

# ACEF/1718/0026436 — Guião para a auto-avaliação

---

## I. Evolução do ciclo de estudos desde a avaliação anterior

### 1. Decisão de acreditação na avaliação anterior.

---

#### 1.1. Referência do anterior processo de avaliação.

*CEF/0910/26436*

#### 1.2. Decisão do Conselho de Administração.

*Acreditar com condições*

#### 1.3. Data da decisão.

*2012-06-26*

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

---

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

[2.\\_Ponto 2 - Secao 1.pdf](#)

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

---

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

*Não*

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

*<sem resposta>*

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

*<no answer>*

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

*Sim*

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

*Ver ponto 2.*

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

*See point 2.*

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

---

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

*Não*

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

*<sem resposta>*

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

*<no answer>*

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

*Não*

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

*<sem resposta>*

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

*<no answer>*

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

*Não*

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

*<sem resposta>*

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

*<no answer>*

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

*Não*

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

*<sem resposta>*

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

*<no answer>*

## **1. Caracterização do ciclo de estudos.**

**1.1 Instituição de ensino superior / Entidade instituidora.**

*Universidade Da Beira Interior*

**1.1.a. Outras Instituições de ensino superior / Entidades instituidoras.****1.2. Unidade(s) orgânica(s) (faculdade, escola, instituto, etc.).**

*Faculdade de Engenharia (UBI)*

**1.3. Ciclo de estudos.**

*Engenharia Civil*

**1.3. Study programme.**

*Civil Engineering*

**1.4. Grau.**

*Doutor*

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

[1.5\\_Despacho n.o 10696:2017.pdf](#)

**1.6. Área científica predominante do ciclo de estudos.**

*Engenharia Civil*

**1.6. Main scientific area of the study programme.**

*Civil Engineering*

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

*582*

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

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

180

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

6 semestres

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

6 semesters

**1.10. Número máximo de admissões.**

20

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

<sem resposta>

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

<no answer>

**1.11. Condições específicas de ingresso.**

*De acordo com o Despacho n.º 7052/2011, de 9 de maio de 2011, são admitidos à candidatura à matrícula os titulares do grau de mestre ou equivalente legal, nas áreas de Engenharia Civil e Ciências afins. Por despacho do Reitor poderá vir a ser fixado um mínimo e/ou máximo de vagas em cada ano lectivo.*

**1.11. Specific entry requirements.**

*According to Order No. 7052/2011, of May 9, 2011, applications to the 3rd cycle in Civil Engineering are open to holders of the master's degree or legal equivalent in Civil Engineering and related sciences. By order of the Rector a minimum number and / or a maximum number of places may be fixed each year.*

**1.12. Regime de funcionamento.**

Diurno

**1.12.1. Se outro, especifique:**

Não aplicável.

**1.12.1. If other, specify:**

Not applicable.

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

Faculdade de Engenharia, Universidade da Beira Interior

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

[1.14.\\_Despacho n.o 2217:2014.pdf](#)

**1.15. Observações.**

*O ciclo de estudos conducente ao grau de doutor em Engenharia Civil visa a formação de investigadores na área de Engenharia Civil, com elevada qualificação científica e com capacidade para desenvolver trabalho de investigação de forma autónoma em entidades de ensino superior, centros de investigação e empresas.*

*O Plano de Estudos corresponde às atuais exigências nacionais e internacionais de um curso de doutoramento e alinhado com os PE de outras escolas nacionais e internacionais na área da Engenharia Civil. O programa de doutoramento proposto está de acordo com o disposto no Decreto-Lei N.º 74/2006, de 24 março, alterado pelos Decreto-Lei N.º 107/2008, de 25 de junho, Decreto-Lei N.º 230/2009, de 14 de setembro, e Decreto-Lei N.º 115/2013, de 7 de agosto.*

**1.15. Observations.**

*The cycle of studies leading to the doctorate degree in Civil Engineering aims at the training of researchers in the area of Civil Engineering, with high scientific qualification and with the capacity to develop research work autonomously in*

*higher education institutions, research centers and companies.*

*The Study Plan (PE) corresponds to the current national and international requirements of a PhD course and it is aligned with the PE of other national and international schools in the Civil Engineering area. The proposed doctoral program is in accordance with the setup in the Decree-Law No. 74/2006, dated March 24, amended by Decree-Law No. 107/2008, of June 25, Decree-Law No. 230/2009, of 14 September, and Decree-Law No. 115/2013, of August 7.*

## 2. Estrutura Curricular

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

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

Opções/Ramos/... (se aplicável):

Engenharia Civil

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

Civil Engineering

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

#### 2.2. Estrutura Curricular - Engenharia Civil

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

*Engenharia Civil*

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

*Civil Engineering*

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

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Mínimos Optativos / Minimum Optional ECTS*
Engenharia Civil/ Civil Engineering	EC/CE	162	0
Construção/Construction	CON/CON	0	3
Desenho e Topografia/Drawing and topography	DT/DT	0	3
Geotecnia/Geotechnics	GEO/GEO	0	3
Hidráulica e Ambiente/Hydraulics and Environment	HA/HE	0	3
Mecânica e Estruturas/Mechanics and Structures	ME/ME	0	3
Planeamento e Urbanismo/Urbanism and Planning	PU/PU	0	3
<b>(7 Items)</b>		<b>162</b>	<b>18</b>

### 2.3. Observações

#### 2.3 Observações.

*O Plano de Estudos (PE) permite que os estudantes ganhem competências na área científica (AC) de Engenharia Civil e está adequado às exigências nacionais e internacionais de um curso de doutoramento e alinhado com os PE de outras escolas nacionais e internacionais na área da Engenharia Civil. O programa de doutoramento está de acordo com o disposto no Decreto-Lei N° 74/2006, de 24 março, alterado pelos Decreto-Lei N° 107/2008, de 25 de junho, Decreto-Lei N° 230/2009, de 14 de setembro, e Decreto-Lei N° 115/2013, de 7 de agosto.*

#### 2.3 Observations.

*The Study Plan (PE) allows students to gain competences in the scientific area (AC) of Civil Engineering and is adequate to the national and international requirements of a PhD course and aligned with the PE of other national and international schools in the Civil Engineering area. The doctoral program is in accordance with the Decree-Law No. 74/2006, of March 24, amended by Decree-Law No. 107/2008, of June 25, Decree-Law No. 230/2009, of 14 September, and Decree-Law No. 115/2013, of August 7.*

### 3. Pessoal Docente

#### 3.1. Docente(s) responsável(eis) pela coordenação do ciclo de estudos.

---

##### 3.1. Docente(s) responsável(eis) pela coordenação do ciclo de estudos.

*António João Carvalho de Albuquerque*

*Doutor em Engenharia Civil, Universidade da Beira Interior (2004)*

*Regime de tempo na instituição que submete a proposta: 100%*

*Categoria: Professor Auxiliar*

#### 3.2. Fichas curriculares dos docentes do ciclo de estudos

---

##### Anexo I - António João Carvalho de Albuquerque

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

*António João Carvalho de Albuquerque*

###### 3.2.2. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

##### Anexo I - Clemente Martins Pinto

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

*Clemente Martins Pinto*

###### 3.2.2. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

##### Anexo I - Paulo Eduardo Maia de Carvalho

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

*Paulo Eduardo Maia de Carvalho*

###### 3.2.2. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

##### Anexo I - João Paulo de Castro Gomes

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

*João Paulo de Castro Gomes*

###### 3.2.2. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

##### Anexo I - Luis Manuel Ferreira Gomes

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

*Luis Manuel Ferreira Gomes*

###### 3.2.2. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

##### Anexo I - Victor Manuel Pissarra Cavaleiro

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

*Victor Manuel Pissarra Cavaleiro*

###### 3.2.2. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

##### Anexo I - João António Saraiva Pires da Fonseca

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

*João António Saraiva Pires da Fonseca*

**3.2.2. Ficha curricular do docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Anexo I - Pedro Gabriel de Faria Lapa Barbosa de Almeida**

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

*Pedro Gabriel de Faria Lapa Barbosa de Almeida*

**3.2.2. Ficha curricular do docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Anexo I - João Carlos Gonçalves Lanzinha**

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

*João Carlos Gonçalves Lanzinha*

**3.2.2. Ficha curricular do docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Anexo I - Jorge Miguel de Almeida Andrade**

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

*Jorge Miguel de Almeida Andrade*

**3.2.2. Ficha curricular do docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Anexo I - Luis Filipe Almeida Bernardo**

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

*Luis Filipe Almeida Bernardo*

**3.2.2. Ficha curricular do docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Anexo I - Isabel Maria da Conceição Fonseca Gonçalves Falorca**

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

*Isabel Maria da Conceição Fonseca Gonçalves Falorca*

**3.2.2. Ficha curricular do docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Anexo I - Cristina Maria Sena Fael**

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

*Cristina Maria Sena Fael*

**3.2.2. Ficha curricular do docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Anexo I - Michael Heinrich Josef Mathias**

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

*Michael Heinrich Josef Mathias*

**3.2.2. Ficha curricular do docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Anexo I - Luis José Andrade Pais**

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

*Luis José Andrade Pais*

**3.2.2. Ficha curricular do docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Anexo I - Bertha Maria Batista dos Santos****3.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*Bertha Maria Batista dos Santos*

**3.2.2. Ficha curricular do docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Anexo I - Ana Lidia Moreira Machado Santos das Virtudes****3.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*Ana Lidia Moreira Machado Santos das Virtudes*

**3.2.2. Ficha curricular do docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Anexo I - Jorge Humberto Gaspar Gonçalves****3.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*Jorge Humberto Gaspar Gonçalves*

**3.2.2. Ficha curricular do docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Anexo I - Marisa Sofia Fernandes Dinis de Almeida****3.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*Marisa Sofia Fernandes Dinis de Almeida*

**3.2.2. Ficha curricular do docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Anexo I - Cláudia Sofia Sao Marcos Miranda Beato****3.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*Cláudia Sofia Sao Marcos Miranda Beato*

**3.2.2. Ficha curricular do docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Anexo I - Jorge Humberto Canastra Marum****3.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*Jorge Humberto Canastra Marum*

**3.2.2. Ficha curricular do docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Anexo I - Miguel João Mendes do Amaral Santiago Fernandes****3.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*Miguel João Mendes do Amaral Santiago Fernandes*

**3.2.2. Ficha curricular do docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Anexo I - Ana Maria Tavares Ferreira Martins****3.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*Ana Maria Tavares Ferreira Martins*

**3.2.2. Ficha curricular do docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Anexo I - Jorge Manuel dos Reis Gama****3.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*Jorge Manuel dos Reis Gama*

**3.2.2. Ficha curricular do docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Anexo I - Rui Manuel Pires Almeida****3.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Rui Manuel Pires Almeida***3.2.2. Ficha curricular do docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Anexo I - Denis Alves Coelho****3.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Denis Alves Coelho***3.2.2. Ficha curricular do docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Anexo I - João Carlos Correia Leitão****3.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***João Carlos Correia Leitão***3.2.2. Ficha curricular do docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Anexo I - Maria José Aguilar Madeira****3.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Maria José Aguilar Madeira***3.2.2. Ficha curricular do docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Anexo I - Fernando José da Silva Velez****3.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Fernando José da Silva Velez***3.2.2. Ficha curricular do docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Anexo I - Manuel João Cordeiro Magrinho****3.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Manuel João Cordeiro Magrinho***3.2.2. Ficha curricular do docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Anexo I - José Carlos Matos Duque****3.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***José Carlos Matos Duque***3.2.2. Ficha curricular do docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**3.3 Equipa docente do ciclo de estudos (preenchimento automático)****3.3. Equipa docente do ciclo de estudos / Study programme's teaching staff**

Nome / Name	Categoria / Category	Grau / Degree	Especialista / Specialist	Área científica / Scientific Area	Regime de tempo / Employment link	Informação/ Information
António João Carvalho de Albuquerque	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	CTC da Instituição proponente	Engenharia Civil	100	<a href="#">Ficha submetida</a>



Clemente Martins Pinto	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	CTC da Instituição proponente	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Paulo Eduardo Maia de Carvalho	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	CTC da Instituição proponente	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
João Paulo de Castro Gomes	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor	CTC da Instituição proponente	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Luis Manuel Ferreira Gomes	Professor Associado ou equivalente	Doutor	CTC da Instituição proponente	Geologia Aplicada (Geotecnia)	100	Ficha submetida
Victor Manuel Pissarra Cavaleiro	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor	Título de especialista (DL 206/2009)	ENGENHARIA CIVIL	100	Ficha submetida
João António Saraiva Pires da Fonseca	Professor Associado ou equivalente	Doutor	CTC da Instituição proponente	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Pedro Gabriel de Faria Lapa Barbosa de Almeida	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	CTC da Instituição proponente	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
João Carlos Gonçalves Lanzinha	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	CTC da Instituição proponente	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Jorge Miguel de Almeida Andrade	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Engenharia Civil - Estruturas e Construção	100	Ficha submetida
Luis Filipe Almeida Bernardo	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	CTC da Instituição proponente	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Isabel Maria da Conceição Fonseca Gonçalves Falorca	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Engenharia Civil, Geotecnia	100	Ficha submetida
Cristina Maria Sena Fael	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Michael Heinrich Josef Mathias	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Arqueologia Pré-histórica e medieval	100	Ficha submetida
Luis José Andrade Pais	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	CTC da Instituição proponente	Engenharia Civil/ Civil Engineering	100	Ficha submetida
Bertha Maria Batista dos Santos	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	CTC da Instituição proponente	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Ana Lidia Moreira Machado Santos das Virtudes	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	CTC da Instituição proponente	ARQUITETURA / ARCHITECTURE	100	Ficha submetida
Jorge Humberto Gaspar Gonçalves	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	CTC da Instituição proponente	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Marisa Sofia Fernandes Dinis de Almeida	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	CTC da Instituição proponente	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Cláudia Sofia Sao Marcos Miranda Beato	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	CTC da Instituição proponente	Gestão	100	Ficha submetida
Jorge Humberto Canastra Marum	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	CTC da Instituição proponente	Arquitectura	100	Ficha submetida
Miguel João Mendes do Amaral Santiago Fernandes	Equiparado a Professor Adjunto ou equivalente	Doutor	CTC da Instituição proponente	Arquitectura	100	Ficha submetida
Ana Maria Tavares Ferreira Martins	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	CTC da Instituição proponente	Arquitectura	100	Ficha submetida
Jorge Manuel dos Reis Gama	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	CTC da Instituição proponente	Matemática	100	Ficha submetida
Rui Manuel Pires Almeida	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	CTC da Instituição proponente	Matemática e Ciências da Computação	100	Ficha submetida
Denis Alves Coelho	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	CTC da Instituição proponente	Engenharia Mecânica	100	Ficha submetida
João Carlos Correia Leitão	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	CTC da Instituição proponente	Economia	100	Ficha submetida
Maria José Aguilár Madeira	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	CTC da Instituição proponente	Gestão	100	Ficha submetida
Fernando José da Silva Velez	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	CTC da Instituição proponente	Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	100	Ficha submetida
Manuel João Cordeiro Magrinho	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	CTC da Instituição proponente	Química	100	Ficha submetida
José Carlos Matos Duque	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	CTC da Instituição proponente	Matemática	100	Ficha submetida
					<b>3100</b>	

<sem resposta>

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

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

##### 3.4.1.1. Número total de docentes.

31

**3.4.1.2. Número total de ETI.**

31

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

Corpo docente próprio / Full time teaching staff	Nº / No.	Percentagem* / Percentage*
Nº de docentes do ciclo de estudos em tempo integral na instituição / No. of full time teachers:	31	100

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

Corpo docente academicamente qualificado / Academically qualified teaching staff	ETI / FTE	Percentagem* / Percentage*
Docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor (ETI) / Teaching staff with a PhD (FTE):	31	100

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

Corpo docente especializado / Specialized teaching staff	ETI / FTE	Percentagem* / Percentage*
Docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor especializados nas áreas fundamentais do ciclo de estudos (ETI) / Teaching staff with a PhD, specialized in the main areas of the study programme (FTE):	24	77.4
Especialistas, não doutorados, de reconhecida experiência e competência profissional nas áreas fundamentais do ciclo de estudos (ETI) / Specialists, without a PhD, of recognized professional experience and competence, in the main areas of the study programme (FTE):	0	0

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

Estabilidade e dinâmica de formação / Stability and training dynamics	ETI / FTE	Percentagem* / Percentage*
Docentes do ciclo de estudos em tempo integral com uma ligação à instituição por um período superior a três anos / Full time teaching staff with a link to the institution for a period over three years:	31	100
Docentes do ciclo de estudos inscritos em programas de doutoramento há mais de um ano (ETI) / Teaching staff registered in a doctoral programme for more than one year (FTE):	31	100

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

- 2 *Técnicos Superiores (Departamento de Engenharia Civil)*
- 3 *Técnicos Superiores (Departamento de Informática)*
- 4 *Técnicos Superiores (Biblioteca Central)*
- 1 *Assistente Técnico (Departamento de Engenharia Civil)*
- 1 *Assistente Técnico (Departamento de Informática)*
- 2 *Assistentes Técnicos (Biblioteca Central)*
- 1 *Assistente Operacional (Departamento de Engenharia Civil)*
- 1 *Assistente Técnico (Departamento de Engenharia Civil)*

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

- 2 *Senior Technician (Department of Civil Engineering)*
- 3 *Senior Technicians (Department of Informatics)*
- 4 *Senior Technicians (Central Library)*
- 1 *Technical Assistant (Department of Civil Engineering)*
- 1 *Technical Assistant (Department of Informatics)*

- 2 *Technical Assistants (Central Library)*
- 1 *Operational Assistant (Department of Civil Engineering)*
- 1 *Technical Assistant (Department of Civil Engineering)*

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

- 1 *Técnico Superior (Departamento de Engenharia Civil), licenciado e mestre em Engenharia Civil.*
- 1 *Técnico Superior (Departamento de Engenharia Civil), licenciado em Engenharia Têxtil.*
- 3 *Técnicos Superiores (Departamento de Informática), licenciado em Informática.*
- 4 *Técnicos Superiores (Biblioteca Central), licenciados em letras e história, e pós-graduados em Estudos de Informação e Bibliotecas Digitais.*
- 1 *Assistente Técnico (Departamento de Engenharia Civil), formação profissional em Informática.*
- 1 *Assistente Técnico (Departamento de Informática), formação profissional em Informática.*
- 2 *Assistentes Técnicos (Biblioteca Central), formação em Estudos de Informação e Bibliotecas.*
- 1 *Assistente Operacional (Departamento de Engenharia Civil), 12º ano, formação complementar em maquinaria.*
- 1 *Assistente Técnico (Departamento de Engenharia Civil), formação em secretariado.*

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

- 1 *Senior Technician (Department of Civil Engineering), degree and master in Civil Engineering.*
- 1 *Senior Technician (Department of Civil Engineering), graduated in Textile Engineering.*
- 3 *Higher Technicians (Department of Informatics), graduated and masters in Computer Science.*
- 4 *Higher Technicians (Central Library), graduated in letters and history, and postgraduate studies in Information Studies and Digital Libraries.*
- 1 *Technical Assistant (Department of Civil Engineering), professional training in Computer Science.*
- 1 *Technical Assistant (Department of Informatics), professional training in Computer Science.*
- 2 *Technical Assistants (Central Library), training in Information Studies and Libraries.*
- 1 *Operational Assistant (Department of Civil Engineering), 12th grade, complementary training in machinery.*
- 1 *Technical Assistant (Department of Civil Engineering), secretarial training.*

## 5. Estudantes

### 5.1. Estudantes inscritos no ciclo de estudos no ano letivo em curso

---

#### 5.1.1. Estudantes inscritos no ciclo de estudos no ano letivo em curso

##### 5.1.1. Total de estudantes inscritos.

20

#### 5.1.2. Caracterização por género

##### 5.1.1. Caracterização por género / Characterisation by gender

Género / Gender	%
Masculino / Male	25
Feminino / Female	75

#### 5.1.3. Estudantes inscritos por ano curricular.

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

Ano Curricular / Curricular Year	Número / Number
1º ano curricular	11
2º ano curricular	3
3º ano curricular	6
	<b>20</b>

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

---

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

---

	Penúltimo ano / One before the last year	Último ano/ Last year	Ano corrente / Current year
N.º de vagas / No. of vacancies	20	20	20
N.º de candidatos / No. of candidates	10	15	12
N.º de colocados / No. of accepted candidates	10	15	11
N.º de inscritos 1º ano 1ª vez / No. of first time enrolled	10	7	8
Nota de candidatura do último colocado / Entrance mark of the last accepted candidate	125	115	90
Nota média de entrada / Average entrance mark	140	142	131

### 5.3. Eventual informação adicional sobre a caracterização dos estudantes

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

*A generalidade dos estudantes tem licenciatura e mestrado em Engenharia Civil. No entanto, dado que Plano de Estudo oferece unidades curriculares de Opção noutras áreas científicas, possibilitando desenvolvimento de Teses de carácter disciplinar, multidisciplinar e interdisciplinar, têm aparecido candidaturas de estudantes com outra formação base, nomeadamente de área de Arquitetura.*

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

*The generality of the students has a bachelor's degree and a master's degree in Civil Engineering. However, given that the Study Plan offers Option curricular units in other scientific areas, allowing the development of disciplinary, multidisciplinary and interdisciplinary theses, there have been applications of students with other background, namely from the Architecture area.*

## 6. Resultados

### 6.1. Resultados Académicos

#### 6.1.1. Eficiência formativa.

##### 6.1.1. Eficiência formativa / Graduation efficiency

	Antepenúltimo ano / Two before the last year	Penúltimo ano / One before the last year	Último ano / Last year
N.º graduados / No. of graduates	4	1	1
N.º graduados em N anos / No. of graduates in N years*	1	0	0
N.º graduados em N+1 anos / No. of graduates in N+1 years	2	0	1
N.º graduados em N+2 anos / No. of graduates in N+2 years	0	1	0
N.º graduados em mais de N+2 anos / No. of graduates in more than N+2 years	1	0	0

#### Pergunta 6.1.2. a 6.1.3.

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

- *Avaliação da capacidade reativa de solos residuais destinados à infiltração de águas residuais tratadas, 2016, 18 valores.*
- *Metodologias de análise e intervenção em patologias de pedras naturais em edifício históricos, 2016, 18 valores.*
- *Argamassas de reabilitação: estudo da sua utilização e do seu comportamento para o tratamento e recuperação de construções afetadas por eflorescências, 2016, 18 valores.*
- *Aplicação de modelo de erosão hídrica em uma sub-bacia da ribeira do Aravil – Rio Tejo, 2016, 17 valores.*
- *Generalização do VATM e do GSVATM para a modelação de vigas de betão estrutural sujeitas à torção combinada com estado axial de tensão uniforme, 2017, 18 valores.*
- *Modelo geohidráulico das águas sulfúreas da bacia do Rio Dão, 2018, 18 valores.*

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

- *Evaluation of the reactive capacity of residuals soils for the infiltration of treated wastewater, 2016, 18 values.*
- *Methodologies of analysis and intervention in pathologies of natural stones in historic buildings, 2016, 18 values.*

- *Rehabilitation mortars: study of their use and behavior for the treatment and recovery of buildings affected by efflorescence, 2016, 18 values.*
- *Application of a water erosion model in a subbasin of the Aravilí watercourse - Tagus river basin, 2016, 17 values.*
- *Generalization of the VATM and the GSVATM for the modeling of structural concrete beams subjected to the combined twist with axial state of uniform tension, 2017, 18 values.*
- *Geohydraulic model for the sulfur waters of the Dão river basin, 2018, 18 values.*

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

*A frequência de unidades curriculares (UCs) de Opção revelou-se importante para a obtenção de competências para o desenvolvimento da Tese. Os alunos concordaram que estas UCs foram úteis para o desenvolvimento da UC de "Programa de Tese de Doutoramento". Todos os alunos obtiveram aprovação nas UCs do 1º semestre com uma inscrição, em todas as áreas científicas do curso (Engenharia Civil, Construção, Desenho e Topografia, Geotecnia, Hidráulica e Ambiente, Mecânica e Estruturas e Planeamento e Urbanismo). Com esta preparação, a generalidade dos alunos teve sucesso nas UCs de Tese do 1º e 2º ano com uma inscrição. Alguns alunos necessitaram de mais um ou dois anos para a conclusão da Tese (i.e. para concluírem as UCs de Tese do 3º ano). As principais razões deste atraso relacionaram-se com a necessidade de repetirem ensaios experimentais ou de analisarem os dados com ferramentas estatísticas, ou por razões pessoais.*

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

*The frequency of curricular units (UCs) of Option has proved to be important for obtaining competences for the development of the thesis. Students agreed that these UCs were useful for the development of UC "Program of the PhD Thesis". All students were approved in the UCs of the first semester with an inscription, in all the scientific areas of the course (Civil Engineering, Construction, Drawing and Topography, Geotechnics, Hydraulics and Environment, Mechanics and Structures and Urbanism and Planning). With this preparation, the generality of the students was successful in the first and second year with one inscription. Some students needed one or two years more to complete the Thesis (i.e. to complete the Thesis UCs of the 3rd year). The main reasons for this delay were related to the need in repeating experimental trials or for analysing data with statistical tools or due to personal reasons.*

### 6.1.4. Empregabilidade.

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

*Não existem estudos estatísticos sobre a empregabilidade.*

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

*There are no statistical studies on employability.*

#### 6.1.4.2. Reflexão sobre os dados de empregabilidade.

*Os alunos que concluíram as Teses nos últimos anos estão todos a trabalhar em instituições do ensino superior, unidades de investigação financiadas pela FCT, organismos do Estado e empresas privadas.*

#### 6.1.4.2. Critical analysis on employability information.

*Students who have completed the theses in recent years are all working in higher education institutions, research units funded by the FCT, state institutions and private companies.*

## 6.2. Resultados das atividades científicas, tecnológicas e artísticas.

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

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

Centro de Investigação / Research Centre	Classificação (FCT) / Mark (FCT)	IES / Institution	N.º de docentes do ciclo de estudos integrados/ No. of integrated study programme's teachers	Observações / Observations
Centro de Materiais e Tecnologias Construtivas (C-MADE) / Centre of Materials and Building Technologies (C-MADE)	Bom	UBI	11	-
Centro de Geobiociências, Geotecnologias e Geoengenharias / Centre of Geobioscience, Geotechnology and Geoengineering Research	Bom	UBI	6	-
Centro de Estudos Arnaldo Araújo (CEAA) / Arnaldo Araújo Studies Centre (CEAA)	Bom	ISAP	1	-

**Pergunta 6.2.2. a 6.2.5.**

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

<http://www.a3es.pt/si/iportal.php/cv/scientific-publication/formId/5177bb8b-e7f7-cd0f-fa3b-5a71e26a4282>

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

<http://www.a3es.pt/si/iportal.php/cv/other-scientific-publication/formId/5177bb8b-e7f7-cd0f-fa3b-5a71e26a4282>

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

*O Plano de Estudos (PE) está em harmonia com a missão, objetivos e linhas de investigação das unidades de investigação envolvidas. Algumas das Teses desenvolvidas envolvem a criação de protótipos e patentes, utilizando tecnologias emergentes (e.g. GEOGREEN. Patentes 106022, 109260), a valorização de resíduos de empresas da região para a criação de produtos com valor comercial, como é o caso das lamas das Minas da Panasqueira e outros resíduos industriais, estando na linha de estratégias de Economia Circular regionais, enquadrados com as linhas do RIS3 Centro, e nacionais e de mitigação do impacto ambiental. Outras Teses utilizaram as infraestruturas de empresas locais de serviços de águas ou de exploração termal para o aperfeiçoamento de procedimentos de operação e manutenção, reutilização de águas ou criação de modelos de exploração e gestão dos recursos hídricos.*

*Procurando-se desta forma que os todos os temas de investigação contribuam, significativamente, para os Desafios Societais, nomeadamente a "Ação Climática, Ambiente, Eficiência de Recursos e Matérias-Primas" e outros. Por outro lado, tem sido feita a divulgação e comunicação científica dos resultados dos trabalhos de investigação, através dos media, página electrónica da UBI e conferências (e.g. RICON17- REMINE International Conference. UBI, 25 – 27 out 2017).*

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

*The Study Plan (PE) is in harmony with the mission, objectives and lines of research of the research units involved. Some of the developed theses involve the creation of prototypes and patents, using emerging technologies (eg GEOGREEN, Patents 106022, 109260), the recovery of residues from companies in the region for the creation of products with commercial value, as is the case of the sludge from Minas Panasqueira and other industrial wastes, being in the line of the regional Circular Economy strategies, framed with the lines of the RIS3 Center, and national strategies, as well as of the environmental impact mitigation procedures. Other Theses have used the infrastructures of local water services companies or thermal stations for the improvement of the operation and maintenance procedures, reuse of water or creation of exploitation and management models of water resources.*

*In this way, all the research themes will contribute significantly for the Societal Challenges, namely the "Climate Action, Environment, Efficiency of Resources and Raw Materials" and others. On the other hand, the dissemination and scientific communication of the results of the research work has been done through the media, UBI's webpage and conferences (e.g. RICON17- REMINE International Conference, UBI, 25-27 October 2017).*

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

*Os projetos internacionais "GEOGREEN, PTDC/ECM/113922/2009, 2011-2014, EUR 152.832,00)" e "REMINE (H2020-MSCA-RISE, 2015-2018, EUR 567.000,00)" suportam o desenvolvimento de cinco Teses com desenvolvimento de produtos e protótipos na área dos Materiais de Construção.*

*Os projetos internacionais "PTDC/AGR-AAM/102042/2008, 2010-2013, EUR 68 484)" e "IDlaqua, INTERREG V, 2017-2020, EUR 3,2 Milhões)" envolvem o desenvolvimento de duas Teses para o tratamento e reutilização de águas em estruturas de empresas de serviços de águas.*

*O projeto "Sistemas aquíferos fissurados com potencial de recursos hídricos subterrâneos e geotérmicos" (CMs de S. Pedro Sul, Penamacor, Mêda e S. C. Dão, e GDTP e Beira Vicente), têm permitido a realização de Teses que já levaram à classificação de novas águas minerais (Termas de Longroiva-Mêda, Penamacor, S. Miguel-F. Algodres, Bicanho – Soure, e Granjal). Uma das Teses permitiu caracterizar o Campo Hidromineral e Geotérmico de S. Pedro do Sul.*

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

*The international projects "GEOGREEN, PTDC/ECM/113922/2009, 2011-2014, EUR 152,832.00)" and "REMINE (H2020-MSCA-RISE, 2015-2018, EUR 567,000.00)" support the development of five theses with development of products and prototypes in the area of Construction Materials.*

*The international projects "PTDC/AGR-AAM/102042/2008, 2010-2013, EUR 68 484" and "IDlaqua, INTERREG V, 2017-2020, EUR 3.2 million" involve the development of two Theses for the treatment and reuse of waters in waters structures.*

*The project "Fissured water systems with groundwater and geothermal resources potential" (CMs of S. Pedro Sul, Penamacor, Mêda and SC Dão, and GDTP and Beira Vicente) have allowed the realization of Theses that have already led to the classification of new thermal stations (Termas de Longroiva-Mêda, Penamacor, S. Miguel-F. Algodres, Bicanho-Soure, and Granjal). One of the theses allowed to characterize the Hydromineral and Geothermal Field of S. Pedro do Sul.*

### 6.3. Nível de internacionalização.

### 6.3.1. Mobilidade de estudantes e docentes

#### 7.3.4. Nível de internacionalização / Internationalisation level

	%
Percentagem de alunos estrangeiros matriculados no ciclo de estudos / Percentage of foreign students enrolled in the study programme	36.4
Percentagem de alunos em programas internacionais de mobilidade (in) / Percentage of students in international mobility programs (in)	0
Percentagem de alunos em programas internacionais de mobilidade (out) / Percentage of students in international mobility programs (out)	0
Percentagem de docentes estrangeiros, incluindo docentes em mobilidade (in) / Percentage of foreign teaching staff (in)	0
Mobilidade de docentes na área científica do ciclo de estudos (out) / Percentage of teaching staff in mobility (out)	0

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

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

*Apesar de existir a possibilidade de mobilidade de estudantes através da rede Erasmus, os estudantes deste curso têm privilegiado estágios de curta duração noutras unidades de investigação ao abrigo de projectos ID do seus orientadores científicos.*

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

*Although there is a possibility of student mobility through the Erasmus network, the students of this course have prioritized the short-time training in other research units under the ID projects of their scientific advisors.*

## 7. Organização interna e mecanismos de garantia da qualidade

### 7.1 Sistema interno de garantia da qualidade

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

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

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

*Não*

#### 7.1.1. Hiperligação ao Manual da Qualidade.

<http://www.ubi.pt/Ficheiros/Entidades/91038/MQ%20UBI.pdf>

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

*<sem resposta>*

### 7.2 Garantia da Qualidade

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

*Compete à Pró-Reitoria para a Qualidade, que tutela o Gabinete da Qualidade (GQ), acompanhar a execução da Política da Qualidade aprovada pelo Reitor e coordenar o sistema de gestão da qualidade dos serviços, sendo igualmente responsável pela coordenação da avaliação interna e externa dos cursos e da instituição. A política e os procedimentos da qualidade são implementados nas facultades pelos órgãos respetivos, em particular, pelas Comissões da Qualidade e pelas Comissões de Curso. Os mecanismos de garantia da qualidade do ciclo de estudos, sustentados em dinâmicas de melhoria contínua, são assegurados sobretudo pelas Direção e Comissão de Curso, a quem compete zelar pelo seu bom funcionamento nos aspetos científicos, pedagógicos e organizativos. Em reuniões periódicas, esta Comissão analisa o contexto, identifica os aspetos positivos e os constrangimentos associados ao ciclo de estudos, delinea estratégias de atuação futura, propõe alterações, implementa medidas corretivas e, anualmente, elabora um relatório de autoavaliação que permite uma visão holística sobre o funcionamento do ciclo de estudos nesse período. A principal fonte de informação é o Sistema de Informação Académica – Balcão Virtual – que pode ser complementada com outra obtida a partir de plataformas digitais associadas ao ciclo de estudos, ou facultada pelo GQ, pela presidência da Faculdade ou por outros serviços de apoio institucional. Pode ainda ser considerada toda a informação que resulte de inquéritos ou reuniões com a comunidade do ciclo de estudos (docentes e discentes) e com outras entidades externas à universidade, sempre que necessário. O GQ, em articulação com os Serviços de Informática, coopera com as estruturas locais providenciando indicadores e informação que facilitem a monitorização,*

*a reflexão, a autoavaliação e a adoção de medidas oportunas. A articulação entre ensino e investigação é promovida pelo Instituto Coordenador da Investigação, através da reflexão crítica sobre a atividade científica realizada na UBI.*

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

*The Pro-Rector for Quality, upon whom the Quality Office (GQ) depends, monitors the implementation of the quality policy approved by the Rector, coordinates the quality management system of the university services, and is also responsible for coordinating the internal and external evaluation of both the study programmes and the institution. The quality policy and procedures are implemented at the faculties by the relevant bodies, in particular the Quality Committees and the Course Committees. The quality assurance mechanisms for the study programme, based on continuous improvement dynamics, are driven mostly by the Course Direction and Committee, that are responsible for ensuring its proper scientific, pedagogical and organizational functioning. In regular meetings, this Committee analyses the context, identifies strengths and weaknesses associated with the study programme, outlines strategies for future action, suggests changes, implements corrective measures, and drafts an annual self-assessment report that allows a comprehensive view of the functioning of the study programme during the period concerned. The main source of information is the Academic Information System – “Balcão Virtual” – that may be complemented with information from digital platforms associated with the study programme, or provided by the GQ, Quality Committee of the Faculty or other institutional support services. The main source of information is the Academic Information System – “Balcão Virtual” – that may be complemented with information from digital platforms associated with the study programme, or provided by the GQ, the Faculty Presidency or other institutional support services. It may also be taken into account all the information collected from surveys or meetings with the community of the study programme (teachers and students) and with other external entities, whenever necessary. The GQ in association with the IT Services cooperates for the supply of indicators and information to facilitate monitoring, reflection, self-assessment and the adoption of appropriate measures. The link between teaching and research is promoted by the Coordinator Institute of Research, through critical reflection on the scientific activity carried out at UBI.*

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

*Prof.a Ana Catarina Carapito, Pró-reitora para a Qualidade; Responsável pelo Gabinete de Qualidade da UBI.*

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

*Professor Ana Catarina Carapito, Pro-rector for Quality; Responsible for the Quality Assurance Office of the UBI.*

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

*Os docentes são avaliados com base no Regulamento de Avaliação do Desempenho dos Docentes (RAD) que incide nas vertentes de: Investigação (investigação científica, criação cultural ou desenvolvimento tecnológico); Ensino (desempenho pedagógico, ajustado ao resultado dos inquéritos de avaliação do desempenho preenchidos pelos estudantes, acompanhamento e orientação de estudantes); Transferência de Conhecimento e Tecnologia (extensão universitária, divulgação científica e valorização económica e social do conhecimento); e Gestão Universitária (participação na gestão da instituição e em tarefas relevantes atribuídas pelos órgãos competentes, no âmbito da atividade de docente universitário). Para a permanente atualização dos docentes contribui a implementação de uma política de estímulo à investigação de qualidade, realizada pelo Instituto Coordenador da Investigação, com o objetivo de incentivar projetos de investigação e reconhecer o mérito dos investigadores mais destacados.*

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

*Academic staff evaluation is based on the Regulation of Performance Evaluation of Teachers (RAD) which focuses on: Research (scientific research, cultural creation or technological development); Teaching (teaching performance, adjusted to the feedback from the students' questionnaire for assessing teacher performance; student guidance and supervision); Transfer of Knowledge and Technology (university extension, dissemination of science and economic and social enhancement of knowledge); University Management (participation in the management of the institution and other relevant tasks assigned by the competent bodies, falling under the activity of a faculty member). Amongst the measures that contribute to the permanent updating, there is the implementation of a policy in favour of the quality of research, conducted by the Coordinator Institute of Research, with the aim of both encouraging research projects and distinguishing the merit of the most prominent researchers.*

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

<https://dre.pt/application/conteudo/58364474>

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

*O pessoal não-docente é avaliado segundo o SIADAP. Periodicamente, são determinados por Despacho Reitoral: fixação de objetivos em função do Plano de Atividades; transcrição dos objetivos e competências para a plataforma informática; ponderação dos parâmetros da classificação final; composição do Conselho de Coordenação da Avaliação (CCA); constituição da equipa de trabalho para acompanhamento; calendarização; realização de eleições para os vogais representantes dos funcionários na Comissão Paritária (CP) e nomeação dos representantes da*



*Administração na CP. O processo de avaliação compreende: definição de objetivos e competências; monitorização dos objetivos e competências; autoavaliação; avaliação; a harmonização das avaliações e homologação das classificações. Através do CFIUTE, são disponibilizados cursos de formação inicial e contínua, promovidos pela UBI, por instituições externas ou em parceria, e financiados por programas ou pela UBI.*

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

*Non-Academic Staff is evaluated in accordance with the Performance Evaluation System, the (so-called) SIADAP. A Rector's Order often determines: objectives established according to UBI's Operational Plan; upload of the information (objectives/competencies) to the system; weighting of the evaluation parameters; composition of the Evaluation Coordination Council; constitution of the monitoring team; timescale; elections for non-teaching staff representatives to the Joint Committee (JC) and the appointment of the Administration representatives to the JC. Evaluation process comprehends: the definition of objectives/competencies; monitoring of objectives/competencies; self-evaluation; evaluation; harmonisation of the evaluations and homologation of the results. CFIUTE, the Centre for Training and Interaction of the University with the Business Sector, provides Initial and Continuous Training, promoted by UBI And/Or external institutions and financed by UBI itself or through programmes.*

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

*<sem resposta>*

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

*<no answer>*

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

### **8.1 Análise SWOT global do ciclo de estudos**

#### **8.1.1. Pontos fortes**

- *Existência de equipamentos e infraestruturas laboratoriais, no Departamento, Faculdade e Universidade, adequadas e disponíveis para os estudantes desenvolverem investigação experimental de elevada qualidade.*
- *Acesso online à generalidade de revistas científicas na área da Engenharia Civil, indexadas às principais bases de dados internacionais.*
- *Existência de algumas estruturas de apoio à orientação dos estudantes no seu percurso curricular e à sua integração na UBI e desenvolvimento de competências complementares (Comissão de Curso, Secretariado do Departamento/Faculdade, Unidades de investigação, Gabinete de Qualidade, Gabinete de Apoio à Investigação e Projetos e sistemas de autoavaliação e avaliação externa).*
- *A maior parte do corpo docente dedicado à orientação de estudantes de doutoramento é jovem, dinâmico, com produção científica em revistas indexadas, em coautoria com investigadores de outras Instituições, reconhecidos internacionalmente, na área da Engenharia Civil e em áreas complementares.*
- *Docentes empenhados no sucesso educativo, no desenvolvimento das infraestruturas laboratoriais e integrados em unidades de investigação apoiadas pela FCT.*
- *Cerca de metade do valor cobrado das propinas pode ser utilizado para promover a participação dos estudantes em conferências internacionais e apoio às atividades de investigação, de acordo com o Regulamento de Propinas da UBI.*
- *A Faculdade de Engenharia oferece, todos os anos, bolsas de investigação, com duração máxima de um ano, que permitem que os estudantes melhorem o seu CV para concorrer a bolsas da FCT.*
- *Elevado número de publicações científicas e de citações dos artigos científicos publicados em revistas indexadas, no âmbito dos trabalhos de doutoramento, nos últimos anos.*
- *A generalidade dos candidatos detém uma licenciatura e um mestrado em Engenharia Civil e cerca de 40% dos estudantes provêm do estrangeiro, em particular fora da Europa, nomeadamente da Argélia e Brasil.*
- *Possibilidade de atribuição do título de doutoramento europeu, por parte da UBI e elaboração da Tese em inglês, para maior visibilidade internacional dos resultados de investigação.*

#### **8.1.1. Strengths**

- *Existence of laboratory equipments and infrastructures in the department, Faculty and university, adequate and available for students to develop high quality experimental research.*
- *Online access to the majority of scientific journals in the area of Civil Engineering, indexed to the main international databases.*
- *Existence of some support structures for the orientation of students in their curricular path and their integration in UBI and and for the development of complementary competences (Course Committee, Department / Faculty Secretariat, Research units, Quality Office, Research Support Office and Self-assessment projects and systems and external evaluation).*
- *The majority of the professors/researchers dedicated to the supervision of doctoral students is young, dynamic, with scientific production in indexed journals, in co-authoring with researchers from other institutions, internationally recognized, in the area of Civil Engineering and in complementary areas.*
- *Professors/researchers are committed to the educational success, to the development of laboratory infrastructures and are integrated in research units supported by FCT.*
- *Half of the tuition fees can be used to promote student participation in international conferences and for supporting*

*research activities, in accordance with the UBI Rules for Fees.*

- *The Faculty of Engineering offers, every year, research grants, with a maximum duration of one year, which allow students to improve their CV in order to apply for FCT scholarships.*
- *High number of scientific publications and of citations of scientific articles published in indexed journals in the scope of doctoral work in recent years.*
- *Most candidates hold a bachelor's degree and a master's degree in Civil Engineering and about 40% of the students come from abroad, in particular from outside Europe, namely from Algeria and Brazil.*
- *Possibility of awarding the European doctorate degree by UBI and elaboration of the Thesis in English, for a greater international visibility of the research results.*

### 8.1.2. Pontos fracos

- *O curso de doutoramento não tem um financiamento base, adicional, para desenvolver mais investigação experimental e maior intercâmbio científico.*
- *Nem todos os estudantes de doutoramento realizam estadias de curta duração em outras instituições e entidades, nomeadamente no estrangeiro, durante o período dos seus trabalhos de investigação.*
- *Os docentes que orientam teses de doutoramento não têm redução de carga horária.*
- *O número de funcionários de apoio a tarefas administrativas e relacionadas com o desenvolvimento e implementação de atividades académicas do curso é reduzido.*
- *Dificuldades na aquisição de bens e consumíveis laboratoriais, devido ao sistema de gestão de compras da UBI ser dependente de muitas autorizações superiores.*
- *O número de técnicos de laboratório é insuficiente para apoiar, providencialmente, cada um dos estudantes de doutoramento e, assegurar a utilização e manutenção atempada dos equipamentos.*
- *Nem todos os estudantes têm possibilidade de obter bolsas de investigação financiadas por entidades externas (p.e. FCT e H2020), devido à elevada competitividade nestes concursos e reduzido financiamento na área da engenharia civil, comparativamente a outras áreas.*
- *A colaboração entre estudantes de doutoramento não é fomentada com atividades específicas conjuntas, nomeadamente com uma conferência/workshop de divulgação.*
- *Ausência de unidades curriculares de outras áreas científicas complementares como a Matemática, Gestão e Arquitetura, que são importantes para o desenvolvimento de teses de caráter interdisciplinar e multidisciplinar.*

### 8.1.2. Weaknesses

- *The PhD course has no additional funding base to develop further experimental research and greater scientific exchange.*
- *Not all PhD students undertake short stays in other institutions and entities, including abroad, during the period of their research work.*
- *Professors/researchers who supervise doctoral theses do not have a reduction in their working hours.*
- *The number of staff supporting administrative tasks related to the development and implementation of academic activities of the course is low.*
- *Difficulties in the acquisition of laboratory goods and consumables, due to UBI's procurement management system being dependent on many higher authorizations.*
- *The number of laboratory technicians is insufficient to providentially support for the doctoral students and ensure the timely use and maintenance of the equipment.*
- *Not all students have the possibility to obtain research grants financed by external entities (eg FCT and H2020), due to the high competitiveness in these programmes and low civil engineering funding compared to other areas.*
- *Collaboration among PhD students is not encouraged by specific joint activities, in particular with a dissemination conference / workshop.*
- *Absence of curricular units from other complementary scientific areas such as Mathematics, Management and Architecture, which are important for the development of interdisciplinary and multidisciplinary theses.*

### 8.1.3. Oportunidades

- *Manter a acreditação do curso pela Agência de Avaliação e Acreditação do Ensino Superior (A3ES), nos próximos anos.*
- *Formação de investigadores especializados na área da Engenharia Civil, com elevada qualificação científica e com capacidade para o desenvolvimento de métodos, protótipos e produtos inovadores.*
- *Mobilidade de estudantes, docentes e investigadores, em estadias de curta duração, através do programa ERASMUS, em universidades e unidades de investigação nacionais e internacionais.*
- *Aumento da produção científica, de produtos e protótipos inovadores, na área da Engenharia Civil.*
- *Estabelecimento de protocolos com unidades de investigação e empresas, nacionais e internacionais, para o desenvolvimento de investigação com inovação, através do programa H2020.*
- *Obtenção de maior financiamento através de projetos IDI de programas nacionais e internacionais, nomeadamente pelos programas ERASMUS MUNDUS e INTERREG.*
- *Contributo para o desenvolvimento da região, com a fixação de quadros altamente qualificados, após a obtenção do grau de doutoramento, com a criação de novas empresas de base científico-tecnológica.*
- *Divulgação e comunicação à sociedade dos resultados alcançados pela investigação, através dos meios de comunicação social e plataformas online especializadas, bem como com a realização de exposições em locais de grande visibilidade.*

### 8.1.3. Opportunities

- *Keep the accreditation of the course by the Agency for Assessment and Accreditation of Higher Education (A3ES) in the coming years.*
- *Training of researchers specialized in Civil Engineering, with high scientific qualification and with capacity for the development of methods, prototypes and innovative products.*

- *Mobility of students, teachers and researchers on short stays through the ERASMUS program in universities and national and international research units.*
- *Increased the scientific production, innovative products and prototypes, in the Civil Engineering area.*
- *Establishment of protocols with national and international research units and companies, for the development of innovation research, through the H2020 program.*
- *Increased funding through IDI projects from national and international programs, in particular the ERASMUS MUNDUS and INTERREG programs.*
- *Contribution to the development of the region, with the establishment of highly qualified staff, after obtaining the doctoral degree, with the creation of new companies with a scientific and technological base.*
- *Dissemination and communication to society of the results achieved by research, through the media and specialized online platforms, as well as the holding of exhibitions in highly visible places.*

#### 8.1.4. Constrangimentos

- *Políticas nacionais de financiamento e mobilidade, entre outras, que criam assimetrias negativas no País.*
- *Sector empresarial e industrial na área da Engenharia Civil é economicamente débil e ainda não está muito motivado para a contratação de doutorados.*

#### 8.1.4. Threats

- *National financing and mobility policies, among others, which create negative asymmetries in the country.*
- *The business and industrial sectors in the Civil Engineering area are economically weak and still not very motivated to contract doctorates.*

## 8.2. Proposta de ações de melhoria

---

### 8.2. Proposta de ações de melhoria

#### 8.2.1. Ação de melhoria

- 1) *Aumentar a oferta de unidades curriculares (UCs) de opção, da área científica (AC) de Engenharia Civil, no Plano de Estudos (PE), por forma a que os estudantes ganhem mais competências nesta AC para desenvolverem a sua Tese.*
- 2) *Incluir UCs de opção de outras AC (Matemática, Gestão, Engenharia e Produção Industrial e Arquitetura) no PE proposto, bem como a participação no curso de docentes/investigadores de outros departamentos, possibilitando desenvolvimento de teses de carácter disciplinar, multidisciplinar e interdisciplinar.*
- 3) *Manter e melhorar a rede Wi-Fi nas instalações e laboratórios, por forma a garantir um maior acesso online à generalidade de revistas científicas na área da Engenharia Civil.*
- 4) *Oferta de cursos de inglês (e outras línguas), a custo simbólico, para os estudantes de doutoramento, bem como outras atividades de desenvolvimento curricular e de competências transversais.*
- 5) *Organização conjunta, com estudantes de doutoramento, investigadores, empresas e outras entidades externas, de um Seminário de investigação, anual, de apresentação e discussão dos temas de investigação em curso.*
- 6) *Maior divulgação e comunicação à sociedade, com a participação dos estudantes de doutoramento, dos resultados alcançados pela investigação, através dos meios de comunicação social e plataformas online especializadas.*

#### 8.2.1. Improvement measure

- 1) *Increase the offer of curricular units (UCs) of option in the Civil Engineering scientific area (AC) in the Study Plan (PE), so that students gain more competences in this AC to develop their thesis.*
- 2) *Include UCs of option in other AC (Mathematics, Management, Engineering and Industrial Production and Architecture) in the proposed PE, as well as the participation in the course of professors/researchers from other departments, enabling the development of disciplinary, multidisciplinary and interdisciplinary theses .*
- 3) *Maintain and improve the Wi-Fi network in the facilities and laboratories, in order to ensure greater online access to most scientific journals in the area of Civil Engineering.*
- 4) *Offer of English courses (and other languages), at symbolic cost, for doctoral students, as well as other activities of curricular development and transversal competences.*
- 5) *Joint organization, with doctoral students, researchers, companies and other external entities, of a annual Seminar of research, for presentation and discussion of the research themes underway.*
- 6) *Greater dissemination and communication to society, with the participation of doctoral students, of the results achieved by research, through the media and specialized online platforms.*

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

- 1) *Alta, 1 ano*
- 2) *Alta, 1 ano*
- 3) *Alta, 1 ano*
- 4) *Média, 2 anos*
- 5) *Média, 2 anos*
- 6) *Média, 2 anos*

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

- 1) *High, 1 year*
- 2) *High, 1 year*
- 3) *High, 1 year*
- 4) *Medium, 2 years*

- 5) *Medium, 2 years*
- 6) *Medium, 2 years*

### 9.1.3. Indicadores de implementação

- 1) *Número de UCs a funcionar no curso.*
- 2) *Número de UCs a funcionar no curso.*
- 3) *Melhoria do sinal e acesso a redes Wi-Fi.*
- 4) *Número de estudantes a frequentar cursos de inglês.*
- 5) *Número de participantes no Seminário.*
- 6) *Número de divulgações e de acesso aos trabalhos dos estudantes.*

### 9.1.3. Implementation indicators

- 1) *Number of UCs opened in the course.*
- 2) *Number of UCs opened in the course.*
- 3) *Improved signal and access to Wi-Fi networks.*
- 4) *Number of students attending English courses.*
- 5) *Number of participants in the Seminar.*
- 6) *Number of disclosures and access to students' work.*

## 9. Proposta de reestruturação curricular (facultativo)

### 9.1. Alterações à estrutura curricular

#### 9.1. Síntese das alterações pretendidas e respectiva fundamentação

*O Plano de Estudos (PE) proposto pretende permitir uma flexibilidade curricular que ofereça maior adequação em termos de ganho de competências, que podem ser adquiridas através das unidades curriculares (UCs) de Opção. Em relação ao PE em vigor, introduzem-se 10 novas UCs de Opção, não havendo qualquer alteração dos ECTS em relação à estrutura curricular que está em vigor. 11 das UCs de Opção existentes no PE atual alteraram de nome, mas não de conteúdos. Ou seja, serão adicionadas 21 fichas de UCs na presente proposta. O corpo docente foi alargado, contando agora com mais 15 professores. O curso terá a colaboração de 31 docentes das Faculdades de Ciências, Engenharia e Ciências Sociais e Humanas e das UI CMA (Centro de Matemática e Aplicações, UBI), Instituto de Telecomunicações (Coimbra-UBI) e CIEO (Centro de Investigação sobre Espaço e Organizações, U. Algarve).*

*O PE possibilita a frequência de três UCs de Opção (6 ECTS cada), no 1º semestre / 1º ano, sobre matérias na área da Engenharia Civil e noutras áreas como da Arquitetura, Engenharia e Gestão Industrial, Matemática e Gestão. Competências ao nível da gestão, empreendedorismo e negociação de processos podem ser úteis para teses com desenvolvimento de produto ou com uma vertente mais ligada ao planeamento de cidades e gestão urbanística, mas também para o desenvolvimento de competências e conhecimentos dos futuros doutorados.*

*Na área científica (AC) de Engenharia Civil criaram-se as UCs de "Planeamento de Turismo e Ambiente" e "Materiais para Pavimentação", na de Arquitetura as UCs de "Construção e Projeto Arquitectónico" e "Historiografia Arquitectónica", na de Matemática as UCs de "Estatística Computacional" e "Métodos Numéricos", e na de Gestão as UCs de "Inovação Empresarial" e "Liderança e Negociação". Incluiu-se ainda uma UC sobre "Metodologia de Investigação", da AC de Engenharia e Gestão Industrial, para dotar o estudante de formação sobre comunicação em ciência e metodologias de investigação, e outra sobre "Workshop Laboratorial Interdisciplinar", para o desenvolvimento de materiais, protótipos e tecnologias que integrem várias áreas multidisciplinar e interdisciplinar do conhecimento de diferentes disciplinas e permitam obter competências e aptidões profissionais, pessoais e interpessoais.*

*Assim, na nova estrutura, apenas nas UCs de Opções, as ACs de Construção, Desenho e Topografia, Geotecnia, Hidráulica e Ambiente, Mecânica e Estruturas e Planeamento e Urbanismo são substituídas pelas ACs de Engenharia Civil, Matemática, Gestão, Engenharia e Gestão Industrial e Arquitectura (Quadro 9.2.2.).*

*Na UC de Tese 3 (2º semestre / 2º ano) será realizado um Seminário de Investigação obrigatório, organizado pelos estudantes, sobre a investigação em curso, que pretende dinamizar o intercâmbio das matérias investigadas na Tese, entre estudantes, investigadores, investidores, empresas e outras entidades.*

#### 9.1. Synthesis of the intended changes and their reasons.

*The proposed Study Plan (PE) intends to allow a curricular flexibility that offers greater adequacy in terms of gain of competences, that can be acquired through the curricular units (UCs) of Option. In relation to the current PE, 10 new Option UCs are introduced, with no change of ECTS in relation to the actual curricular structure. 11 of the Option UCs in the current PE have changed their name, but not content. Therefore, 21 UCs sheets will be added in this proposal. The number of professors has been expanded, with 15 more people now. The course will have the collaboration of 31 professors from the Faculties of Science, Engineering and Social Sciences and Humanities and of the RD units CMA (Center for Mathematics and Applications, UBI), Institute of Telecommunications (Coimbra-UBI) and CIEO (Research Center on Space and Organizations, U. Algarve).*

*The PE allows the attendance of three Option UCs (6 ECTS each), in the 1st semester / 1st year, on subjects in the Civil Engineering area and in other areas such as Architecture, Engineering and Industrial Management, Mathematics and Management. Skills in management, entrepreneurship and negotiation of processes can be useful for theses with product development or with a strand more related to city planning and urban management, but also for the development of skills and knowledge of future doctorates.*

*In the scientific area (AC) of Civil Engineering the UCs of "Planning of Tourism and Environment" and "Materials for*

*Pavement" were created, in Architecture the UCs of "Construction and Architectural Design" and "Architectural Historiography", in Mathematics the UCs of "Computational Statistics" and "Numerical Methods", and in Management the UCs of "Business Innovation" and "Leadership and Negotiation". It was also included a UC on "Research Methodology" of the CA of Engineering and Industrial Management, to provide the student with training on communication in science and research methodologies, and another on "Interdisciplinary Laboratory Workshop", for the development of materials, prototypes and technologies that integrate multidisciplinary and interdisciplinary areas of knowledge of different disciplines and enable them to obtain professional, personal and interpersonal skills and competences.*

*Thus, in the new structure, only in the Options UCs, the ACs of Construction, Design and Topography, Geotechnics, Hydraulics and Environment, Mechanics and Structures and Planning and Urbanism are replaced by the ACs of Civil Engineering, Mathematics, Management, Engineering and Industrial Management and Architecture (Table 9.2.2.).*

*A Seminar on Research, organized by the students, will be held at Thesis 3 (2nd semester / 2nd year), which will stimulate the exchange of the subjects investigated in the thesis among students, researchers, investors, companies and other entities.*

## 9.2. Nova estrutura curricular pretendida (apenas os percursos em que são propostas alterações)

### 9.2. Engenharia Civil

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

*Engenharia Civil*

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

*Civil Engineering*

#### 9.2.2. Nova estrutura curricular pretendida / New intended curricular structure

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Optativos / Optional ECTS*
Engenharia Civil/ Civil Engineering	EC/CE	162	0
Engenharia Civil/ Civil Engineering	EC/CE	0	6
Matemática/Mathematics	M/M	0	3
Gestão/Management	G/MG	0	3
Engenharia e Gestão Industrial/Engineering and Industrial Management	EGI/EIM	0	3
Arquitetura(Architecture	ARQ/ARQ	0	3
<b>(6 Items)</b>		<b>162</b>	<b>18</b>

## 9.3. Novo plano de estudos

### 9.3. Novo Plano de estudos - Engenharia Civil - 1º ano / 1º semestre

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

*Engenharia Civil*

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

*Civil Engineering*

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

*1º ano / 1º semestre*

#### 9.3.2. Curricular year/semester/trimester:

*1st year / 1st semester*

#### 9.3.3 Novo plano de estudos / New study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Programa de Tese de Doutoramento/Doctoral Thesis Program	EC/CE	semestral/ semester	336	OT-30	12	Obrigatória/Compulsory
Análise Não-Linear de Estruturas, Nonlinear Analysis of Structures	EC/CE	semestral/ semester	168	OT-15	6	Opcional/ Optional

Geoestatística / Geostatistics	EC/CE	semestral/ semester	168	OT-15	6	Opcional/ Optional
Desenvolvimento de Materiais de Engenharia Civil / Development of Civil Engineering Materials	EC/CE	semestral/ semester	168	OT-15	6	Opcional/ Optional
Elementos Avançados de Geotecnia Ambiental/ Advanced Elements in Environmental Geotechnique	EC/CE	semestral/ semester	168	OT-15	6	Opcional/ Optional
Estabilidade de Taludes e Técnicas de Contenção/Slope Stability and Retaining Techniques	EC/CE	semestral/ semester	168	OT-15	6	Opcional/ Optional
Estruturas Pré-esforçadas/Prestressed structures	EC/CE	semestral/ semester	168	OT-15	6	Opcional/ Optional
Geomecânica dos Maciços Rochosos/Geomechanics of Rock Massifs	EC/CE	semestral/ semester	168	OT-15	6	Opcional/ Optional
Inspeção, Diagnóstico e Intervenção no Edificado/ Inspection, Diagnosis and Intervention in Built	EC/CE	semestral/ semester	168	OT-15	6	Opcional/ Optional
Estruturas de Edifícios/Building structures	EC/CE	semestral/ semester	168	OT-15	6	Opcional/ Optional
Materiais e Compósitos Estruturais/Structural Materials and Composites	EC/CE	semestral/ semester	168	OT-15	6	Opcional/ Optional
Melhoramento e Reforço de Maciços Terrosos/Improvement and Strengthening of Soils	EC/CE	semestral/ semester	168	OT-15	6	Opcional/ Optional
Sistemas Fluviais/River Systems	EC/CE	semestral/ semester	168	OT-15	6	Opcional/ Optional
Sistemas de Águas/Water Systems	EC/CE	semestral/ semester	168	OT-15	6	Opcional/ Optional
Proteção e Conservação do Património/Protection and Conservation of Cultural Heritage	EC/CE	semestral/ semester	168	OT-15	6	Opcional/ Optional
Tecnologia de Construção Sustentável/Sustainable Construction Technology	EC/CE	semestral/ semester	168	OT-15	6	Opcional/ Optional
Teoria do Estado Crítico em Solos/Critical State Theory of Soils	EC/CE	semestral/ semester	168	OT-15	6	Opcional/ Optional
Engenharia de Infraestruturas e Transporte/Transport and Infrastructure Engineering	EC/CE	semestral/ semester	168	OT-15	6	Opcional/ Optional
Mobilidade e Transportes/Mobility and Transport	EC/CE	semestral/ semester	168	OT-15	6	Opcional/ Optional
Materiais para Pavimentação/Road Paving Materials	EC/CE	semestral/ semester	168	OT-15	6	Opcional/ Optional
Planeamento de Turismo e Ambiente/Planning, Tourism and Environment	EC/CE	semestral/ semester	168	OT-15	6	Opcional/ Optional
Metodologias e Investigação em e-Cidade/Research Methodologies in e-City	ARQ/ARQ	semestral/ semester	168	OT-15	6	Opcional/ Optional
Construção e Projeto Arquitectónico / Construction and Architectural Design	ARQ/ARQ	semestral/ semester	168	OT-15	6	Opcional/ Optional
Historiografia Arquitectónica/Architectural Historiography	ARQ/ARQ	semestral/ semester	168	OT-15	6	Opcional/ Optional
Estatística Computacional/Computational Statistics	M/M	semestral/ semester	168	OT-15	6	Opcional/ Optional
Métodos Numéricos/Numerical Methods	M/M	semestral/ semester	168	OT-15	6	Opcional/ Optional
Workshop Laboratorial Interdisciplinar/Interdisciplinary Laboratory Workshop	EC/CE	semestral/ semester	168	OT-15	6	Opcional/ Optional
Metodologia da Investigação/Research Methodology	EGI/EIM	semestral/ semester	168	OT-15	6	Opcional/ Optional
Inovação Empresarial/Business Innovation	G/MG	semestral/ semester	168	OT-15	6	Opcional/ Optional
Liderança e Negociação/Leadership and Negotiation	G/MG	semestral/ semester	168	OT-15	6	Opcional/ Optional

**(30 Items)**

### 9.3. Novo Plano de estudos - Engenharia Civil - 1º ano / 2º semestre

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

*Engenharia Civil*

**9.3.1. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***Civil Engineering***9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:***1º ano / 2º semestre***9.3.2. Curricular year/semester/trimester:***1st year / 2nd semester***9.3.3 Novo plano de estudos / New study plan**

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Tese 1/Thesis 1 (1 Item)	EC/CE	semestral/semester	840	OT-40	30	Obrigatória/Compulsory

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

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Tese 2/Thesis 2 (1 Item)	EC/CE	semestral/semester	840	OT-40	30	Obrigatória/Compulsory

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

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Tese 3/Thesis 3 (1 Item)	EC/CE	semestral/semester	840	OT-40	30	Obrigatória/Compulsory

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

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Tese 4/Thesis 4 (1 Item)	EC/CE	semestral/semester	840	OT-40	30	Obrigatória/Compulsory

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

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Tese 5/Thesis 5 (1 Item)	EC/CE	semestral/semester	840	OT-40	30	Obrigatória/Compulsory

**9.4. Fichas de Unidade Curricular****Anexo II - Análise Não-Linear de Estruturas, Nonlinear Analysis of Structures****9.4.1. Designação da unidade curricular:***Análise Não-Linear de Estruturas, Nonlinear Analysis of Structures***9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):***Clemente Martins Pinto (15h OT)***9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:***<sem resposta>***9.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***A unidade curricular Análise Não-Linear de Estruturas tem por objetivo conferir os fundamentos, formulações e técnicas de resolução de problemas que permitem analisar o comportamento não-linear de estruturas. As seguintes competências são desenvolvidas nesta unidade curricular: a) Reconhecer a natureza não linear do comportamento de*



*estruturas e a sua importância para a correta avaliação da resposta em diferentes solicitações; b) Compreender as características geométricas e mecânicas das estruturas indutoras do seu comportamento não linear; c) Compreender as formulações para caracterizar o comportamento não-linear geométrico e material de estruturas; d) Ser capaz de desenvolver analiticamente as equações de solução, bem como formular e implementar algoritmos de solução utilizando técnicas numéricas de resolução; e) Ser capaz de utilizar programas de cálculo automático, baseados no método dos elementos finitos, para a análise não linear de estruturas.*

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

*The curricular unit of Nonlinear Analysis of Structures aims to develop the fundamentals, formulations, and techniques to solve problems that permit to analyze the non-linear behavior of structures. This curricular unit aims to develop the following competences and skills: a) Recognize the nonlinear nature of the structural behavior and the importance for the response evaluation under different loadings; b) Understanding the geometric and mechanical properties of the structures that contribute for the nonlinear behavior; c) Understanding the formulations to characterize the nonlinear behavior, geometric and material, of structures; d) Being able to develop the solution equations and to formulate and implement solution algorithms using numerical techniques; e) Being able to use programs for automatic analysis of structures, based on finite element methods, for the nonlinear analysis of structures.*

#### 9.4.5. Conteúdos programáticos:

1. *Introdução. Conceitos e tipos de não-linearidade. Campos de aplicação da análise não-linear de estruturas.*
2. *Análise de estruturas com não-linearidade geométrica. Formulação geometricamente não linear para elementos contínuos. Análise de instabilidade de estruturas.*
3. *Análise de estruturas com não-linearidade material. Comportamentos reológicos dos materiais e modelos físicos. Plasticidade. Modelos de fendilharão para o betão.*
4. *Métodos numéricos para obtenção da solução de sistemas de equações não lineares associados a problemas de não-linearidade estrutural. Critérios de convergência e implementação computacional (programação).*
5. *Método dos Elementos Finitos. Formulações para análise não linear de estruturas. Utilização de programas de cálculo automático. Aplicações.*

#### 9.4.5. Syllabus:

1. *Introduction. Concepts and types of nonlinearity. Application fields of nonlinear analysis of structures.*
2. *Analysis of structures with geometric nonlinearity. Geometric nonlinear formulation for continuous elements. Instability analysis of structures.*
3. *Analysis of structures with material nonlinearity. Rheological behaviour of materials and physical models. Plasticity. Cracking models for concrete.*
4. *Numerical methods to obtain solutions of nonlinear systems of equations related to nonlinear structural problems. Convergence criteria and computational implementation (programming).*
5. *Finite element method. Formulations for nonlinear analysis of structures. Using computer programs. Applications.*

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

*Os conteúdos programáticos atendem aos objetivos definidos em duas vertentes principais. A primeira vertente visa o desenvolvimento de bases de abordagem da análise não linear de estruturas sob o ponto de vista da mecânica. Nesse sentido, os conteúdos visam o entendimento dos aspetos fundamentais em termos de comportamento não-linear de estruturas e a identificação de problemas em que esse tipo de análise é preponderante. A segunda vertente é centrada na solução dos problemas não-lineares, em que são necessárias as formulações, os modelos do comportamento material e os procedimentos de solução numérica. Esta vertente é concretizada ao nível de aplicações que podem requerer a criação/implementação de códigos de programação e o uso de programas de computador existentes, essencialmente baseado no método dos elementos finitos.*

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

*The syllabus follows the defined goals in two main perspectives. The first aims to develop the bases of the approach of nonlinear analysis of structures in the mechanical point of view. This, the syllabus aims to understand the fundamental aspects regarding nonlinear behavior of structures and to identify problems in which that type of analysis is essential. The second perspective is centered in the solution of the nonlinear problem, which needs the formulations, behavior models of materials and the numeric solution procedures. That perspective is concretized with applications that may require the creation and implementation of programming codes and the use of existing computer programs, mainly based on finite element method.*

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

*A metodologia de ensino é baseada em orientações tutoriais orientadas para a resolução de problemas de análise não-linear de estruturas que permitam focar aspetos relevantes, desde identificação e justificação das não-linearidades, estratégias de modelação, técnicas de solução e análise crítica de resultados. A metodologia de avaliação é composta por testes e avaliação do trabalho desenvolvido.*

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

*The teaching methodology is based on tutorial orientations for the resolution of nonlinear problems, allowing the focus in relevant aspects like the identification and justification of nonlinearities, modelling strategies, techniques of solution and critical analysis of the results. The evaluation methodology is composed of tests and evaluation of the developed work.*

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

*A metodologia de ensino tem em consideração a grande variedade de problemas de análise não-linear em que existem aspetos comuns e aspetos diferenciados. A resolução orientada de diversos problemas tem como objetivo salientar e fundamentar os aspetos relevantes. A metodologia de avaliação tem como objetivo aferir a competência e apetência para resolver problemas diferenciados de análise não-linear de estruturas tendo em conta as dificuldades de convergência das soluções numéricas, dificuldade de simulação da realidade física, interpretação de resultados e gestão de dados.*

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

*The teaching methodology considers the great variety of nonlinear problems in which exist common and different aspects. The oriented solution of different problems aims to emphasize and substantiate the relevant aspects. The evaluation methodology aims to check the competence and skills to solve different nonlinear problems taking into consideration the difficulties of convergence of the numerical solutions, difficulties to simulate the physical reality, the interpretation of the results and data management.*

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

*Reis A., Camotim, D. (2012). Estabilidade e Dimensionamento de Estruturas. Edições Orion.*  
*Bazant Z., Cedolin L. (2010). Stability of Structures – Elastic, Inelastic, Fracture and Damage Theories. Singapore: World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd.*  
*fib Bulletin 45 (2008). Practicioners´guide to finite element modelling of reinforced concrete structures. State-of-art report.*  
*Doyle J. (2001). Nonlinear Analysis of Thin-Walled Structures – Statics, Dynamics, and Stability. New York: Springer Verlag.*  
*Lourenço P.B. (1999). Métodos computacionais na mecânica dos sólidos não-linear. Relatório 99-DEC/E-1, Universidade do Minho.*  
*Criesfield, M.A. (1991). Non-linear Finite Element Analysis of Structures. Chichester, West Sussex: John Willey & Sons.*  
*Bathe, K-J. (1996). Finite Element Procedures. Upper Saddle River, New Jersey: Prentice-Hall, Inc. Timoshenko S., Gere J. (1961). Theory of Elastic Stability. New York: McGraw-Hill Book Company, Inc.*

**Anexo II - Geoestatística / Geostatistics****9.4.1. Designação da unidade curricular:**

*Geoestatística / Geostatistics*

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

*Paulo Eduardo Maia de Carvalho (15h OT)*

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

*<sem resposta>*

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

*Ferramentas de tratamento e análise estatística de dados. Aplicações a problemas georeferenciados.*

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

*Tools of treatment and statistical analysis of data. Applications to georeferenced problems.*

**9.4.5. Conteúdos programáticos:**

*1. Origem e Desenvolvimento da Geoestatística. Estatística descritiva univariada e multivariada. Descrição Espacial. Mapas de contornos (isovalores). Médias Móveis.*  
*2. Continuidade Espacial. Funções de Correlação, Covariância e Variograma. Análise Variográfica. Variografia Experimental. Modelamento variográfico*

**9.4.5. Syllabus:**

*1. Origin and Development of Geostatistics. Univariate and multivariate descriptive statistics. Space Description. Maps of contours (isovalue). Moving Averages.*  
*2. Spatial Continuity. Correlation Functions, Covariance and Variogram. Variogram analysis. Experimental Variography. Variogram modeling*

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

*O programa encontra-se estruturado em partes, subdivididas em capítulos, que procuram agrupar as matérias relacionadas com os objetivos atrás definidos.*

*A sequência estabelecida para os capítulos pretende obedecer a uma lógica de pedagogia, partindo da generalidade dos princípios para o pormenor dos detalhes e concluindo com uma síntese final apoiada em exemplos.*

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

*The program is divided into parts, each subdivided into chapters, which seek to combine the materials related to the objectives defined above.*

*The sequence established for the chapters follows the logic of pedagogy, from the generality of the principles, through the details and concluding with a final synthesis supported by examples.*

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

*O conteúdo programático da disciplina é apresentado aos alunos em dois tipos de aulas: teóricas e práticas.*

*As aulas teóricas decorrem em anfiteatro para o conjunto de todos os alunos interessados e destinam-se a apresentar os objetivos do processo de ensino aprendizagem; sensibilizar os alunos para o estudo dos temas relacionados; estimular o interesse pela pesquisa de informação relacionada, quer bibliográfica, quer na rede; introduzir os conceitos teóricos de forma progressiva.*

*As aulas práticas decorrem em salas equipadas com meios audiovisuais, para grupos de cerca de 20 alunos, destinando-se à resolução acompanhada de exercícios tipo, discussão e esclarecimento individual de dúvidas.*

*A avaliação é realizada em duas fases:*

- *Avaliação contínua: trabalhos teórico-práticos ao longo do semestre letivo;*
- *Exame final (com parte teórica e parte prática) para os alunos admitidos*

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

*The syllabus of the course is presented to students in two types of classes: theoretical and practical.*

*The lectures take place in the amphitheater for the set of all interested students and are designed to: a) present the objectives of teaching and learning process; b) call the attention of the students to study the issues, stimulating interest for research related information, whether in literature or within the internet; c) introduce the theoretical concepts in a progressive.*

*Practical classes take place in classrooms equipped with audiovisual equipment for groups of about 20 students and are designed for accompanied solution of typical exercises, individual discussion and clarification of doubts.*

*Evaluation is performed in two phases*

- *Continuous evaluation: theoretical/practical works throughout the semester*
- *Final exam (with theoretical and practical part) for admitted students.*

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

*Privilegia-se a aplicação prática dos conceitos. Fomenta-se a capacidade de seleção dos aspetos essenciais e desprezo dos secundários, avaliando sistematicamente a importância relativa de cada parâmetro.*

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

*The teaching is focused on the practical application of concepts. The ability for selecting the essential parameters and neglecting secondary aspects is trained by systematically evaluation of the relative importance of each parameter.*

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

*Dagnelis, P. - Estatística, teoria e métodos. Publ. Europa-América, Lisboa, 1973*

*Davis, J.C. - Statistical and data analysis in geology. John Wiley & Sons Inc., New York, 1970*

*Ferguson, J. (1994) - Introduction to linear algebra in geology. Chapman & Hall, London.*

*Soares, Amílcar (2000) - Geoestatística para as Ciências da Terra e do Ambiente. IST Press, Lisboa.*

*Till, R. - Statistical methods for the earth sciences: an introduction. Macmillan Press, London, 1974*

*Waltham, David (2000) – Mathematics: a simple tool for geologists. Blackwell Science, Oxford.*

## **Anexo II - Desenvolvimento de Materiais de Engenharia Civil / Development of Civil Engineering Materials**

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

*Desenvolvimento de Materiais de Engenharia Civil / Development of Civil Engineering Materials*

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

*João Paulo de Castro Gomes (15h OT)*

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

*<sem resposta>*

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

*Proporcionar uma formação avançada, competência e aptidão para desenvolver investigação em novos materiais para engenharia civil, com especial ênfase em ligantes e compósitos; materiais cimentícios de menor impacto, materiais com incorporação de resíduos e sub-produtos, materiais naturais e, materiais inovadores, multifuncionais e de elevada durabilidade.*

*a) Compreensão da metodologia de investigação para o desenvolvimento de novos materiais para engenharia civil.*

*b) Domínio do estudo e otimização da composição química e microestrutura de materiais, das suas características e desempenho, para o desenvolvimento de novos materiais para engenharia civil.*

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

*To provide advanced training, competences and ability to develop research with special emphasis on binders and composites, low impact cementitious materials, materials incorporating waste and by-products, natural materials and innovative, multifunctional and high durability materials.*

- a) Understanding current methodology of research for the development of new materials for civil engineering;*
- b) Mastery in study and optimization of chemical composition and microstructure of materials, characteristics and performance, for development of new materials in civil engineering.*

#### **9.4.5. Conteúdos programáticos:**

- 1. Investigação no desenvolvimento de novos materiais; nomeadamente materiais com minimização de matérias-primas, poupança de energia, controlo de emissões, controlo de lixiviação, maior durabilidade, com incorporação de resíduos de construção, demolição e de subprodutos industriais, materiais naturais, materiais inovadores e multifuncionais.*
- 2. Estudo e otimização da composição química e microestrutura de novos materiais, das suas propriedades físicas e de durabilidade.*

#### **9.4.5. Syllabus:**

- 1. Research in development of new materials; namely, minimizing use of raw-materials, contributing for energy saving, having low emissions, contributing to pollution control, having high durability performance, incorporating demolition and construction materials and industrial wastes, based on natural materials, being innovative and multifunctional.*
- 2. Study of chemical composition and microstructure optimization of environmentally sustainable new materials, its physical properties and durability performance.*

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

*Os temas que constituem o programa são abordados de forma coerente e aprofundada. Em cada tema abordado, o estudo é centrado nas metodologias de desenvolvimento de novos materiais de construção, no estudo das suas propriedades físicas, da sua microestrutura e durabilidade.*

*Os estudantes serão capazes de compreender que os materiais de construção ambientalmente sustentáveis podem ser desenvolvidos com minimização de matérias-primas, poupança de energia, controlo de emissões, controlo de lixiviação, maior durabilidade, com incorporação de resíduos de construção, demolição e de subprodutos industriais, materiais naturais, materiais inovadores e multifuncionais.*

*O domínio do estudo e otimização da microestrutura de novos materiais ambientalmente sustentáveis, das suas propriedades físicas e de durabilidade é adquirido pela realização de estudos laboratoriais, interpretação e análise de resultados de trabalhos de investigação experimental de outros autores para os temas abordados.*

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

*The themes of the program are dealt with in a coherent and in-depth manner. In each theme, the study focuses on the methodologies for developing new building materials, the study of their physical properties, their microstructure and durability.*

*Students will be able to understand that environmentally sustainable building materials can be developed with minimization of raw materials, energy savings, emission control, leach control, increased durability, incorporation of construction waste, demolition and industrial by-products, natural materials, innovative and multifunctional materials.*

*The domain of the study and optimization of the microstructure of new environmentally sustainable materials, their physical properties and durability is acquired by conducting laboratory studies, interpreting and analyzing the results of experimental research work by other authors for the topics addressed.*

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

*No início do estudo de cada um dos temas do programa, no acompanhamento tutorial é adotado, o método expositivo e indutivo através da discussão de casos do quotidiano e de casos-problema, além dos conteúdos teóricos.*

*Para o aprofundamento de cada tema, os estudantes, autonomamente, desenvolvem individualmente, relatórios de pesquisa e de resolução de exercícios práticos, com a supervisão do docente e consulta de bibliografia.*

*No laboratório os alunos aplicam os conhecimentos adquiridos, desenvolvendo um trabalho experimental de ensaios de ensaios de caracterização de novos materiais.*

*A avaliação é realizada com um trabalho de pesquisa individual abordando questões teóricas e práticas, e resolução de exercícios, e com um trabalho de laboratório experimental de investigação que consiste no estudo de um caso prático de caracterização de novos materiais, individual, com apresentação e discussão.*

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

*In the beginning of study of each theme part of the syllabus, in follow-up tutorial, an expository and inductive method is adopted, by presenting practical cases and cases of everyday problem, beyond the theoretical content.*

*To deepen the study of each theme, students, independently develop, individually, research reports and resolution of practical exercises, under the supervision of teachers and consultation of bibliography.*

*In the laboratory, students apply the knowledge acquired in theoretical-practical classes. To this end, students are asked to develop an experimental test of physical properties and microstructure of new materials.*

*The evaluation is performed with an individual research work, addressing theoretical and practical questions, and problem solving, and an experimental laboratory research work which consists in the study of a case properties of materials, individually, with presentation and discussion.*

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

*No acompanhamento tutorial são discutidos, no início do estudo de cada tema, de forma coerente e progressiva, casos quotidiano e casos-problema, além dos conteúdos teóricos, relativos ao programa da unidade curricular, expondo e induzindo os conhecimentos necessários para o reconhecimento e compreensão da metodologia de desenvolvimento de materiais ambientalmente sustentáveis. Assim, são discutidos estudos de caso aprofundados sobre materiais com minimização de matérias-primas, poupança de energia, controlo de emissões, controlo de lixiviação, maior durabilidade, com incorporação de resíduos de construção, demolição e de subprodutos industriais. Em cada tema abordado, o estudo é centrado na microestrutura, nas propriedades físicas e de durabilidade. Os temas do programa são desenvolvidos com base no conhecimento científico atual.*

*No estudo individual, para cada um dos temas apresentados, os estudantes, com autonomia, resolvem exercícios práticos, relatórios de pesquisa de modo a compreenderem e dominarem o conhecimento da metodologia de desenvolvimento de materiais ambientalmente sustentáveis. Individualmente, os estudantes, com base em consulta de bibliografia disponível e no estudo da casos-problema, com acompanhamento do docente, adquirem competências para o domínio do estudo da microestrutura, das propriedades físicas e de durabilidade dos materiais.*

*No laboratório é adotada a metodologia de ensino pela descoberta através da realização de ensaios experimentais, uma vez que os estudantes são levados a construir os seus próprios conhecimentos, a partir de conceitos gerais, sobre a caracterização da microestrutura dos materiais, de acordo com normas e procedimentos de ensaios específicos.*

*No período de tempo destinado ao estudo individual, os estudantes desenvolvem ainda um trabalho de investigação que consiste no estudo inovador no domínio dos novos materiais, integrados nos trabalhos de investigação em curso na unidade de I&D de suporte. O desenvolvimento deste trabalho permite desenvolver conhecimento de microestrutura, propriedades físicas e de durabilidade. O desenvolvimento do trabalho é feito com acompanhamento tutório pelo docente.*

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

*In follow-up tutorial are discussed at the beginning of each study subject, consistent and progressive cases and cases everyday problem-beyond the theoretical content on the program of the course, stating the expertise required for recognition and understanding of the methodology for the development of environmentally sustainable materials. Thus, detailed case studies are presented on minimization of raw materials, energy saving, emission control, control of leaching, durability, incorporating of construction waste, demolition waste and industrial by-products. In each theme, the study is focused on the microstructure, physical properties and durability. The syllabus is developed based on current scientific knowledge.*

*During the individual study, for each topic discussed, students, independently, solve practical exercises, and elaborate research reports to understand and master the knowledge of the methodology to develop environmentally sustainable new materials. Individually, students, based on consultation of available literature and study of case-problems, with supervision of the teacher, acquire skills for mastery of microstructure studies, as well physical properties and durability.*

*In laboratory is adopted the teaching methodology based on the discovery by conducting experiments, since the students are led to construct their own knowledge, from general concepts and published research about the microstructure of materials, according to specific test procedures and standards.*

*In the period time for the individual study, students also develop a research report work which is the investigation of a case study in the field of environmentally sustainable new building materials, integrated in research work being carried on in the R&D support unit. The development of this work allows students to deepen their knowledge of microstructure, physical properties and durability. The development of this work is done with accompanying tutorial by teachers.*

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

*Publicações científicas nas principais revistas, sobre caracterização da microestrutura dos materiais, propriedades físicas e durabilidade, nomeadamente:*

*ACI Materials Journal (ACI), Magazine of Concrete Research (UK), Journal of Materials in Civil Engineering (ASCE), Cement and Concrete Research (USA), Concrete International (ACI), Construction and Building Materials (ELSEVIER), disponíveis online.*

*Atas de congressos recentes, nomeadamente:*

*4th International Conference on Green Building, Materials and Civil Engineering (GBMCE), Jimmy C.M. Kao, Wen-Pei Sung, Ran Chen, Hong Kong, August 21-22, 2014.*

*Green Building, Environment, Energy and Civil Engineering: Proceedings of the 2016 International Conference on Green Building, Materials and Civil Engineering (GBMCE 2016), April 26-27 2016, Hong Kong, P.R. China.*

*The ninth International Conference on the Environmental and Technical Implications of Construction with Alternative Materials "WASCON 2015", Santander, Spain 2015.*

## **Anexo II - Estruturas Pré-esforçadas/Prestressed Structures**

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

*Estruturas Pré-esforçadas/Prestressed Structures*

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

*João António Saraiva Pires da Fonseca (15h OT)*

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

*<sem resposta>*

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

*Domínio (Proficiência) de:*

- a) *Projecto de estruturas simples em betão pré-esforçado, incluindo vigas contínuas;*
- b) *Fiscalização da construção de estruturas pré-esforçadas.*

*Compreensão de:*

- a) *Princípios fundamentais do betão pré-esforçado;*
- b) *Materiais, métodos e técnicas para aplicação de pré-esforço e operações complementares.*

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

*Proficiency in:*

- a) *Design of simple prestressed concrete structures, including statically indeterminate continuous beams;*
- b) *Control and construction supervision of prestressed structures.*

*Understanding:*

- a) *Fundamental principles of prestressed concrete;*
- b) *Materials, methods and techniques*

**9.4.5. Conteúdos programáticos:**

1. *Introdução;*
2. *Conceitos fundamentais;*
3. *Perdas de pré-esforço;*
4. *Dimensionamento de vigas isoestáticas pré-esforçadas;*
5. *Verificação da segurança;*
6. *Zonas de ancoragem;*
7. *Estruturas hiperestáticas pré-esforçadas.*

**9.4.5. Syllabus:**

1. *Introduction;*
2. *Fundamental principles;*
3. *Prestress losses;*
4. *Design of statically determinate beam-type prestressed structures;*
5. *Verification of safety conditions;*
6. *Anchorage zones;*
7. *Statically indeterminate prestressed structures.*

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

*O programa encontra-se estruturado em partes, subdivididas em capítulos, que procuram agrupar as matérias relacionadas com os objectivos atrás definidos.*

*A sequência estabelecida para os capítulos pretende obedecer a uma lógica de pedagogia, partindo da generalidade dos princípios (primeira parte) para o pormenor dos detalhes (segunda parte) e concluindo com uma síntese final apoiada em exemplos de estruturas (terceira parte).*

*A selecção dos conteúdos teve presente a duração limitada do curso, correspondente a um semestre lectivo e a cerca de quinze semanas de aulas (15 horas de orientação tutorial).*

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

*The program is divided into parts, each subdivided into chapters, aiming to combine the program to the objectives defined above.*

*The sequence established for the chapters follows the logic of pedagogy, from the generality of the principles (first part), through the details (second part) and concluding with a final synthesis supported by examples of structures (third part).*

*The selection of contents was conditioned to duration of the course, equivalent to a semester and about fifteen weeks of classes (15 hours of tutorial orientation).*

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

*O método de ensino apoia-se na análise de exemplos, quer sob o ponto de vista dos esforços e deslocamentos quer sob os pontos de vista da concepção das estruturas.*

*Para a compreensão do significado físico das grandezas envolvidas recorre-se sempre que possível a analogias e a modelos de escoras e tirantes, que permitam uma visualização de conjunto.*

*São utilizados meios audiovisuais de apoio.*

*Fomenta-se o contacto dos alunos com ancoragens, cordões e barras de aço disponíveis para manuseamento directo no laboratório de estruturas. As matérias são agrupadas em trabalhos práticos de resolução individual obrigatória.*

*Incentiva-se a escrita manual de relatórios.*

*Sistema de avaliação:  $CF=0,10 \times AUL+0,50 \times TES+0,40 \times TOR$*

*CF = Classificação final (0-20)*

*AUL = Nota de participação nas aulas (0-20)*

*TES = Nota do teste escrito (0-20)*

*TOR = Nota dos trabalhos práticos (0-20)*

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

*The teaching method is based on the analysis of examples, from the point of view of forces and displacements, with insights on the design of structures.  
To understand the physical meaning of the involved entities, strut-and-tie models are used whenever possible, allowing a view of the structure as a whole.  
Media are used for lecture support.  
In classes the students get contact with anchors, strands and steel bars available for direct handling in the laboratory.  
The practical exercises are grouped into worksheets to be solved individually along the semester. Handwriting reports is encouraged.*

*System of evaluation:  $CF=0,10 \times AUL+0,50 \times TES+0,40 \times TOR$*

*CF = Final classification (0-20 points)*

*AUL = Participation in the lectures (0-20)*

*TES = Written test (0-20)*

*TOR = Individual oriented written works (0-20)*

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

*Tendo em vista a formação base de um doutorado em engenharia civil, privilegia-se a aplicação experimental dos conceitos em conjunto com manipulações matemáticas. Fomenta-se a capacidade de selecção dos aspectos essenciais e desprezo dos secundários, avaliando sistematicamente a importância relativa de cada parâmetro.*

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

*Considering the basic formation of a doctorate in civil engineering, the experimental application of the concepts together with mathematical manipulations is suggested. It is encouraged the ability to select the essential aspects and scorn the secondary ones, systematically evaluating the relative importance of each parameter.*

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

1. Naaman, Antoine E., "Prestressed Concrete Analysis and Design: Fundamentals", Third Edition, 2012;
2. Lin, T.Y. and Burns, Ned H., "Design of Prestressed Concrete Structures";
3. Nawy, Edward G., "Prestressed Concrete": A fundamental Approach", Prentice Hall, 2002;
4. Nilson, Arthur H. and Darwin, David, "Design of Prestressed Concrete" McGrawHill 1997;
5. Walther, René and Miehlbradt, Manfred, "Dimensionnement des Structures en Beton", Presses polytechniques et universitaires romandes, 1990;
6. NP EN 1992-1-1:2010 Eurocódigo 2, 2010.

**Anexo II - Estruturas de Edifícios/Building Structures****9.4.1. Designação da unidade curricular:**

*Estruturas de Edifícios/Building Structures*

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

*Jorge Miguel de Almeida Andrade (15H OT)*

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

*<sem resposta>*

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

*A UC tem por objetivo complementar o estudo do comportamento estrutural de edifícios. Os alunos devem adquirir*

*O1 - domínio em análise de edifícios*

*O2 - domínio em análise simplificada de sistemas estruturais*

*O3 - compreensão da análise numérica de sistemas estruturais*

*O4 - compreensão de cálculo não-linear*

*O5 - compreensão da aplicação de técnicas experimentais*

*O6 - reconhecer o comportamento dinâmico de estruturas*

*O7 - reconhecer as diferenças no dimensionamento dependendo do material estrutural*

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

*The UC aims to complement the study of the structural behavior of buildings. Students should acquire*

*O1 - domain analysis of buildings*

*O2 - domain under simplified analysis of structural systems*

*O3 - understanding of numerical analysis of structural systems*

*O4 - understanding of non-linear calculus*

*O5 - understanding of the application of experimental techniques*

*O6 - recognize the dynamic behavior of structures*

*O7 - recognizing the differences in design depending on the structural material*

**9.4.5. Conteúdos programáticos:**

- C1 - Introdução ao estudo do comportamento estrutural de edifícios.*
- C2 - Modelos de análise estrutural*
- C3 - A influência do material estrutural*
- C4 - Técnicas experimentais na análise de estruturas*
- C5 - Análise não-linear de estruturas*
- C6 - Normalização internacional*

**9.4.5. Syllabus:**

- C1 - Introduction to the structural behavior of buildings.*
- C2 - Structural analysis models*
- C3 - The influence of the structural material*
- C4 - Experimental techniques in the analysis of structures*
- C5 - Non-linear analysis of structures*
- C6 - International standardization*

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

- O capítulo 1 proporciona ao aluno a compreensão dos diferentes tipos de ações que atuam sobre as estruturas e as diferentes verificações de segurança a serem efetuadas num projeto de estrutura (parte dos Objetivos O1, O2 e O3).*
- O capítulo 2 aborda a problemática da modelação de estruturas, e a relação entre modelos simplificados e modelos mais complexos nos diversos tipos de análise (parte dos Objetivos O1, O2, O3 e O6).*
- No capítulo 3 abordam-se as especificidades que cada material e as implicações que trazem tanto na análise, como na estrutura real (parte dos Objetivos O1, O2, O3 e O4).*
- No capítulo 4 introduz a utilização de técnicas experimentais na análise e dimensionamento de estruturas (parte dos Objetivos O5 e O6).*
- O capítulo 5 aborda a utilização da análise não-linear para simular o comportamento de estruturas (parte dos Objetivos O3 e O4).*
- O capítulo 6 apresenta a regulamentação internacional relacionada com as matérias tratadas nos capítulos anteriores.*

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

- Chapter 1 provides the student with an understanding of the different types of actions that affect the structures and the different safety checks to be carried out in a structure project (part of Objectives O1, O2 and O3).*
- Chapter 2 shows the problem of structural modelling, and the relationship between simplified models and more complex models in the various types of analysis (part of Objectives O1, O2, O3 and O6).*
- Chapter 3 shows the specificities of each material and the implications it brings both in the analysis and in the actual structure (part of Objectives O1, O2, O3 and O4).*
- In Chapter 4 introduces the use of experimental techniques in the analysis and dimensioning of structures (part of Objectives O5 and O6).*
- Chapter 5 discusses the use of non-linear analysis to simulate the behaviour of structures (part of Objectives O3 and O4).*
- Chapter 6 briefly describes the international regulations related to the matters dealt with in the previous chapters.*

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

- Para a unidade curricular Estruturas de Edifícios, com 6 ECTS, foram adotadas 16 horas de contacto de orientação tutórica (1 hora por semana), que correspondem cerca de 10% do total das 160 horas previstas. A totalidade das restantes horas destinam-se a trabalho do estudante, repartido entre o estudo individual, trabalho teórico e/ou de laboratório ou outros, de acordo com os objetivos de formação necessários para o aluno na unidade curricular.*
- Avaliação contínua: Trabalho prático individual (TP) – 20 valores*
  - Exame teórico-prático (E) sem consulta – 20 valores*

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

- For the course Structures of Buildings, with 6 ECTS, 16 hours of contact with the teacher (1 hour per week) were adopted, representing 10% of the total 160 hours. The total remaining hours is intended to autonomous work of the student, distributed among the individual study, theoretical and / or laboratory work or other, in accordance with the objectives of training required for the student in the course.*
- Continuous evaluation: Individual practical work (TP) - 20 values*
  - Exam: Theoretical-practical exam (E) without consultation - 20 values*

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

- O tipo de metodologia de ensino utilizado tem como objetivo permitir que os alunos construam o seu conhecimento de forma gradual e fundamentada. Nas aulas são expostos e justificados os conteúdos programáticos, tentando-se que os alunos consigam relacionar a formulação matemática com a realidade física observável. A exposição dos conteúdos programáticos fica complementada com a resolução de pequenos problemas práticos, permitindo ao aluno relacionar os conceitos teóricos com os problemas práticos que terá de resolver.*
- Na resolução de problemas práticos os alunos tomam a parte ativa, pretendendo-se que os alunos desenvolvam a capacidade de analisar os problemas a resolver, definir a estratégia para a sua resolução e no fim realizarem uma análise crítica dos resultados. Os problemas de resolução individual visam implicar o aluno num processo de aprendizagem gradual e contínua em que a ação do docente na sua resolução é menos significativa, conferindo mais responsabilidade ao aluno no trabalho que desenvolve. No entanto, o aluno dispõe 1 hora semanal com*



*possibilidade de contacto com o docente (extra aulas) que dá a possibilidade de discussão mais abrangentes acerca dos conteúdos programáticos e dos problemas de resolução individual.*

*A elaboração de um trabalho prático visa a conferir ao aluno a capacidade de analisar um conjunto de problemas, ou um problema mais complexo, na sua generalidade, assim como a interação entre os seus elementos e as opções adotadas na conceção desta.*

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

*The type of teaching methodology used has the objective of allowing students to build their knowledge in a gradual and informed way. In the classes are exposed and justified the programmatic contents, so that the students can relate the mathematical formulation with the observable physical reality. The exposition of the syllabus contents is complemented with the resolution of small practical problems, allowing the student to relate the theoretical concepts to the practical problems that will have to solve.*

*In solving practical problems, students take the active part and students are expected to develop the ability to analyze the problems to be solved, to define the strategy for solving them, and in the end to perform a critical analysis of the results. The problems of individual resolution aim to involve the student in a gradual and continuous learning process in which the action of the teacher in its resolution is less significant, giving more responsibility to the student in the work that develops. However, the student has 1 hour a week with possibility of contact with the teacher (extra classes) that gives the possibility of a more comprehensive discussion about the programmatic contents and problems of individual resolution.*

*The elaboration of a practical work aims to give the student the ability to analyze a set of problems, or a more complex problem in its generality, as well as the interaction between its elements and the options adopted in the conception of this one.*

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

*A – Apontamentos fornecidos pelo docente para apoio à disciplina (disponibilizados no e-conteúdos)*

*B – Smith, B. S.; Coull, A. “Tall Building Structures”, John Wiley & Sons, 1991*

*B – Taranth, B. S. “Structural Analysis and Design of Tall Buildings: Steel and Composite Construction”, CRC Press, 2012*

*B – Mazzolani, F (Ed.), “Aluminium Structural Design”, Springer Verlag GMBH, 2003*

*B – Larsen, H. J.; Enjily, V., “Practical Design of Timber Structures to Eurocode 5”, Thomas Telford, 2009*

*B – Scawthorn, C.; Chen, W-F. “Earthquake Engineering Handbook”, CRC Press, 2003*

*B – Eurocódigos estruturais 1 a 9*

## **Anexo II - Materiais e Compósitos Estruturais/Structural Materials and Composites**

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

*Materiais e Compósitos Estruturais/Structural Materials and Composites*

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

*Luís Filipe Almeida Bernardo (15h OT)*

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

*<sem resposta>*

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

*A disciplina tem por objetivo complementar o estudo sobre o comportamento mecânico dos materiais e compósitos estruturais, através da transmissão das seguintes competências:*

*a) Domínio dos modelos de comportamento não linear dos materiais;*

*b) Domínio dos modelos avançados do comportamento mecânico de elementos estruturais compósitos de base cimentícia;*

*c) Domínio da análise e tratamento de dados experimentais.*

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

*The aim of the discipline is to complement the study of the mechanical behaviour of materials and structural composites, through the transmission of the following competences:*

*a) Ability to apply nonlinear behaviour models for materials;*

*b) Ability to apply advanced models to study the mechanical behaviour of composite structural;*

*c) Ability of experimental analysis and data processing.*

### **9.4.5. Conteúdos programáticos:**

*1. Modelos de comportamento não linear dos materiais: Reforços; Argamassas/Betões correntes e especiais.*

*2. Modelos avançados de comportamento mecânico de elementos estruturais em compósitos de base cimentícia;*

*Modelos de aderência; Modelos de fissuração e deformação; Modelos de comportamento último incluindo interação de esforços; Modelos globais de comportamento; Ductilidade e Capacidade de Rotação.*

*3. Elaboração de ferramentas de dimensionamento.*

*4. Avaliação experimental do comportamento mecânico de elementos estruturais compósitos: Conceção de modelos de ensaio, Procedimentos de ensaio; Instrumentação; Tratamento de dados.*

**9.4.5. Syllabus:**

1. *Nonlinear behaviour models for materials: reinforcement, mortar and concrete.*
2. *Advanced models to study the mechanical behaviour of structural composite elements: Bond models, Cracking and deformation models, Ultimate behaviour models with interaction of internal forces, Global behaviour models, Ductility and rotation capacity.*
3. *Elaboration of design tools.*
4. *Experimental evaluation of the mechanical behaviour of structural composite elements: Conception of test models, test procedures, Instrumentation, Data processing.*

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

*Os conteúdos programáticos da unidade curricular Materiais e Compósitos Estruturais foram definidos em função dos objetivos e competências a serem adquiridos pelos alunos.*

*Em termos de objetivos da unidade curricular, os conteúdos programáticos permitem complementar a prática da investigação teórica e experimental acerca do comportamento de materiais e compósitos estruturais, alargando-a a outras áreas não contempladas nas unidades curriculares da área de Estruturas onde os alunos começam a adquirir competências neste domínio.*

*Para dotar os alunos das competências específicas a desenvolver no âmbito desta unidade curricular, existe uma correspondência direta entre os conteúdos de cada capítulo lecionado (Capítulos 1 a 4 dos conteúdos programáticos) e as competências específicas a desenvolver (Competências (a) a (c) dos objetivos da unidade curricular e competências a desenvolver).*

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

*The syllabus of the curricular unit Structural Materials and Composites was based on the objectives and competences to be acquired by the students.*

*Related with the objectives of the course, the syllabus allows to complement the theoretical and experimental research on the behavior of structural materials and composites, by extending this competence to other areas not covered by current structural engineering courses.*

*To provide students with specific competences, there exist a direct correspondence between the content taught in each chapter (Chapters 1 to 4 of the syllabus) and the competences to be developed (Competences (a) to (c) of the objectives of the curricular unit and competences).*

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

*Para a unidade curricular optativa Materiais e Compósitos Estruturais, com 6 ECTS, foram adotadas 15 horas de contacto de orientação tutórica (1 hora por semana), que correspondem a 10% do total das 160 horas previstas. A totalidade das restantes horas destinam-se a trabalho do estudante, repartido entre o estudo individual, trabalho teórico e/ou de laboratório ou outros, de acordo com os objetivos de formação necessários para o aluno na unidade curricular.*

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

*For the curricular unit Structural Materials and Composites, with 6 ECTS, 15 hours of contact with the teacher (1 hour per week) were adopted, representing 10% of the total of 160 hours. The total remaining hours is intended to constitute autonomous work of the student, distributed among the individual study, theoretical and / or laboratory work or other, in accordance with the objectives of training required for the student in the course.*

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

*A duração desta unidade curricular, envolvendo um total de 168 horas, foi definida tendo por base os objetivos e competências a serem adquiridas pelos alunos, designadamente tendo em conta o volume de trabalho a realizar pelo aluno e pelo professor.*

*A estruturação das aulas em aulas tutoriais, onde é feita simultaneamente a exposição dos conceitos teóricos dos conteúdos programáticos e é realizado o acompanhamento do aluno no seu trabalho, permite, de uma forma proporcionada e gradual, que o aluno adquira as competências necessárias ao longo do semestre para obter a aprovação.*

*A metodologia de ensino encontra-se centrada no aluno, que ao longo do semestre vai aprendendo e aplicando os conceitos adquiridos, com o seu trabalho autónomo e com a ajuda do professor.*

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

*This curricular unit, with 168 total hours, was based on the objectives and competences to be acquired by the student, by accounting for the the work to be performed by the student and the teacher.*

*The curricular unit is structured with tutorial classes, in which theoretical concepts of the syllabus are taught and monitoring of the students is performed during their work. This arrangement of the classes allows the student to acquire the competences, in a gradual and proportionate manner throughout the semester, in order to achieve a positive evaluation.*

*The teaching methodology is centered in the student, which over the semester will learn and apply the acquired concepts with his autonomous work and with the help of the teacher.*

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

- Richard M. Christensen, *Mechanics of Composite Materials*, 2005.
- Hsu, T.T.C., Mo, Y.L., *Unified Theory of Concrete Structures*, Wiley, 2010.

- Ghali, A. and Favre R. *Concrete Structures. Stresses and Deformations. E & FN SPON, 1994.*
- Hartamn, Tim, *Steel Fiber Reinforced Concrete, Stockholm, 1999.*
- “*Lightweight Aggregate Concrete: Codes and Standards*”, *State-of-the-Art Report, Lausanne. Aug. 1999.*
- *fib Bulletin 45, Practicioners’ guide to finite element modelling of reinforced concrete structures. State-of-art report, 2008.*
- Lourenço P.B., *Métodos computacionais na mecânica dos sólidos não-linear. Relatório 99-DEC/E-1, Universidade do Minho, 1999.*
- Criesfield, M.A., *Non-linear Finite Element Analysis of Structures. Chichester, West Sussex: John Willey & Sons, 1991.*

## Anexo II - Sistemas Fluviais/River Systems

### 9.4.1. Designação da unidade curricular:

*Sistemas Fluviais/River Systems*

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

*Cristina Maria Sena Fael (15h OT)*

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

*<sem resposta>*

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

*Esta unidade curricular é opcional e pretende transmitir conhecimentos avançados na área da Hidráulica Fluvial. O objetivo geral é consolidar e aprofundar conhecimentos no âmbito da avaliação dos sistemas fluviais e sua modelação. As seguintes competências serão desenvolvidas:*

- a) Domínio sobre o estado da arte da investigação em sistemas fluviais*
- b) Compreensão dos principais mecanismos de transporte de sedimentos e da sua interação com o escoamento e com o leito móvel*
- c) Compreensão das principais medidas de controlo de erosão e sedimentação*
- d) Domínio dos fundamentos da modelação físicos de sistemas fluviais*
- e) Compreensão das ferramentas numéricas necessárias para a modelação de escoamentos em sistemas fluviais*

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

*This curricular unit is an optional subject that intends to transmit advanced knowledge in the area of Fluvial Hydraulics. The overall objective is to consolidate and deepen knowledge in the field of river systems assessment and their modeling.*

*The following competences will be developed:*

- a) Ability on the state of the art research in river systems*
- b) Knowledge of the main mechanisms of sediment transport and its interaction with the flow and the movable bed*
- c) Knowledge the main measures of erosion and sedimentation control*
- d) Ability of the procedures for the formulation of physical models of river systems*
- e) Knowledge of the numeric tools required for modeling of flow in river systems*

### 9.4.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Investigação em Sistemas Fluviais*
- 2. Mecânica do transporte de sedimentos*
- 3. Controlo da erosão e sedimentação*
- 4. Modelação física e análise dimensional*
- 5. Modelação numérica*
- 6. Simulação computacional*

### 9.4.5. Syllabus:

- 1. Research in Rivers Systems*
- 2. Mechanics of sediments transport*
- 3. Erosion and sedimentation control*
- 4. Physical modelling and dimensional analysis*
- 5. Numeric Modelling*
- 6. Computer simulation*

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

*Os conteúdos programáticos da unidade curricular são adaptados em função dos objetivos e competências a serem adquiridos pelos estudantes para a prática de investigação avançada relacionada no domínio de estudo previsto no plano de doutoramento.*

*Os objetivos definidos, traduzidos nas competências específicas previstas, são alcançados através dos conteúdos programáticos da seguinte forma: O Capítulo 1 (Investigação em Sistemas Fluviais) permite ao estudante adquirir a competência a); O Capítulo 2 (Mecânica do transporte de sedimentos) permite ao estudante adquirir a competência b); O Capítulo 3 (Controle da erosão e sedimentação) permite ao estudante adquirir a competência c); O Capítulo 4 (Modelação física e análise dimensional) permite ao estudante adquirir a competência d); Os Capítulos 5 e 6 (Modelação numérica e Simulação computacional) permite ao estudante adquirir a competência e).*

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

*The syllabus of curricular unit was based in the light of the objectives and competences to be acquired by students to practice advanced research in the related field of study of the doctoral plan.*

*The defined objectives, expressed by specific competences foreseen, are achieved through the syllabus as follows: Chapter 1 (Research in River Systems) allows the students to acquire the competence a); Chapter 2 (Mechanics of sediments transport) allows the students to acquire the competence b); Chapter 3 (Erosion and sediment control) allows the students to acquire the competence c); Chapter 4 (Physical modeling and dimensional analysis) allows the students to acquire the competence d); Chapter 5 and 6 (Numeric Modeling and Computer simulation) allows the students to acquire the competence e).*

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

*Esta unidade curricular é lecionada de modo tutorial devendo o estudante desenvolver trabalho independente (teórico, experimental ou de modelação) baseado no programa da unidade curricular. O ensino envolve sessões tutoriais e de discussão sendo a avaliação efetuada pela realização de um ou mais trabalhos classificados em função da sua qualidade (valorizada pela escrita de um artigo científico).*

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

*This curricular unit is taught in tutorial mode where the student should develop an independent work (theoretical, experimental or modeling research) based on the curricular unit program. Teaching involves tutorial and discussion sessions, the evaluation being carried out by one or more works classified according to their quality (valued by the writing of a scientific paper).*

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

*A unidade curricular tem a duração de um semestre. A orientação tutória é organizada de modo a permitir a aquisição gradual de conhecimentos e competências. A realização de trabalhos e a discussão das matérias permitem uma aprendizagem eficiente neste nível de ensino.*

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

*The curricular unit has duration of one academic semester. The tutorial guidance is organized in order to allow for the gradual acquisition of knowledge and skills. The accomplishment of a work and the discussion of the subjects allow an efficient learning in this level of education.*

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

*Artigos de revistas internacionais e conferências relacionados com o programa de estudos*

*CARDOSO, A.H. Hidráulica Fluvial. Fundação Calouste Gulbenkian. 1998*

*GRAF, W.H. Fluvial Hydraulics – Flow and transport process in channel of simple geometry. John Wiley. 1998*

*CHANG, H.H. Fluvial Processes in River Engineering, John Willey & Sons, New York, USA. 1998*

*HIRSCH, C. Numerical Computation of Internal and External Flows. Volumes 1 and 2. John Wiley-Interscience Publications. 1990*

*YALIN, M.S. (1971). Theory of Hydraulic Models. MacMillan, New York, USA*

**Anexo II - Sistemas de Águas/Water Systems****9.4.1. Designação da unidade curricular:**

*Sistemas de Águas/Water Systems*

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

*António João Carvalho de Albuquerque (15 h OT)*

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

*<sem resposta>*

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

*Transmitir conhecimentos ao nível de tecnologias para o tratamento de água para consumo humano, drenagem, tratamento e reutilização de águas residuais e valorização de resíduos do tratamento de águas.*

*Competências a desenvolver:*

- a) - Identificar e saber utilizar as tecnologias mais avançadas para o tratamento de águas e valorização de resíduos do tratamento;*
- b) – Compreender os mecanismos de remoção de poluentes e o tipo de escoamento hidráulico em sistemas de águas;*
- c) – Saber selecionar o procedimentos mais apropriados para a reutilização de águas e a valorização de resíduos;*

d) – *Saber definir procedimentos para a implementação de estratégias de operação, manutenção e reabilitação de infraestruturas de águas.*

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

*To give knowledge in the more recent technologies for the water treatment for human consumption, drainage, treatment and reuse of wastewater and valorisation of sludge from waters treatment.*

*Skills to be developed:*

- a) - *Identify and know the more advanced technologies for water and wastewater treatment and valorisation of sludges;*
- b) - *Understand the mechanisms of pollutants removal and the type of hydraulic flow in water systems;*
- c) - *Know how to select the most appropriate procedures for waters reuse and sludge valorisation;*
- d) - *Know how to setup procedures for the implementation of strategies for operation, maintenance and rehabilitation of water infrastructures.*

#### 9.4.5. Conteúdos programáticos:

- 1- *Tecnologias para o tratamento de água para consumo humano.*
- 2- *Tecnologias para o tratamento de água residuais.*
- 3- *Tipos de reutilização de águas.*
- 4- *Valorização de resíduos de tratamento de águas.*
- 5- *Avaliação do funcionamento e reabilitação de sistemas de águas.*

#### 9.4.5. Syllabus:

- 1- *Technologies for the treatment of water for human consumption.*
- 2- *Technologies for the treatment of wastewater.*
- 3- *Types of water reuse.*
- 4- *Valorization of treatment sludges.*
- 5- *Evaluation of the functioning and rehabilitation of water systems.*

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

*A aprendizagem de tecnologias para o tratamento de águas é realizada nos capítulos 1 e 2, o que permite atingir as competências de a) e b). A identificação e definição de formas alternativas de reutilizar as águas e de valorizar os resíduos provenientes do seu tratamento são lecionadas nos capítulos 3 e 4, permitindo atingir as competências de c). No capítulo 5, os alunos utilizam a aprendizagem sobre as principais tecnologias de tratamento de águas e os procedimentos para a sua reutilização, e para a valorização de resíduos, para resolverem problemas sobre avaliação do funcionamento e reabilitação de sistemas de águas (competência d)).*

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

*The learning of technologies for water and wastewater treatment is carried out in Chapters 1 and 2, which allows to reach the competences of a) and b). The identification and definition of alternative ways to reuse waters and to valorise sludges from their treatment are taught in Chapters 3 and 4, allowing to reach the competences of c). In Chapter 5, students use the learning on waters treatment technologies and the procedures for their reuse and sludge valorisation to solving problems on functioning and rehabilitation of water systems (competence (d)).*

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

*Esta unidade curricular é lecionada de modo tutorial, com exposição de conteúdos para os capítulos 1 a 4, devendo o estudante resolver problemas através de trabalho experimental, ou com aplicação de modelos matemáticos, e apresentar um relatório final ou artigo técnico-científico. A avaliação é realizada sobre a peça escrita.*

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

*This curricular unit is taught in a tutorial mode, with contents presentation for chapters 1 to 4, and the student must solve problems through experimental work, or with the application of mathematical models, and present a final report or technical-scientific article. The evaluation is based on the written piece.*

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

*A organização das aulas em componente de orientação tutorial (OT), com exposição de conceitos teóricos, resolução de exercícios, desenvolvimento de trabalho laboratorial ou de campo, modelação e redação de um relatório e de um artigo técnico-científico, permite ao aluno adquirir as competências necessárias ao longo do semestre para obter a aprovação na UC. A metodologia de ensino encontra-se centrada no aluno, que ao longo do semestre vai aprendendo e aplicando os conceitos adquiridos*

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

*The course is organized in tutorial classes (OT), where theoretical concepts are taught, practical exercises are solved, and laboratory work, field work and application of mathematical models can be developed, and a final report or a technical-scientific paper is written. This arrangement of the classes allows that students acquire the competences throughout the semester, to be approved. The teaching methodology is student-centered, which over the semester will learn and apply the acquired concepts.*

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

- Chadwick A., Morfett J. & Borthwick M. (2013). *Hydraulics in Civil and Environmental Engineering*. 5a edição, CRC Press, EUA, 648 p. ISBN: 978-0415672450.
- Marecos do Monte H., Santos T., Barreiros A. e Albuquerque A. (2017). *Tratamento de Águas Residuais – Operações e Processos de Tratamento Físico e Químico*. ERSAR, Portugal, 544 p. ISBN: 978 989 8360 32 8.
- Marecos do Mont M. e Albuquerque A. (2010). *Reutilização de Águas Residuais. Guia Técnico 14*, ERSAR, Portugal, 339 p. ISBN: 978 989 8360 01 4.
- MWH (2005). *Water Treatment: Principles and Design*. Wiley, 2ª Edição, EUA, 1968 p. ISBN: 978-0471110187.
- Pizzi N. (2011). *Water Treatment Plant Residuals*. American Water Works Ass., 1ª Edição, EUA, 60 p. ISBN: 978-1583217795.
- Sanin F., Clarkson W. & Vesilind P. (2010). *Sludge Engineering: The Treatment and Disposal of Wastewater Sludges*. DEStech Publications, EUA, 400 p. ISBN: 978-1932078879.

## Anexo II - Engenharia de Infraestruturas e Transporte/Transport and Infrastructure Engineering

### 9.4.1. Designação da unidade curricular:

*Engenharia de Infraestruturas e Transporte/Transport and Infrastructure Engineering*

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

*Bertha Maria Batista dos Santos (15h OT)*

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

*<sem resposta>*

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

*A unidade curricular tem por objetivo dotar os alunos de conhecimentos aprofundados (conceitos, princípios e teorias) que suportem a intervenção ao nível da conceção e exploração de redes de infraestruturas de transporte, nomeadamente as rodoviárias e aeroportuárias, assim como o desenvolvimento de capacidades e competências avançadas de I&D neste domínio.*

*Competências:*

- (a) Domínio do dimensionamento de pavimentos rodoviários novos e de camadas de reforço de pavimentos flexíveis.*
- (b) Compreensão da estrutura e funcionamento dos sistemas de gestão de pavimentos (módulos principais, suas funções e interação dentro do sistema).*
- (c) Compreensão das metodologias de análise do custo de vida de pavimentos (principais passos e custos envolvidos).*
- (d) Compreensão do diagnóstico e intervenção no âmbito da sinistralidade rodoviária.*
- (e) Compreensão das potencialidades de utilização dos SIG na gestão de infraestruturas de transporte.*

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

*The curricular unit of Transport Infrastructure Engineering aims to provide students with in-depth knowledge (concepts, principles and theories) that supports interventions in the design and operation of transportation infrastructures networks, namely road and airport, as well as the development of advanced R&D capabilities and skills in this field.*

*Skills:*

- (a) Ability to design new road pavement and flexible pavements overlays.*
- (b) Understanding the structure and operation of pavement management systems (main modules, their functions and interaction within the system).*
- (c) Understanding the methodologies used to address life-cycle cost analysis in pavement design (main steps and costs involved).*
- (d) Understanding the diagnosis and intervention in the field of road accidents.*
- (e) Understanding the potential of GIS in the transport infrastructure's management.*

### 9.4.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Dimensionamento de pavimentos rodoviários novos: princípios, modelos de cálculo de tensões e extensões, caracterização mecânica dos materiais, critérios de ruína, dimensionamento empírico-mecanicista.*
- 2. Dimensionamento do reforço de pavimentos rodoviários flexíveis: procedimentos baseados nas deflexões reversíveis, espessuras efetivas e fatores de carga.*
- 3. Estrutura e funcionamento dos sistemas de gestão de pavimentos rodoviários e aeroportuários: estrutura, base dados, avaliação da qualidade dos pavimentos, ferramentas de apoio à decisão, programa de conservação.*
- 4. Metodologia de análise do custo de ciclo de vida de pavimentos: conceção de alternativas, momentos de intervenção, custos envolvidos, cálculo e análise dos custos.*
- 5. Segurança rodoviária: caracterização da sinistralidade em Portugal, intervenção em segurança rodoviária, tipologias de problemas na infraestrutura, regras e soluções de projeto, zonas em obras.*
- 6. SIG aplicado à gestão de infraestruturas de transporte.*

### 9.4.5. Syllabus:

- 1. Design of new road pavements: principles, tensions and extensions models-calculation, mechanical characterization of materials, damage criteria, empirical-mechanistic design procedure.*
- 2. Design of flexible pavement overlay thickness: procedures based on reversible deflections, effective thicknesses and*

**loading factors.**

3. *Structure and operation of road and airport pavement management systems: structure, database, pavement quality assessment, decision support tools, conservation program.*
4. *Life-cycle cost analysis methodology for pavement design: design of alternatives, intervention moments, costs, calculation and cost analysis.*
5. *Road safety: Portuguese road traffic accidents characterization, intervention in road safety, typologies of infrastructure problems, rules and design solutions, work zones.*
6. *GIS applied to transport infrastructures management.*

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

*Para dotar os alunos das competências específicas a desenvolver no âmbito da unidade curricular, existe uma correspondência direta entre os conteúdos de cada capítulo lecionado e as competências específicas a desenvolver:*

- *Os Cap. 1 e 2 conferem os conhecimentos necessários para dimensionar, de forma sustentada, pavimentos rodoviários e camadas de reforço betuminosas. (a)*
- *O Cap. 3 confere a capacidade de compreender e desenvolver as diferentes etapas a ter em conta na implementação de um sistema de gestão da conservação de pavimentos rodoviários/aeroportuários. (b)*
- *O Cap. 4 confere a capacidade de compreender as principais metodologias de avaliação e de análise do custo de ciclo de vida de pavimentos. (c)*
- *O Cap. 5 confere a capacidade de entender o diagnóstico e as orientações de intervenção a considerar no âmbito da sinistralidade rodoviária. (d)*
- *O Cap. 6 confere a capacidade de compreender o potencial do uso de SIG na gestão de infraestruturas de transporte. (e)*

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

*To provide students with specific competences, there is a direct correspondence between the content taught in each chapter and the competences to develop, in particular through the following matches:*

- *Chapters 1 and 2 provide the necessary knowledge to sustainably design road pavements, as well as bituminous overlays. (a)*
- *Chapter 3 provides the ability to understand and develop the different phases to be considered in the implementation of road/airport pavement maintenance management system. (b)*
- *Chapter 4 provides the ability to understand the main methodologies for evaluating and analyzing pavement life cycle costs. (c)*
- *Chapter 5 provides the ability to understand the diagnosis and general guidelines for intervention to be considered in the field of road safety. (d)*
- *Finally, chapter 6 provides the ability to understand the potential of GIS use in the management of transport infrastructure. (e)*

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

*A UC tem a duração de um semestre letivo, envolvendo 15h de contacto com o docente, 145h de trabalho autónomo (estudo individual e trabalhos) e 8h para avaliação (total: 168h). A aprovação a esta unidade curricular confere ao aluno 6 ECTS.*

*As aulas, da tipologia orientação tutoria (OT), contemplam a exposição breve de conteúdos programáticos, a orientação da resolução de exercícios e a discussão e análise de questões conceptuais e de casos reais, servindo de base para o desenvolvimento de dois trabalhos de carácter individual:*

1. *Trabalho de revisão bibliográfica relativo a um dos temas da UC – Relatório sucinto.*
2. *Trabalho de projeto, preferencialmente relacionado com o tema de investigação da tese, com apresentação dirigida ao docente responsável da UC e ao orientador da tese.*

*A avaliação será realizada com base nos seguintes elementos:*

- *30% para o relatório sucinto;*
- *70% para o trabalho de projeto, com pesos parciais de 50% para o relatório e de 50% para a apresentação do projeto.*

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

*The course unit lasts one semester, involving 15h of contact with the teacher, 145h of autonomous work (individual study and development of works) and 8h for evaluation (total: 168h). The approval of this course gives the student 6 ECTS credits.*

*The tutorial guidance classes (OT) include a brief exposition of the program content, the orientation of problem solving and the discussion and analysis of conceptual issues and real cases, providing the basis for the development of two individual works:*

1. *A review work on one of the curricular unit topics - Short report.*
2. *A project work, if possible related to the PhD thesis research topic, including an oral presentation with the presence of the curricular unit and thesis supervisor professors.*

*The assessment will be based on the following elements:*

- *30% for the short report;*
- *70% for the project work, with partial weights of 50% for the project report and 50% for the project presentation.*

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

*A duração de um semestre letivo para esta Unidade Curricular, envolvendo um total de 168h (15h de contacto com o docente, 143h de trabalho autónomo por parte do aluno e 10h para avaliação), foi definida tendo por base os objetivos e as competências a serem adquiridas pelos alunos, designadamente tendo em conta o volume de trabalho a realizar quer pelo aluno quer pelo docente.*

*A metodologia de ensino encontra-se centrada no aluno, que ao longo do semestre vai aprendendo e aplicando os*

*conceitos adquiridos, com o seu trabalho autónomo e com a ajuda do docente (aprendizagem baseada na pesquisa orientada e na elaboração de um projeto (PBL) estruturado e planeado pelo docente).*

*No final do semestre, o aluno deverá ter demonstrado a aquisição de um mínimo de competências para poder ser admitido ao exame final, sendo também possível que este fique dispensado do exame se demonstrou ao docente ter adquirido as competências julgadas suficientes e necessárias.*

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

*This semester course involving a total of 168h (15h of contact with the teacher, 143h of student's autonomous work and 10h for evaluation) was set based on the objectives and competences to be acquired by students, taking into account the work to be carried out either by the student or by the teacher.*

*The teaching methodology is focused on the student (student-centered), who will learn and apply the acquired concepts throughout the semester, with autonomous work and supported by the teacher (oriented research and Project Based Learning (PBL) structured and planned by the teacher).*

*At the end of the semester the student must demonstrate the acquisition of a minimum of competences to be admitted to the final exam. If the teacher considers that the student acquired the necessary and sufficient competences along the semester, the student is dispensed from the exam.*

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

*T. F. Fwa, The Handbook of Highway Engineering, Boca Raton - London - New York: Taylors & Francis Group, 2006.*

*F. Branco, P. Pereira e L. Picado-Santos, Pavimentos Rodoviários, Coimbra: Edições Almedina, 2016.*

*American Association of State Highway and Transportation Officials, Mechanistic-Empirical Pavement Design Guide, U.S.: AASHTO, 2008.*

*AC 150/5380-6C Guidelines and Procedures for Maintenance of Airport Pavements, U.S.: FAA, Department of Transportation, 2014.*

*American Society for Testing and Materials, ASTM D5340-12 Standart Test Method for Airport Pavement Condition Index Surveys, 2012.*

*J. Walls III and M. R. Smith, "Life-Cycle Cost Analysis in Pavement Design", Federal Highway Administration, US, 1998.*

*A. Seco, S. Ferreira, A. Silva e A. Costa, Manual do planeamento de acessibilidades e transportes: 11 Segurança Rodoviária, CCDRN – Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte, 2008.*

## **Anexo II - Mobilidade e Transportes/Mobilty and Transport**

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

*Mobilidade e Transportes/Mobilty and Transport*

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

*JORGE HUMBERTO GASPAR GONÇALVES (15h OT)*

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

*<sem resposta>*

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

*A unidade curricular tem por objetivo dotar os alunos de conhecimentos sobre a problemática do planeamento de transportes e da gestão da mobilidade, bem como de capacidades e competências de I&D neste domínio.*

*Durante o semestre o aluno desenvolverá as seguintes competências:*

*a) Dominar os princípios base de organização de redes viárias, de segregação modal e funcional, e de hierarquização viária.*

*b) Dominar a metodologia de determinação do nível de serviço em diferentes infraestruturas de transporte.*

*c) Dominar as especificidades dos diferentes subsistemas de transportes em meio urbano: Política e Gestão de Estacionamentos, Transportes Públicos, Acalmia de Tráfego e Sistema Pedestre.*

*d) Compreender a necessidade de um planeamento urbano integrando políticas de mobilidade e as especificidades da Modelação de transportes, nomeadamente o modelo clássico dos 4 passos.*

*e) Reconhecimento das diferentes famílias de modelos matemáticos utilizados em planeamento de transportes.*

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

*The Mobility and Transport curricular unit aims to provide students with knowledge about transport planning and mobility management, as well as R&D skills and competences in this field.*

*During the semester the student will develop the following competences:*

*a) To master the basic principles of road networks organization, modal and functional segregation, and road hierarchy.*

*b) To master the methodology to compute level of service in different transport infrastructures.*

*c) To master the specificities of the different urban transport subsystems: Parking Policy and Management, Public Transport, Traffic Calming and Pedestrian System.*

*d) Understand the need for urban planning integrating mobility policies and the specificities of transport modelling, namely the classic four-step model.*

*e) Recognition of the different mathematical models used in transportation planning.*

### **9.4.5. Conteúdos programáticos:**



1. **POLÍTICAS DE USO DO SOLO E PLANEAMENTO DE TRANSPORTES:** *Evolução histórica da gestão de transportes no planeamento do território. Modelação de transportes: Modelo dos 4 passos, outros modelos de planeamento de transportes.*
2. **INFRAESTRUTURAS DE TRANSPORTE:** *Princípios base de organização de redes viárias. Segregação modal e funcional. Hierarquização viária. Redes estruturantes e locais. Níveis de serviço em infraestruturas de transporte interurbanas (estradas nacionais e multivias) e urbanas (sistema pedonal e sistema viário urbano). Metodologias de recolha de dados em estudos de campo para o planeamento de transportes.*
3. **GESTÃO DA MOBILIDADE EM MEIO URBANO:** *Gestão da velocidade e soluções de acalmia de tráfego. Políticas e gestão do estacionamento. Políticas e gestão de infraestruturas pedonais. Políticas integradas de mobilidade sustentável: Vias HOV, BUS, Reversíveis, Segregação positiva, Sistemas ITS de Controlo e Informação (UTC, AVL, VMS).*

#### 9.4.5. Syllabus:

1. **LAND USE POLICIES AND TRANSPORT PLANNING:** *Historical evolution of transport management in land use planning. Transport modelling: Four-steps Model and other transport planning models.*
2. **TRANSPORTATION INFRASTRUCTURES:** *Basic principles of road networks organization. Modal and functional segregation. Road hierarchy. Primary Route and local roads networks. Service levels in inter-urban transport infrastructures (Two-lanes and Multilane roads) and urban infrastructures (Urban streets, Pedestrian System and Public Transport). Methodologies for data collecting for transport planning studies.*
3. **MOBILITY MANAGEMENT IN URBAN ENVIRONMENTS:** *Speed management and traffic calming solutions. Parking policies and management. Pedestrian infrastructure policies and management. Integrated policies for sustainable: HOV, BUS lanes, Reversible lanes, Integrated soft modes priority, ITS Control and Information Systems (UTC, AVL, VMS).*

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

*Os conteúdos programáticos foram definidos em função dos objetivos e competências a serem adquiridos pelos alunos. Para dotar os alunos das competências específicas a desenvolver no âmbito da UC, existe uma correspondência direta entre os conteúdos de cada capítulo lecionado e as competências específicas a desenvolver: O Capítulo 1 confere ao aluno os conhecimentos necessários que permitem compreender e identificar os aspetos particulares do planeamento de Transportes e a sua integração na definição de políticas de uso do solo e no planeamento urbano (Competências d) e e)); o Capítulo 2 confere ao aluno conhecimentos para análises críticas a diferentes tipos de infraestruturas de transporte, bem como capacita-lo para a realização de levantamentos de dados de campo para a análise e dimensionamento (Competências a) e b)); o Capítulo 3 confere ao aluno conhecimentos sobre sistemas e metodologias para uma gestão sustentável da mobilidade em meio urbano (Competência c).*

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

*The syllabus were defined according to the objectives and competences to be acquired by the students. In order to provide students with the specific competences to be developed within the UC, there is a direct correspondence between the contents of each chapter and the specific skills to be developed: Chapter 1 gives the student the necessary knowledge to understand and identify the particular aspects of transport planning and its integration in land use policies and urban planning (Skills d) and e)); Chapter 2 provides the student with knowledge for critical analysis of different types of transport infrastructures, and to carry out field data surveys for assessment and design (Skills a) and b)); Chapter 3 gives the student knowledge about different systems and methodologies for sustainable urban mobility management (Competence c).*

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

*A unidade curricular (UC) tem a duração de um semestre letivo, envolvendo 15 h de contacto com o docente, 145 h de trabalho autónomo (estudo individual e trabalhos de análise e pesquisa) e 8 h para avaliação (total: 168 horas). A aprovação a esta UC confere ao aluno 6 ECTS.*

*As aulas estão organizadas em termos de orientação tutória (OT), que inclui breves apresentações dos conteúdos programáticos, orientação para a resolução autónoma de exercícios práticos e a definição das bases para os trabalhos de pesquisa. Para o aprofundamento de cada tema, os estudantes desenvolvem individualmente relatórios de pesquisa ou de resolução de problemas práticos, com a supervisão do docente e consulta de bibliografia de referência. A avaliação é realizada através de um teste de frequência ou exame (40%) e da análise de três relatórios individuais (60%), que incluem uma componente de revisão bibliográfica, uma análise crítica dos resultados ou sistema analisado e a apresentação e discussão pública.*

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

*The course unit lasts one semester, involving 15 hours of contact with the teacher, 145 hours of autonomous work (individual study and analysis and research) and 8 hours for evaluation (total: 168 hours). The approval of this course gives the student 6 ECTS credits.*

*The classes are organized in tutorial orientations (OT), which include brief presentations of the syllabus contents, orientation for the autonomous resolution of practical exercises and the definition of the research works basis. In order to enhancement the knowledge about each topic, the students develop individual, , research reports or solve practical problem, with the teacher's supervision and with bibliographic consultation.*

*The evaluation is carried out through a frequency or examination test (40%) and the analysis of three individual reports (60%), which include a bibliographic review component, a critical analysis of the results or analysed system and with public presentation and discussion.*

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

*A duração de 168h para a UC (15h de contacto com o docente e 145h de trabalho autónomo por parte do aluno) foi definida tendo por base o volume de trabalho autónomo a realizar pelo aluno com acompanhamento pelo docente. A estruturação em aulas tutoriais (OT), onde é feita a discussão dos conceitos teóricos dos conteúdos programáticos assim como novas tendências, serve de orientação para a investigação do estado da arte relativamente à problemática da mobilidade e transportes em meio urbano, para a sua aplicação no desenvolvimento de trabalhos práticos de síntese, permitindo, de uma forma contínua e gradual, que os alunos adquiram as competências necessárias para obter aprovação à UC. As metodologias de ensino adotadas permitem potenciar a autonomia, capacidade de investigação, síntese e apresentação de resultados de forma a capacitar os alunos com rotinas essenciais para alcançar os objetivos de aprendizagem ao nível de um 3º ciclo.*

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

*The CU duration of 168 hours (15 hours of contact with the teacher and 145 hours of autonomous work by the student) was defined based on the autonomous workload to be carried out by the student with guidance by the teacher. The structuring in tutorial classes (TC), where the theoretical concepts of the syllabus are discussed as well as new trends, serves as a guide for the state of the art investigation regarding mobility and urban transport problems. This knowledge is applied in the development of practical works of synthesis, allowing, in a continuous and gradual way, that students acquire the necessary skills to obtain approval to the CU. The teaching methodologies adopted allow for the autonomy, research capacity, synthesis and presentation of results in order to enable students with essential routines to reach the learning objectives of a 3rd cycle level.*

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

- 1) *Seco, Álvaro; Pires da Costa, Américo – Manual de planeamento das acessibilidades e da gestão viária – CCDRN, 2008.*
- 2) *IMTT – Coleção de Brochuras Técnicas/Temáticas de apoio à elaboração de Planos de Mobilidade e Transportes; Pacote de Mobilidade – Território, Acessibilidade e Gestão de Mobilidade - 2011.*
- 3) *Vuchic, Vukan – Transportation for Livable Cities - CUPR/Transaction, 1999.*
- 4) *Vuchic, Vukan – Urban Transit Systems and Technology - John Wiley & Sons, 2007.*
- 5) *Ortúzar, Juan; Willumsen, Luis - Modelling Transport - John Wiley & Sons; 4th Edition; 2011;*
- 6) *TRB - Highway Capacity Manual 2010 - 5th edition; Transportation Research Board; National Research Council; Washington, 2010.*
- 7) *Hensher, David; Rose, John; Green, William - Applied Choice analysis: A Primer - Cambridge University Press; Cambridge; 2005.*

## Anexo II - Materiais para Pavimentação/Road Paving Materials

#### 9.4.1. Designação da unidade curricular:

*Materiais para Pavimentação/Road Paving Materials*

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

*Marisa Sofia Fernandes Dinis de Almeida (15h OT)*

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

*<sem resposta>*

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

*Esta unidade curricular é opcional e pretende transmitir conhecimentos avançados na área dos materiais betuminosos. O objetivo geral é consolidar e aprofundar conhecimentos no âmbito da caracterização dos materiais de pavimentação e sua modelação.*

*As seguintes competências serão desenvolvidas:*

- a) *Domínio sobre o estado da arte da investigação em Materiais para Pavimentação*
- b) *Compreensão dos principais mecanismos de deformação e rotura dos Materiais Betuminosos*
- c) *Domínio dos fundamentos da modelação física de Materiais para Pavimentação*
- d) *Compreensão das ferramentas numéricas necessárias para a modelação de Materiais para Pavimentação*

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

*This curricular unit is an optional subject that intends to transmit advanced knowledge in the area of road materials. The overall objective is to consolidate and deepen knowledge in the field of paving materials characterization and their modeling.*

*The following competencies will be developed:*

- a) *Ability on the state of the art research in Road Paving Materials*
- b) *Knowledge of the main deformation and fatigue mechanisms of bituminous materials*
- c) *Ability of the procedures of physical modeling of road paving materials*
- d) *Knowledge of the numerical tools required for road paving materials modeling*

#### 9.4.5. Conteúdos programáticos:

1. *Investigação em materiais para pavimentação*
2. *Caracterização do comportamento das misturas betuminosas*
3. *Modelação física*

4. *Modelação numérica*
5. *Simulação computacional*

#### 9.4.5. Syllabus:

1. *Research in Road paving materials*
2. *Characterization of bituminous mixtures performance*
3. *Physical modeling*
4. *Numerical modeling*
5. *Computer simulation*

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

*Os conteúdos programáticos da unidade curricular são adaptados em função dos objetivos e competências a serem adquiridos pelos estudantes para a prática de investigação avançada relacionada no domínio de estudo previsto no plano de doutoramento.*

*Os objetivos definidos, traduzidos nas competências específicas previstas, são alcançados através dos conteúdos programáticos da seguinte forma: o Capítulo 1 (Investigação em materiais para pavimentação) permite ao estudante adquirir a competência a); o Capítulo 2 (Caracterização do comportamento das misturas betuminosas) confere ao estudante a competência b); o Capítulo 3 (Modelação física) confere ao estudante a competência c) e os Capítulos 4 e 5 (Modelação numérica e Simulação computacional) confere ao estudante a competência d).*

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

*The syllabus of curricular unit was based in the light of the objectives and competences to be acquired by students to practice advanced research in the related field of study of the doctoral plan. The defined objectives, expressed by specific competences foreseen, are achieved through the syllabus as follows: Chapter 1 (Research in Road paving materials) allows the students to acquire the competence a); Chapter 2 (Characterization of bituminous mixtures performance) allows the students to acquire the competence b); Chapter 3 (Physical modeling) allows the students to acquire the competence c); Chapter 4 and 5 (Numerical modeling and Computer simulation) allows the students to acquire competence d).*

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

*Esta UC é lecionada de modo tutorial devendo o estudante desenvolver trabalho independente (teórico, experimental ou de modelação) baseado no programa da unidade curricular. O ensino envolve sessões tutoriais e de discussão sendo a avaliação efetuada pela realização de um ou mais trabalhos classificados em função da sua qualidade (valorizada pela escrita de um artigo científico).*

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

*This curricular unit is taught in tutorial mode where the student should develop independent work (theoretical, experimental or modeling research) based on the curricular unit program. Teaching involves tutorial and discussion sessions, the evaluation being carried out by one or more works classified according to their quality (valued by the writing of a scientific paper).*

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

*A unidade curricular tem a duração de um semestre. A orientação tutória é organizada de modo a permitir a aquisição gradual de conhecimentos e competências. A realização de trabalhos e a discussão das matérias permitem uma aprendizagem eficiente neste nível de ensino.*

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

*The curricular unit has duration of one academic semester. The tutorial guidance is organized in order to allow for the gradual acquisition of knowledge and skills. The accomplishment of a work and the discussion of the subjects allow an efficient learning in this level of education.*

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

*Artigos de revistas internacionais e conferências relacionadas com o programa de estudos*  
*Asphalt Institute, "Asphalt Cold Mix Manual", Manual series N° 14 (MS-14), Third Edition, Asphalt Institute, E.U.A., Janeiro. 1997*  
*Asphalt Institute, "A Basic Asphalt Emulsion Manual", Manual Series N° 19 (MS-19), 4th Edition, Asphalt Institute and Asphalt Emulsion Manufacturers Association, E.U.A*  
*Del Campo, J.A.F.: "Pavimentos Bituminosos en Frio". Editores Técnicos asociados, S. A., Barcelona, España, 1983*  
*Cabrera and Dixon: "Performance and durability of Bituminous Materials", E&FN Spon, London, 1996*  
*EAPA - European Asphalt Pavement Association: "Asphalt the 100% recyclable construction product" – Position Paper, June, 2014*  
*EAPA - European Asphalt Pavement Association: "Position statement on the use of secondary materials, by-products and waste in asphalt mixtures", 2017*  
*Read, J., Whiteoak, D., "The shell Bitumen Handbook". Shell Bitumen. UK. 2003*

## Anexo II - Metodologias e Investigação em e-Cidade/Research Methodologies in e-City

**9.4.1. Designação da unidade curricular:***Metodologias e Investigação em e-Cidade/Research Methodologies in e-City***9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):***ANA LÍDIA VIRTUDES (15h OT)***9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:***<sem resposta>***9.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***O objetivo principal é fornecer aos alunos, autonomia e conhecimentos relacionados com as questões da cidade, em termos de investigação e metodologias de análise, utilizando as tecnologias de informação e comunicação (TIC), exigidas na atividade de engenheiros civis focados no estudo das cidades e dos territórios. Visa permitir que os alunos possam entender e atuar na escala da cidade e nos desafios hodiernos recorrendo ao uso das TIC. Os alunos devem poder compreender o uso das TIC como ferramenta no Planeamento Urbano e no Desenho da Cidade.*

- 1. Aplicar TIC (softwares, e-plataformas) ao estudo da Cidade;*
- 2. Construir as cidades do futuro, como ambientes sustentáveis e resilientes com novas funcionalidades que criam inovação;*
- 3. Promover cidades com melhor qualidade de vida para os seus cidadãos, mais atraentes e competitivas;*
- 4. Promover um melhor planeamento territorial, incorporando as vantagens do uso das TIC;*
- 5. Mapeamento do conhecimento em e-Cidade e em e-Planeamento;*

**9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:***The main goal of this Unit is to provide to the students, autonomy and knowledge related to city's issues, in terms of research and methodologies, using the information and communication technologies (ICT) focused on city and territorial issues. It aims to allow the students to have skills in order to be able to understand and to act at the city scale and at its features throughout the use of ICT. The students should be able, not only, to understand the use of ICT as a tool in City Planning and Urban Design, but also, to create and to deal with them.*

- 1. To use ICT (softwares/e-platforms) at the City;*
- 2. To build the cities of the future, as sustainable and resilient environments with new functionality that breed innovation;*
- 3. To foster cities with better quality of life for their citizens, more attractive and competitive;*
- 4. To promote better territorial planning, incorporating new structural advantages of ICT;*
- 5. Mapping of the e-City and e-Planning knowledges;*

**9.4.5. Conteúdos programáticos:**

- 1. Ferramentas e métodos de investigação em e-Cidade;*
- 2. Métodos de pesquisa bibliográfica (como ISI web of knowledge / Science direct) em e-City;*
- 3. Metodologias de investigação nas abordagens da Cidade e do Território;*
- 4. Metodologias de elaboração de um relatório científico /artigo científico*

*O corpo principal do artigo deverá incluir os seguintes aspetos:*

- 1. uma cuidada descrição do objetivo da investigação e do seu quadro conceptual;*
- 2. a revisão da literatura relativa a aspetos teóricos, estudos de caso e métodos;*
- 3. a descrição e justificação da metodologia que é proposta;*
- 4. o esboço e descrição da estrutura do trabalho a apresentar;*
- 5. corpo do artigo - descrição*
- 6. a indicação das conclusões obtidas e esperadas, dos trabalhos a realizar no futuro, bem como dos contributos da investigação apresentada para o conhecimento científico.*

**9.4.5. Syllabus:**

- 1. e-City research tools and methods;*
- 2. Methods of bibliographic research (such as ISI web of knowledge / Science direct) in e-City;*
- 3. Research methodologies in City and Territory approaches;*
- 4. Methodologies of preparing a scientific Report / paper*

*The main body of the article should include the following aspects:*

- 1. a careful description of the purpose of the research and its conceptual framework;*
- 2. review of literature on theoretical aspects, case studies and methods;*
- 3. the description and justification of the proposed methodology;*
- 4. the outline and description of the work structure to be presented;*
- 5. Article Body - Description*
- 6. an indication of the obtained and expected conclusions, the work to be carried out in the future, as well as the contributions of the presented research for scientific knowledge.*

**9.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular***O rápido desenvolvimento das tecnologias da informação e da comunicação (TIC) permitiu avanços rápidos nos setores público e privado, em relação às cidades e territórios. As ferramentas de TIC trazem novas condições para melhorar o desempenho das cidades e dos territórios, em termos de gestão, prestando serviços de interesse público e*

*facilitando o envolvimento dos cidadãos.*

*A e-Cidade é um campo de investigação emergente e uma nova área científica da abordagem do planeamento urbano, que pretende abordar um conjunto de questões voltadas para o estudo e desenvolvimento da interação entre as ferramentas TIC e a Cidade;*

*A e-Cidade é uma UC de conhecimento abrangente, que visa abordar vários tópicos, desde a elaboração de políticas da cidade até à sua implementação, desde a análise institucional do espaço urbano até ao enquadramento jurídico, desde a tomada de decisões sobre a cidade até à participação pública envolvendo os cidadãos.*

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

*•The rapid development on information and communication technologies (ICT) enabled rapid advances on both private and public sectors, regarding cities and territories. ICT tools are bringing new conditions for improving cities performance, in terms of public administration management of cities and territories, provided services of public interest, and facilitating citizens' engagement with cities.*

*•e-City is an emerging research field and a new scientific area on the behalf of city planning approach, that is intending to address a set of issues focused on the study and development of the interaction in between ICT tools and City;*

*•e-City is a wide range discipline of knowledge, which aims to address several topics, from policy making of the city to implementation, from institutional analysis of urban space to regulatory frameworks, from decision-making about the city to public participation engaging the citizens.*

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

*Os alunos são chamados a preparar um relatório, que poderá ter a forma de um artigo científico, que pode ser submetido a uma conferência internacional / revista científica, focada nos temas desta UC. No caso de um artigo científico, deve incluir a revisão da literatura e a análise de estudos de caso existentes. O tópico do relatório / artigo científico inclui uma abordagem focada nas questões desta UC e a sua conexão com o tópico de pesquisa da Tese de doutoramento do aluno. O aluno será aprovado quando a sua classificação for igual ou superior a 9,5 pontos. Relatório / artigo científico (0-20).*

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

*The students are called to prepare a report, which could have the shape of a scientific paper, that can be submitted to an international conference / scientific journal, focused on the topics of this unit. In the case of a scientific paper, it should include a literature review and an analysis of existent case studies. The topic of the report / scientific paper can include an approach focused on this Unit issues and their connection with the research topic of the PhD Thesis of the student. The student will be approved when his / her rating is equal to or greater than 9.5 points. Report / scientific paper (0-20).*

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

*Os alunos entrarão em contato com as ferramentas TIC necessárias à nova geração de engenheiros civis com um papel ativo na gestão da Cidade / Território. O uso das TIC traz à agenda científica uma nova abordagem de investigação de dados e parâmetros, em vários níveis, a partir das características detalhadas de edifícios até às características gerais das cidades. O uso das TIC possibilita novas formas de avaliar o desempenho de um edifício, uma cidade ou uma estratégia de planeamento territorial.*

*Exercício prático: Escolher um tópico e preparar um artigo baseado na revisão da literatura como a principal abordagem metodológica. Pode incluir a análise de estudos de caso ou exemplos pioneiros. A redação do artigo científico deverá refletir o progresso da investigação, os resultados alcançados e a metodologia seguida, bem como o seu contributo face ao estado da arte, relativo à matéria ou tópico em análise. Independentemente, da modalidade do template da publicação a que se dirige, o artigo poderá contemplar entre 2.500 e 10.000 palavras.*

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

*The students will contact with the ICT tools and skills that are required for the new generation of civil engineers, acting on City / Territorial issues. The use of ICT is bringing to the scientific agenda a new research approach of data and parameters, at multiple levels, from the detailed features of particular buildings until the general characteristics of cities. The use of ICT enable new forms of measuring the performance of a building, a city or a city planning strategy. Practical exercise: To choose a topic and to prepare an article based on the literature review as the main methodological approach. It could include the analysis of case studies or pioneer examples. The writing of the scientific article should reflect the progress of the research, the results achieved and the methodology followed, as well as its contribution to the state of the art, regarding the subject or topic under analysis. Regardless of the modality of the template of the publication to which it is addressed, the article can contemplate between 2,500 and 10,000 words.*

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

*Virtudes, A. et al., Monitoring the assessment of vernacular buildings using an ICT method, in JOURNAL OF CIVIL ENGINEERING AND ARCHITECTURE RESEARCH, Ethan Publishing Company, february 25, Vol. 4, 2 (2017) 1904-1912.*

*Virtudes, A. et al., ICT for smart evaluation of vernacular architecture in a stilt-house village, in OPEN ENGINEERING: FORMERLY CENTRAL EUROPEAN JOURNAL OF ENGINEERING, De Gruyter Open, 6 (2016) 574-580.*

*Virtudes, A., et al. Status of historical buildings conservation: ICT method results in Caneiras village, in JOURNAL PROCEDIA ENGINEERING, Vol. 161 (2016) 1915-1919.*

*Virtudes, A., et al., ICT method for evaluation of heritage buildings conservation, in JOURNAL PROCEDIA ENGINEERING, Vol. 161 (2016) 1910-1914.*

*Virtudes, A.L., et al. Educational research in architecture: ICT tool for historical buildings evaluation, in INTERNATIONAL JOURNAL OF SYSTEMS APPLICATIONS, ENGINEERING & DEVELOPMENT (ISSN: 2074-1308) (2016) 282-285.*

## Anexo II - Planeamento de Turismo e Ambiente/Planning, Tourism and Environment

### 9.4.1. Designação da unidade curricular:

*Planeamento de Turismo e Ambiente/Planning, Tourism and Environment*

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

*Cláudia Sofia São Marcos Miranda Beato (15 h OT)*

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

*<sem resposta>*

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

*Com esta unidade curricular pretende-se que os discentes sejam capazes de entender o turismo, as suas relações com o Ambiente e o Território, bem como compreender de que modo é que as alterações climáticas e outros fenómenos colocam em evidência a necessidade de um planeamento integrado do turismo.*

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

*With this curricular unit, students are expected to be able to understand tourism, its relations with the Environment and the Territory, as well as to understand how climate change and other phenomena highlight the need for integrated planning tourism.*

### 9.4.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Introdução – Ética, Turismo e Ambiente.*
- 2. O Desenvolvimento do Turismo e o Ambiente.*
- 3. Turismo, Ambiente e Economia.*
- 4. Turismo, Ambiente e Pobreza.*
- 5. Turismo e Sustentabilidade.*

### 9.4.5. Syllabus:

- 1. Introduction - Ethics, Tourism and Environment.*
- 2. The Development of Tourism and the Environment.*
- 3. Tourism, Environment and Economy.*
- 4. Tourism, Environment and Poverty.*
- 5. Tourism and Sustainability.*

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

*A aprendizagem das noções essenciais em turismo, e na relação deste com o meio ambiente, no seu sentido mais lato permitem entender e posteriormente enquadrar as necessidades de um planeamento integrado do sector de modo a que os trabalhos de investigação nesta área reflitam um prática reflexiva e pró-activa nesta área de conhecimento. Nesta unidade curricular, a introdução das questões sociais e de ética nas preocupações com o ambiente e com o turismo procuram ajudar a que e prática reflexiva ocorra num ambiente de compreensão e respeito por todos os agentes envolvidos no território, ajudando à compreensão das consequências, por vezes menos boas, que o turismo aporta para populações e Ambientes Locais.*

*Assim, será possível investigar e intervir, de forma informada e conjugando o conhecimento adquirido nesta unidade e em outras, já que se trata de uma área de investigação e conhecimento transversal a várias temáticas.*

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

*The learning of the essential notions in tourism and in the relation between tourism and the environment, in the narrower sense, allow us to understand and subsequently frame the needs of an integrated planning of the sector so that the research works in this area reflect a reflexive and proactive in this area of knowledge.*

*In this curricular unit, the introduction of social and ethical issues in environmental and tourism concerns seeks to help reflective practice take place in an environment of understanding and respect for all agents involved in the territory, helping to understand the consequences, for times less good, that tourism contributes to populations and Local Environments.*

*Thus, it will be possible to investigate and intervene, in an informed way and combining the knowledge acquired in this unit and in others, since it is an area of research and knowledge that crosses several themes.*

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

*OT: exposição dos conteúdos programáticos e intervenção indutiva através de casos-problema propostos, podendo envolver trabalho de investigação.*

*EI: leitura e escrita técnico-científica, análise e resolução de casos-problema (entre 10 e 15 pp.)*

*Critério para a atribuição da classificação final (CF):*

*CF = 0,30 x P + 0,70 x T*

*P - desenvolvimento individual de casos-problema propostos, para aplicar e aprofundar os conhecimentos sobre os*

*temas, com a supervisão do docente e com consulta de bibliografia.*

*T - desenvolvimento individual de um trabalho de pesquisa sobre as tendências da I&D num determinado tema da unidade curricular.*

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

*OT: exposition of syllabus contents and inductive intervention through proposed problems, which may involve research work.*

*EI: technical-scientific reading and writing, analysis and resolution of problems or carrying out research work (between 10 and 15 pp.)*

*Assessment methods (CF) and criteria:*

*CF = 0.30 x P + 0.70 x T*

*P - individual development of problems, to apply and learn more about the topics, with supervision and bibliography consultation.*

*T - individual development of research work on R & D trends in a particular theme of the curricular unit.*

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

*Os métodos de ensino permitem aos alunos desenvolver conhecimentos especializados e competências, contribuindo para a investigação sem descuidar os requisitos de empregabilidade. Assim, a unidade curricular permite a personalização da formação do estudante, adaptando-a às necessidades de aquisição de conhecimento e competências específicas para o desenvolvimento da tese, e permitindo colmatar eventuais lacunas na sua formação anterior.*

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

*Teaching methods allows students to develop specialist knowledge and training of transferable skills while contributing to research without neglecting requirements for employability. So, the curricular unit allows personalization of student training, adapting it to the needs of knowledge acquisition and specific skills for the development of the thesis, and allowing filling any gaps in their previous training.*

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

*Gössling G., Hall C. M., ed., (2016), Tourism and Global Environmental Change: Ecological, social, economic and political interrelationships, Routledge, London;*

*McCool, S., Bosak K., ed., (2016), Environmental Challenges and Solutions 2, Springer Netherlands;*

*Mostafanezhad M., et al, ed, (2016), Political Ecology of Tourism: Community, Power and the Environment, Routledge, London;*

*Costa, C., Panyik E., Buhalis D., (2014), European Tourism Planning and Organisation Systems: The EU Member States, Channel View Publications, Bristol;*

*Hall P., (2002), Urban and Regional Planning, Routledge, Londres; Routledge, London;*

*Ravetz, J., (2002), City Region 2020 Integrated Planning For Sustainable Environment, Earthscan Publications, NY, EUA;*

*Ferreira, A., (2005), Gestão Estratégica de Cidades e Regiões, FCG, Lisboa;*

*Selman, P., (1996), Local Sustainability managing and Planning Ecologically Sound Places, Paul Chapman Publishing Ltd., Londres.*

## Anexo II - Construção e Projeto Arquitectónico / Construction and Architectural Design

#### 9.4.1. Designação da unidade curricular:

*Construção e Projeto Arquitectónico / Construction and Architectural Design*

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

*Miguel João Mendes do Amaral Santiago Fernandes (8h OT)*

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

*Jorge Humberto Canastra Marum (7h OT)*

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

*A importância do conceito e de uma metodologia projectual para a definição e realização do objecto arquitectónico.*

*Entender a Construção na sua vertente arquitectónica, sensibilizando a engenharia para as dimensões artísticas, históricas, sociais e culturais, do Projecto de Arquitectura.*

*Uma parede não é apenas um objecto construído, unicamente com propósito tectónico! Na Arquitectura, uma parede, como qualquer outro elemento, tem funções que transcendem os princípios da física e da resistência dos materiais.*

*Procura-se sensibilizar a Engenharia para as lógicas e conceitos que a Arquitectura atribui aos edifícios – A ideia construída – posicionando, desta forma, a Arquitectura além da construção inerte e estática.*

*Esta unidade curricular pretende sensibilizar o aluno para uma leitura mais atenta do projecto de arquitectura, estimulando relações e opções de trabalho desafiantes entre a Arquitectura e a Engenharia.*

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

*The importance of the concept and of a project methodology for the definition and realization of the architectural object.*

*To understand the Construction in its architectural aspect, sensitizing the engineering to the artistic, historical, social and cultural dimensions of the Architecture Project.*

*A wall is not just an object built, only for tectonic purpose! In architecture, a wall, like any other element, has functions that transcend the principles of physics and the resistance of materials.*

*It seeks to sensitize Engineering to the logics and concepts that Architecture attributes to buildings - The idea constructed - positioning, in this way, Architecture beyond the inert and static construction.*

*This curricular unit aims to sensitize the student to a more careful reading of the architecture project, stimulating relationships and challenging work options between Architecture and Engineering.*

#### 9.4.5. Conteúdos programáticos:

*A UC Construção e Projecto Arquitectónico está dividida em duas partes, o Processo e o Tectónico, com 7 e 8 horas de contacto, respectivamente.*

*Parte 1 – O Processo:*

- *A metodologia projectual como ferramenta fundamental para o resultado final;*
- *A relação entre conceito/ideia e construção;*
- *O topos, o tipo e o simbólico;*
- *Vários momentos da história da arquitectura como cortes epistemológicos;*
- *Exemplos paradigmáticos de arquitectos e obras ao longo da história.*

*Parte 2 – O Tectónico:*

- *A necessidade de uma Arquitectura. Breve história dos factos;*
- *O que é o Projecto de Arquitectura? Que função?*
- *A ideia construída é perene;*
- *Leitura de projectos de arquitectura;*
- *Os papéis da Engenharia e da Arquitectura na construção.*

#### 9.4.5. Syllabus:

*Construction and Architectural Design subject, is divided in two parts, the Process and the Tectonics, with 7 and 8 hours each, respectively.*

*Part 1 – The Process:*

- *Design methodology as a fundamental tool for the final result;*
- *Relation between concept/idea and construction;*
- *Topos, type and symbolic;*
- *Several moments of architectural history as epistemological sections;*
- *Paradigmatic examples of architects and buildings along history.*

*Part 2 – The Tectonics:*

- *The necessity of an architecture. Brief facts history;*
- *What is Architectural Design? Which function?*
- *The constructed idea is eternal;*
- *Architectural Designs readings;*
- *The roles of Engineering and Architecture regarding construction.*

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

*Os objectivos são alcançados pela implementação de um conjunto de aulas OT, seguidas duma análise reflectiva em grupo, de textos e/ou documentários conectados intimamente com a temática de cada aula, mas com a possibilidade de se vincular a todas as outras:*

*1 Como paradigmas das correntes de pensamento/estéticas relevantes ao longo do século XX e XXI, apresentam-se exemplos de obras e arquitectos modernos de relevância mundial.*

*2 Propõem-se textos relacionados com os tópicos principais: o processo e o tectónico.*

*3 Integram-se no bloco das aulas, documentários de arquitectura escolhidos segundo o ponto de vista ou segundo a metodologia propostos pelos autores.*

*Este triângulo teórica-texto-documentário permite estabelecer múltiplas conexões entre si e/ou as categorias nesses propostas (metodológicas, teóricas, estruturais, simbólicas, conceptuais, etc.), que variam segundo o aluno as explore e aplique, mas sempre de uma forma sistémica e coerente.*

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

*The objectives are reached with an implementation of a set of OT lectures, followed by a group session reflective analysis about texts and/or documentaries, intimately connected with the topic of each session, but with the possibility of linking to all the others:*

*1 As paradigms of the chains of thought/aesthetics relevant throughout the 20th and 21st centuries, world relevant modern architecture examples are presented.*

*2 Texts are presented, regarding the main topics: the process and the tectonics.*

*3 Architecture documentaries, elected according whether they fit the point of view or the director's methodology are included in the session focus.*

*This triangle theory-text-documentary allows to establish multiple connections between them and/or the categories proposed on them (methodological, theorist, structural, symbolic, conceptual, etc.), which vary whether the student explore and apply them, but always in a systemic and coherent way.*



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

*Aulas com recurso à apresentação de conteúdos, acompanhadas de debate.*

*Avaliação no final da UC através da realização de um relatório sobre a leitura de um projecto de arquitectura.*

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

*Sessions based on contents presentations, followed by debates.*

*Evaluation at the end of the subject by a report about architectural designs reading's.*

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

*O conjunto de aulas teóricas, textos e documentários aportam uma série de categorias de análise e tópicos para estabelecer conexões múltiplas entre teorias, exemplos dados e conceitos, que garantem atingir os objectivos da unidade. As aulas geram no seu conjunto um corpus teórico que amplifica as conexões, detonando em cada aluno a possibilidade de explorar os alcances da crítica, entendida como “interpretação”.*

*Os conteúdos são dados ao aluno de uma forma interactiva, onde a análise, a reflexão e o espírito criativo, resultam fundamentais.*

*O esquema das aulas (centradas em personagens do século XX e XXI, utilizados como “ponto de partida”, mas nunca “de chegada”) vincula metodologias projectuais, arquitectos e obras, desde o ponto de vista da crítica inferencial, o que permite enlaçar estas componentes com os seus momentos históricos, sociais, etc., para gerar interpretações “críticas” fundamentadas e consistentes.*

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

*The set of theoretical lectures, texts and documentaries embrace a series of analysis categories and subjects to establish multiple connections between theories, given examples and concepts, which certify the subject objectives to be achieved. Sessions, altogether, generate a theoretical core that amplifies connections, triggering on each student the opportunity to explore the reach of critics, understood as an “interpretation”.*

*The contents are given to the student in an interactive way, where analysis, reflection and creative spirit results as essential.*

*The session format (focused on the 20th century personalities, used as a “starting point”, but never as a “finishing point”), links architects, works and theories from the inferential critic point of view, which allows to bond these components with their historical or social moments, and generate interpretation “critics” well supported and reliable.*

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

*Allen, E. (2008). Como funciona un edificio. Barcelona: Gustavo Gili;*

*Baeza, A. C. (2004). A Ideia Construída. Casal de Cambra: Caleidoscópio;*

*Baeza, A. C. (2011). Pensar com as Mãos. Casal de Cambra: Caleidoscópio;*

*Deplazes, A. (2008). Constructing architecture. Basileia: Birkhauser Verlag;*

*Hitchcoc, H. R. (1942). In the nature of materials: the buildings of Frank Lloyd Wright. 1st. Edition. New York: Duell, Sloan and Pearce;*

*Lengen, J. (2004) Manual do arquitecto descalço. Porto Alegre: Livraria do Arquitecto;*

*Marum, J. (2012). Concepção e representação no projecto de arquitectura. Tese de Doutoramento. Covilhã:*

*Universidade da Beira Interior;*

*Rodrigues, A. J. (1996). Teoria da arquitectura - O projecto como processo integral na arquitectura de Álvaro Siza. 1ª ed. Porto: FAUP publicações;*

*Schmitt, H. (2009). Tratado de construcción. Barcelona: Gustavo Gili;*

*Távora, F. (2006). Da organização do espaço. Porto: FAUP publicações.*

**Anexo II - Historiografia Arquitectónica/Architectural Historiography****9.4.1. Designação da unidade curricular:**

*Historiografia Arquitectónica/Architectural Historiography*

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

*Ana Maria Tavares Ferreira Martins (15h OT)*

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

*<sem resposta>*

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

*A UC enquadra-se no plano de estudos do 3º Ciclo em Engenharia Civil, é opcional, e pretende transmitir conhecimento avançado na área da Historiografia Arquitectónica como complemento à investigação conducente à elaboração de teses de doutoramento. O objetivo geral desta UC é aprofundar o conhecimento no âmbito da caracterização dos edifícios e compreensão da inter-relação e multidisciplinaridade utilizada.*

*As seguintes competências serão desenvolvidas nesta unidade curricular:*

*a) Domínio sobre o estado da arte da investigação com recurso à historiografia arquitectónica*

*b) Compreensão e validação da multidisciplinariedade na investigação em Engenharia Civil*

*c) Reconhecimento e compreensão da importância da contextualização quando há intervenção em edifícios históricos*

*d) Domínio das ferramentas e dos fundamentos da historiografia arquitectónica aplicados à análise de edifícios históricos e suas componentes específicas*

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

*The course is part of the 3rd cycle studies in Civil Engineering, it is optional, and intends to transmit advanced knowledge in the field of Architectural Historiography as a complement to research leading to the development of doctoral theses. The general objective of this course is to deepen the knowledge in the context of the characterization and understanding of the interrelation and multidisciplinary approach used.*

*The following competencies will be developed on this curricular unit:*

- a) Dominion over the State of the art research with use of architectural historiography*
- b) Understanding and validation of multidisciplinary in research in Civil Engineering*
- c) Recognition and understanding of the importance of context when there is intervention in historic buildings*
- d) Mastery of tools and fundamentals of architectural historiography applied to the analysis of historic buildings and its specific components*

#### **9.4.5. Conteúdos programáticos:**

- 1. Investigação sobre edifícios históricos numa perspectiva multidisciplinar com base na historiografia arquitectónica*
- 2. Recursos de investigação e sistematização*
- 3. Edifícios históricos e Património Arquitectónico*
- 4. Edifícios históricos – o edifício e os seus elementos*

#### **9.4.5. Syllabus:**

- 1. Research on historical buildings in a multidisciplinary perspective based on architectural historiography*
- 2. Research resources and systematization*
- 3. Historic buildings and architectural heritage*
- 4. Historic buildings-the building and its elements*

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

*A aplicação dos métodos e conceitos apresentados permite que se atinjam os objetivos definidos no que se refere aos conhecimentos e competências no âmbito da historiografia arquitectónica.*

*Os objetivos definidos, traduzidos nas competências específicas previstas, são alcançados através dos conteúdos programáticos da seguinte forma: o Capítulo 1 (Investigação sobre edifícios históricos numa perspectiva multidisciplinar com base na historiografia arquitectónica) permite ao aluno adquirir as competências de “a” a “d”; o Capítulo 2 (Recursos de investigação e sistematização) confere ao aluno a competência “b”; o Capítulo 3 (Edifícios históricos e Património Arquitectónico) confere ao aluno a competência “c” e o Capítulo 4 (Edifícios históricos – o edifício e os seus elementos) confere ao aluno a competência “d”.*

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

*The application of the methods and concepts presented allows us to reach the goals defined in terms of knowledge and skills in the field of architectural historiography.*

*The objectives defined, translated in specific skills, are achieved through the syllabus as follows: Chapter 1 (research on historic buildings in a multidisciplinary perspective based on architectural historiography) allows students to acquire the skills of "a" through "d"; Chapter 2 (investigation and systematization) gives the student the competence "b"; Chapter 3 (Historical Buildings and architectural heritage) gives the student the skills "c" and Chapter 4 (historic buildings – the building and its elements) gives the student the competence "d".*

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

*Esta UC é lecionada de modo tutorial devendo o estudante desenvolver um trabalho independente baseado no programa da UC. O aluno deve realizar um trabalho de investigação teórico em função do tema geral do doutoramento. O ensino envolve sessões tutoriais e de discussão sendo a avaliação efetuado pela realização de um ou mais trabalhos classificados em função da sua qualidade (valorizada pela escrita de um artigo científico).*

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

*This course is taught in tutorial mode and the student develop a work based on the program independent of UC. The student must perform a work of theoretical research in relation to the overall theme of the doctorate. Education involves discussion sessions and tutorials being the assessment made by the completion of one or more jobs classified in function of your quality (appreciated by writing a scientific paper).*

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

*A realização de um trabalho e a discussão das matérias permitem uma aprendizagem eficiente neste nível de ensino. A unidade curricular tem a duração de um semestre. A orientação tutórica é organizada de modo a permitir a aquisição gradual de conhecimentos e competências. A duração e a estrutura desta unidade curricular são similares àquelas adotadas em unidades curriculares similares de outras Universidades Portuguesas e Europeias. A metodologia de ensino encontra-se centrada no aluno, que ao longo do semestre vai aprendendo e aplicando os conceitos adquiridos, com o seu trabalho autónomo e com a ajuda da equipa docente. Desta forma, é dada particular importância à avaliação contínua que permite que o aluno possa ao longo do semestre demonstrar as competências adquiridas com o seu trabalho.*

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

*The realization of a work and the discussion of the material will allow an efficient learning at this level of education. The course lasts for one semester. Tutorial orientation is organized to allow for the gradual acquisition of knowledge and skills. Duration and structure of this syllabus are like those adopted in curricular units similar to other Portuguese universities and European. The teaching methodology is student-centered, that over the semester is learning and applying the concepts acquired, with the work and with the help of the teaching team. In this way, is given particular importance to continuous evaluation which allows the student can throughout the semester demonstrate skills acquired with the work.*

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

*ARNOLD, Dana, ERGUT Elvan Altan and ÖZKAYA Belgin Turan (Ed.); Rethinking architectural historiography; Routledge; London 2006*  
*CARLOS, Jorge S. and MARTINS, Ana M. T.; Daylight in a Cistercian heritage Church in Lisbon, from rural to urban context in Journal of Green Building; vol 9; nº 3; pp. 116-130; College Publishing; 2014 ISSN 1943-4618 (online) / 1552-6100 (Print)*  
*MARTINS, Ana Maria Tavares, "Review of Portuguese Cistercian Monastic Heritage" in IOP Conference Series: Materials Science and Engineering; volume 245 052014; 2017*  
*MARTINS, Ana M. T., Carlos, Jorge S.; "Multidisciplinary approach to the Portuguese Cistercian Monasteries Architecture: Research and Knowledge" in Procedia Engineering; Volume 161; 2016; pp.1515-1519*  
*MARTINS, Ana M. T. and CARLOS, Jorge S. The retrofitting of the Bernardas' Convent in Lisbon in Energy and Buildings; Volume 68; Part A; January 2014; ELSEVIER; ISSN: 0378-7788; Pages 396-402*

**Anexo II - Estatística Computacional/Computational Statistics****9.4.1. Designação da unidade curricular:**

*Estatística Computacional/Computational Statistics*

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

*Jorge Manuel dos Reis Gama (15h OT)*

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

*<sem resposta>*

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

*Pretende-se que os estudantes utilizem métodos estatísticos que necessitem um uso intensivo do computador, relacionados com geração de números aleatórios, simulação de distribuições de probabilidade, cálculo de valores de prova por simulação, reamostragem, método de Monte Carlo, métodos MCMC, etc.*

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

*It is intended that students use statistical methods that require an intensive use of computer, related to random number generation, simulation of probability distributions, simulation of p-values of the hypothesis tests, re-sampling, Monte Carlo methods, MCMC methods, etc.*

**9.4.5. Conteúdos programáticos:**

- 1. Números aleatórios.*
- 2. Simulação de distribuições de probabilidade discretas e contínuas: método da função inversa; método da rejeição.*
- 3. Teste não paramétricos de ajustamento: Teste do qui-quadrado; Teste de Kolmogorov-Smirnov e correção de Lilliefors; Teste de Shapiro-Wilk.*
- 4. Métodos numéricos para o método da máxima verosimilhança: conceitos básicos de otimização; máxima verosimilhança; métodos EM (expectation-maximization).*
- 5. Reamostragem: Validação cruzada; Jackknife; Bootstrap.*
- 6. Métodos de Monte Carlo baseados em Cadeias de Markov (MCMC): Conceitos básicos de cadeias de Markov; Algoritmo de Hastings-Metropolis; Algoritmo de Gibbs.*
- 7. Utilização de software estatístico: R, SPSS, MATLAB, etc.*

**9.4.5. Syllabus:**

- 1. Random numbers.*
- 2. Simulation of discrete and continuous random variables: The inverse transform method; Rejection method.*
- 3. Goodness of fit tests: Chi-square test; Kolmogorov-Smirnov test and Lilliefors significance correction; Shapiro-Wilk test.*
- 4. Numerical Methods for Maximum Likelihood Estimation: basics optimization; maximum likelihood estimation, expectation-maximization (EM).*
- 5. Resampling: Cross validation; Jackknife; Bootstrap.*
- 6. Markov chain Monte Carlo methods: Basic concepts of Markov chains; The Hastings-Metropolis Algorithm; Gibbs Algorithm.*
- 7. Use of statistical software: R, SPSS, MATLAB, etc.*

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

*ser capaz de simular variáveis aleatórias;  
 ser capaz de usar métodos de validação estatística;  
 ser capaz de construir e utilizar algoritmos computacionais;  
 ser capaz de simular cadeias de Markov;  
 ser capaz de utilizar programas informáticos de estatística.*

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

*be able to simulate random variables;  
 be able to use methods of statistical validation;  
 be able to build and use computer algorithms;  
 be able to simulate Markov chains;  
 be able to use statistical software.*

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

*Esta unidade curricular somente terá um acompanhamento tutorial. Assim, o estudante será guiado semanalmente de modo a permitir atingir os diferentes objetivos.*

*Para permitir uma valorização justa do trabalho desenvolvido por cada estudante, a avaliação final terá a seguinte ponderação:*

*Teste escrito: 50%;*

*Projeto e respetiva apresentação oral: 50%.*

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

*This course will only have a tutorial monitoring. Thus, students will be guided every week to enable them to archive different goals.*

*To allow a fair evaluation of the work developed by each student, the final evaluation will be weighted as follows:*

*Whitten test: 50%;*

*Project and oral presentation: 50%.*

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

*Devido ao carácter tutorial desta unidade curricular, os métodos de avaliação propostos permitirão, de um modo mais objetivo, verificar se o estudante domina as diferentes técnicas estatísticas estudadas ao longo do semestre. Em particular, o teste escrito permitirá observar se conseguiu consolidar os objetivos propostos e o projeto, e respetiva apresentação oral, se conhece técnicas avançadas em termos computacionais.*

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

*Due to the tutorial nature of this course, the assessment methods proposed permits, in a more objective way, verify if the student acquired the different statistical techniques studied during the semester. The written test permit verifies if he consolidated the proposed objectives and the project, and its oral presentation, permit verified if he knows advanced techniques in computational terms.*

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

*S. Ross. "Simulation", Fourth Edition. Academic Press, 2006.*

*S. Ross. "Introduction to probability and Statistics for Engineers and Scientists". John Wiley & Sons, 1987.*

*J. Kleijnen. "Statistical Techniques in Simulation", Volumes I, II. Marcel Dekker, Inc., 1974.*

*B. Efron and R. F. Tibshirani. "An Introduction to the Bootstrap". Chapman & Hall, 1993.*

*G. H. Givens and J. A. Hoeting. "Computational Statistics", Second Edition. John Wiley & Sons, 2013.*

*M. L. Rizzo. "Statistical Computing with R". Chapman & Hall/CRC, 2008.*

**Anexo II - Métodos Numéricos/Numerical Methods****9.4.1. Designação da unidade curricular:**

*Métodos Numéricos/Numerical Methods*

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

*Rui Manuel Pires Almeida (8h OT)*

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

*José Carlos Matos Duque (7h OT)*

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

*A UC pretende transmitir conhecimento avançado na área de métodos numéricos. O objetivo geral desta UC é consolidar e aprofundar conhecimento em métodos numéricos para resolução de problemas de Engenharia Civil governados por equações diferenciais, ordinárias (ODEs) ou parciais (PDEs).*

*No final desta UC o aluno deverá ser capaz de:*

- (a) desenvolver modelos matemáticos com equações diferenciais relativas a problemas de Engenharia Civil.
- (b) conhecer os fundamentos e saber aplicar diferentes métodos na resolução de modelos matemáticos com equações diferenciais ordinárias.
- (c) conhecer os fundamentos e saber aplicar o Método das Diferenças Finitas nas mais diversas áreas de Engenharia.
- (d) conhecer os fundamentos e saber aplicar o Método de Elementos Finitos nas mais diversas áreas de Engenharia.
- (e) identificar as vantagens, desvantagens, aplicabilidade e adequação de cada método.
- (f) implementar os métodos numéricos abordados.

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

*This UC intends to transmit advanced knowledge in the area of numerical methods. The general objective of this UC is to consolidate and deepen knowledge in numerical methods for solving Civil Engineering problems governed by differential, ordinary (ODEs) or partial equations (PDEs).*

*At the end of this UC the student should be able to:*

- (a) develop mathematical models with differential equations related to Civil Engineering problems.
- (b) know the fundamentals and know how to apply different methods for solving mathematical models with ordinary differential equations.
- (c) know the fundamentals and know how to apply the Finite Difference Method in the most diverse areas of Engineering.
- (d) know the fundamentals and know how to apply the Finite Element Method in the most diverse areas of Engineering.
- (e) identify the advantages, disadvantages, applicability and suitability of each method.
- (f) implement the numerical methods addressed.

#### 9.4.5. Conteúdos programáticos:

1. Resolução numérica de problemas governados por ODEs
2. Método das diferenças finitas para problemas governados por PDEs
3. Método dos elementos finitos para problemas governados por PDEs
4. Análise comparada da adequação de diversos métodos alternativos.
5. Simulação numérica de problemas de Engenharia Civil com uso do MATLAB

#### 9.4.5. Syllabus:

1. Numerical solution of problems governed by ODEs
2. Finite difference method for problems governed by PDEs
3. Finite element method for problems governed by PDEs.
4. Comparative analysis of the suitability of various alternative methods.
5. Numerical simulation of Civil Engineering problems using MATLAB.

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

*Os conteúdos programáticos da unidade curricular Métodos Numéricos foram definidos em função dos objetivos e competências a serem adquiridos pelos alunos e enquadram-se dentro dos conteúdos normalmente lecionados em unidades curriculares equivalentes de outras Universidades Portuguesas e Europeias.*

*Para dotar os alunos das competências específicas a desenvolver no âmbito desta unidade curricular, existe uma correspondência direta entre os conteúdos de cada capítulo lecionado (Capítulos 1 a 5 dos conteúdos programáticos) e as competências específicas a desenvolver (Competências (a) a (f)).*

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

*The syllabus of the curricular unit Numerical Methods course was based on the objectives and competences to be acquired by the students and is related with the syllabus normally taught in equivalent courses in other Portuguese and European Universities.*

*To provide students with specific competences, there is a direct correspondence between the contents taught in each chapter (Chapters 1 to 5 of the syllabus) and the competences to be acquired (Competences (a) to (f)).*

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

*Esta UC é lecionada de modo tutorial devendo o estudante desenvolver um trabalho independente baseado no programa da UC. O aluno deve realizar um trabalho de investigação teórico, de modelação e de simulação, em função do tema geral do doutoramento. O ensino envolve sessões tutoriais e de discussão sendo a avaliação efetuado pela realização de um ou mais trabalhos.*

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

*This UC is taught in a tutorial mode and the student must develop independent work based on the UC program. The student must carry out a theoretical research, modeling and simulation work, depending on the general theme of the PhD program. The teaching involves tutorial and discussion sessions and the evaluation made by the accomplishment of one or more works.*

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

*A realização de um trabalho e a discussão das matérias permitem uma aprendizagem eficiente neste nível de ensino. A unidade curricular tem a duração de um semestre. A orientação tutória é organizada de modo a permitir a aquisição*

*gradual de conhecimentos e competências. A duração e a estrutura desta unidade curricular são similares àquelas adotadas em unidades curriculares equivalentes de outras Universidades Portuguesas e Europeias. A metodologia de ensino encontra-se centrada no aluno, que ao longo do semestre vai aprendendo e aplicando os conceitos adquiridos, com o seu trabalho autónomo e com a ajuda da equipa docente. Desta forma, é dada particular importância à avaliação contínua que permite que o aluno possa, ao longo do semestre, demonstrar faseadamente as competências adquiridas com o seu trabalho.*

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

*The accomplishment of a work and the discussion of the subjects allow an efficient learning in this level of education. The course unit lasts for one semester. The tutorial orientation is organized in such a way as to allow the gradual acquisition of knowledge and skills. The duration and structure of this curricular unit are like those adopted in equivalent curricular units of other Portuguese and European Universities.*

*The teaching methodology is centered on the student, who during the semester will learn and apply the concepts acquired, with their autonomous work and with the help of the teaching team. In this way, special importance is given to the continuous assessment that allows the student to demonstrate, in the semester, the skills acquired with his work.*

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

*W.F. Ames. "Numerical methods for partial differential equations". Applications of mathematics series. Nelson, 1969.*

*R.L. Burden and J.D. Faires. "Numerical Analysis". Cengage Learning, 2010.*

*L.C. Evans. "Partial Differential Equations. Graduate studies in mathematics". American Mathematical Society, 1998.*

*S.S. Rao. "The Finite Element Method in Engineering". Elsevier Butterworth Heinemann, 2005.*

*V. Thomee. "Galerkin Finite Element Methods for Parabolic Problems". Lecture notes in mathematics. Springer, 1984.*

## Anexo II - Workshop Laboratorial Interdisciplinar/Interdisciplinar Laboratory Workshop

### 9.4.1. Designação da unidade curricular:

*Workshop Laboratorial Interdisciplinar/Interdisciplinar Laboratory Workshop*

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

*João Paulo de Castro (5h OT)*

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

*Manuel Magrinho (5h OT)*

*Fernando Velez (5h OT);*

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

*Proporcionar uma formação avançada, competência e aptidão para desenvolver investigação interdisciplinar, em contexto laboratorial, integrando conhecimentos avançados de química, de eletromecânica e de engenharia civil, e outras áreas afins, nomeadamente:*

*a) Compreensão de metodologias de investigação interdisciplinar, em contexto laboratorial;*

*b) Domínio do estudo e desenvolvimento laboratorial de materiais e protótipos de elementos de construção, multifuncionais, inteligentes, e com aplicação de biotecnologias.*

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

*To provide advanced training, competences and ability to develop interdisciplinary research, laboratory based, integrating advanced chemistry, electromechanical and civil engineering knowledge, and other related fields, namely:*

*a) Understanding of interdisciplinary research methodologies, in a laboratory context;*

*b) Domain in studying and laboratory development of multifunctioning, smart and biotechnology-based materials and building element prototypes.*

### 9.4.5. Conteúdos programáticos:

*1. Investigação no desenvolvimento de materiais e protótipos de elementos de construção, multifuncionais, inteligentes e com aplicação de biotecnologias.*

*2. Estudo e otimização da composição química, microestrutura, e desempenho de novos materiais e protótipos de elementos de construção, e das suas propriedades mecânicas, físico-químicas.*

### 9.4.5. Syllabus:

*1. Research on the development of materials and prototypes of building elements, multifunctional, intelligent and based on the application of biotechnologies.*

*2. Study and optimization of the chemical composition, microstructure, and performance of new materials and prototypes of construction elements, and their mechanical and physical-chemical properties.*

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

*Esta UC tem conteúdos interdisciplinares sobre o estudo e otimização da composição química, microestrutura e propriedades mecânicas e físico-químicas de materiais, numa abordagem de investigação experimental e interdisciplinar.*

*O estudo é centrado nas metodologias de desenvolvimento de materiais e protótipos de elementos de construção, multifuncionais, inteligentes e com aplicação de biotecnologias, baseados no conhecimento científico integrado na investigação em curso na unidade de I&D de suporte.*

*Os estudantes serão capazes de compreender novos materiais e soluções construtivas, multifuncionais, inteligentes e com aplicação de biotecnologias, com base em trabalhos científicos e de estudos de casos, em cada um dos temas abordados.*

*O domínio do estudo e otimização da composição química, da microestrutura e das suas propriedades é adquirido pela realização de estudos laboratoriais, interpretação e análise de resultados de trabalhos de investigação experimental de outros autores.*

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

*This UC has interdisciplinary contents on the study and optimization of the chemical composition, microstructure and mechanical and physicochemical properties of materials, in an experimental and interdisciplinary research approach. The study focuses on methodologies for the development of materials and prototypes of building blocks, multifunctional, intelligent and with application of biotechnologies, based on the scientific knowledge integrated in the ongoing research in the RD unit of support.*

*Students will be able to understand new materials and constructive, multifunctional, intelligent and biotechnological applications, based on scientific papers and case studies, on each of the topics addressed.*

*The domain of the study and optimization of the chemical composition, the microstructure and its properties is acquired through the accomplishment of laboratory studies, interpretation and analysis of results of experimental research work of other authors.*

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

*No início do estudo de cada um dos temas do programa, no acompanhamento tutorial é adotado o método expositivo e indutivo, através da discussão de casos do quotidiano e de casos-problema, além dos conteúdos teóricos.*

*Para o aprofundamento de cada tema, os estudantes, autonomamente, desenvolvem individualmente, relatórios de pesquisa e de resolução de exercícios práticos, com a supervisão do docente e consulta de bibliografia.*

*No laboratório os alunos aplicam os conhecimentos adquiridos, desenvolvendo um trabalho experimental de ensaios de caracterização de novos materiais e protótipos.*

*A avaliação é realizada com um trabalho de pesquisa individual abordando questões teóricas e práticas, e resolução de exercícios, e com um trabalho de laboratório experimental de investigação que consiste no estudo de um caso prático, individual, com apresentação e discussão.*

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

*In the beginning of the study of each theme part of the syllabus, in follow-up tutorial, an expository and inductive method is adopted, by presenting practical cases and cases of everyday problem, beyond the theoretical content. To deepen the study of each theme, students, independently develop, individually, research reports and resolution of practical exercises, under the supervision of teachers and consultation of bibliography.*

*In the laboratory, students apply the knowledge acquired in theoretical-practical classes. To this end, students are asked to develop an experimental test of physical properties and microstructure of new materials and prototypes.*

*The evaluation is performed with an individual research work, addressing theoretical and practical questions, and problem solving, and an experimental laboratory research work which consists in the study of a case properties of materials, individually, with presentation and discussion.*

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

*No acompanhamento tutorial são discutidos, no início do estudo de cada tema, de forma coerente e progressiva, casos quotidiano e casos-problema, além dos conteúdos teóricos, relativos ao programa da unidade curricular, expondo e induzindo os conhecimentos necessários para o reconhecimento e compreensão da metodologia de desenvolvimento de materiais e protótipos. Assim, são discutidos estudos de caso aprofundados sobre materiais e elementos de edifícios multifuncionais, inteligentes e, com aplicação de biotecnologias. Em cada tema abordado, o estudo é centrado na composição química, na microestrutura, nas suas propriedades mecânicas e físico-químicas. Os temas do programa são desenvolvidos com base no conhecimento científico atual.*

*No estudo individual, para cada um dos temas apresentados, os estudantes, com autonomia, resolvem exercícios práticos, relatórios de pesquisa de modo a compreenderem e dominarem o conhecimento da metodologia de desenvolvimento dos temas abordados. Individualmente, os estudantes, com base em consulta de bibliografia disponível e no estudo da casos-problema, com acompanhamento do docente, adquirem competências para o domínio do estudo da química, microestrutura, das propriedades mecânicas e físico-químicas.*

*No laboratório é adotada a metodologia de ensino pela descoberta através da realização de ensaios experimentais, uma vez que os estudantes são levados a construir os seus próprios conhecimentos, a partir de conceitos gerais, sobre a caracterização dos materiais e protótipos, de acordo com normas e procedimentos de ensaios específicos.*

*No período de tempo destinado ao estudo individual, os estudantes desenvolvem ainda um trabalho de investigação que consiste no estudo inovador no domínio de materiais e protótipos de elementos de construção, integrados nos trabalhos de investigação em curso na unidade de I&D de suporte. O desenvolvimento deste trabalho permite desenvolver conhecimento de química, microestrutura, propriedades mecânicas e físico-químicas. O desenvolvimento do trabalho é feito com acompanhamento tutorial pelo docente.*

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

*In follow-up tutorial are discussed at the beginning of each study subject, consistent and progressive cases and cases everyday problem-beyond the theoretical content on the program of the course, stating the expertise required for recognition and understanding of the methodology for the development of environmentally sustainable materials. Thus, detailed case studies are presented on the development of multifunctioning, smart and biotechnology-based materials*

*and building element prototypes.*

*In each theme, the study is focused on the chemical and microstructure, mechanical and physical-chemical properties. The syllabus is developed based on current scientific knowledge.*

*During the individual study, for each topic discussed, students, independently, solve practical exercises, and elaborate research reports to understand and master the knowledge of the methodology to develop multifunctioning, smart and biotechnology-based materials and building element prototypes. Individually, students, based on consultation of available literature and study of case-problems, with supervision of the teacher, acquire skills for mastery of microstructure studies, as well mechanical and physical-chemical properties.*

*In laboratory is adopted the teaching methodology based on the discovery by conducting experiments, since the students are led to construct their own knowledge, from general concepts and published research about the chemistry and microstructure of materials, according to specific test procedures and standards.*

*In the period time for the individual study, students also develop a research report work which is the investigation of a case study in the field of multifunctioning, smart and biotechnology-based materials and building element prototypes, integrated in research work being carried on in the R&D support unit. The development of this work allows students to deepen their knowledge of chemistry, microstructure, physical-chemical properties. The development of this work is done with accompanying tutorial by teachers.*

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

*Publicações científicas nas principais revistas, sobre caracterização da microestrutura dos materiais, propriedades físicas e durabilidade, nomeadamente:*

*ACI Materials Journal (ACI), Magazine of Concrete Research (UK), Journal of Materials in Civil Engineering (ASCE), Cement and Concrete Research (USA), Concrete International (ACI), Construction and Building Materials (ELSEVIER), disponíveis online.*

*Atas de congressos recentes, nomeadamente:*

*E-proceedings TEQIP-II/Civil/AICMT/2 of National Conference on "Alternative & Innovative Construction Materials & Techniques" (Under TEQIP Phase-II) 27 Sept 2014 MITS Gwalior. September 2014.*

*Construction Biotechnology, Biogeochemistry, Microbiology and Biotechnology of Construction Materials and Processes, Authors: Ivanov, Volodymyr, Stabnikov, Viktor, Springer Singapore. 2017.*

## **Anexo II - Metodologia da Investigação/Research Methodology**

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

*Metodologia da Investigação/Research Methodology*

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

*Denis Alves Coelho (15h OT)*

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

*<sem resposta>*

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

*Ser capaz de delinear o propósito e foco distinto duma investigação e colocá-la num contínuo de investigação fundamental-aplicada atendendo ao seu propósito e contexto.*

*Compreender os principais paradigmas e as fases que integram um processo de investigação.*

*Compreender a importância e o propósito da revisão crítica da bibliografia para uma investigação e adotar perspetiva crítica e ética ao ler, rever e publicar.*

*Transformar ideias de investigação num projeto com perguntas e objetivos de investigação claros e elaborar uma proposta de investigação.*

*Aprender a planear, projetar e conduzir experiências eficiente e eficazmente, e analisar os dados resultantes para obter conclusões objetivas.*

*Integrar o desenho da investigação com a análise estatística aquando do planeamento.*

*Poder usar a investigação em trabalho de engenharia e científico, em desenvolvimento de tecnologia, conceção e desenvolvimento de novos produtos, desenvolvimento de processos e melhoria de processos de fabricação.*

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

*Be able to outline the purpose and distinct focus of research and to place it on a fundamental-applied research continuum according to its purpose and context.*

*To understand the main research paradigms and the stages that are part of a research process.*

*Be able to understand the importance of the literature review to a research project and to adopt a critical and ethical perspective in reading, reviewing and publishing.*

*Be able to turn research ideas into a research project that has clear research question(s) and objectives and draft a research proposal.*

*To learn how to plan, design and conduct experiments efficiently and effectively, and analyze the resulting data to obtain objective conclusions.*

*To integrate research design and statistical analysis issues in the planning stage of research.*

*To be able to use research in engineering and scientific work, including technology development, new product design and development, process development, and manufacturing process improvement.*



**9.4.5. Conteúdos programáticos:**

*Introdução à investigação: ciência e investigação científica, pensamento de investigação, processo de investigação, teorias na investigação científica. Fundamentos da investigação empírica: projeto de investigação, medição de constructos, fiabilidade e validade das escalas. Desenho das Experiências: experiências comparativas simples, experiências com um único fator (análise de variância), blocos aleatorizados, quadrados latinos e desenhos relacionados, desenho fatorial (o desenho fatorial 2 elevado a k, bloqueio e confusão no desenho fatorial 2 elevado a k). Colheita de dados: investigação por inquérito, investigação experimental, investigação de caso, investigação interpretativa. Análise de dados: análise qualitativa, análise quantitativa, estatística descritiva e inferencial com apoio em programas de análise estatística. Ética da investigação. Comunicação e publicação científica.*

**9.4.5. Syllabus:**

*Introduction to Research: Science and scientific research, thinking like a researcher, the research process, theories in scientific research. Basics of Empirical Research: Research design, measurement of constructs, scale reliability and validity. Design of Experiments: Simple comparative experiments, experiments with a single factor (the analysis of variance), randomized blocks, Latin squares and related designs, factorial design (the 2 raised to k factorial design, blocking and confounding in the 2 raised to k factorial design). Data collection: Survey research, experimental research, case research, interpretive research. Data analysis: qualitative analysis, quantitative analysis, descriptive and inferential statistics supported by statistical analysis software. Research Ethics. Scientific communication and publishing.*

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

*Introdução à investigação: Descrever o propósito e foco distinto dum projeto de investigação e colocá-lo num contínuo aplicada-fundamental. Compreender os principais paradigmas e fases que integram um processo de investigação. Fundamentos da investigação empírica: Transformar ideias de investigação num projeto com perguntas e objetivos de investigação e elaborar uma proposta de investigação. Desenho de experiências: Planejar, projetar e conduzir experiências com eficiência e eficácia. Ser capaz de empregar a investigação na engenharia e no trabalho científico. Colheita de dados: Integrar o desenho da investigação e questões de análise estatística na fase de planeamento da investigação. Análise de dados: analisar dados resultantes para obter conclusões objetivas. Ética da investigação, comunicação e publicação científica: Compreender a importância e o propósito da recensão crítica da bibliografia num projeto de investigação e adotar a perspetiva ética na leitura, revisão e publicação.*

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

*Introduction to Research: Outline the purpose and distinct focus of a research project and place it on a fundamental-applied research continuum. Understand the main research paradigms and the stages that are part of a research process. Basics of Empirical Research: Turn research ideas into a research project that has clear research question(s) and objectives and draft a research proposal. Design of Experiments: Learn how to plan, design and conduct experiments efficiently and effectively. Be able to use research in engineering and scientific work. Data collection: Integrate research design and statistical analysis issues in the planning stage of research. Data analysis: Analyze resulting data to obtain objective conclusions. Research ethics and scientific communication and publishing: Be able to understand the importance and purpose of the critical literature review to a research project and to adopt an ethical perspective in reading, reviewing and publishing.*

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

*A metodologia posta em prática será centrada no aluno. Haverá leituras obrigatórias associadas a cada aula expositiva. A maioria das leituras será feita a partir dos livros didáticos do curso, mas os estudantes são encorajados a procurar material suplementar. Os trabalhos de casa serão atribuídos semana a semana. Estes incluem um componente de revisão de literatura (estruturado como uma recensão crítica) de artigos científicos publicados em revistas indexadas com comité de revisão por pares, bem como a elaboração de um plano de tese de doutoramento e a preparação de um artigo de conferência com apresentação na UC. O aspecto da comunicação será, portanto, contemplado de forma experiencial e aplicada. Todos os trabalhos devem ser enviados eletronicamente por e-mail para o docente até ao início do período de aula em que cada trabalho é devido. Além disso, a classificação da UC será distribuída entre os trabalhos e uma prova escrita que cobre o programa.*

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

*The methodology put into practice will be student-centred. There will be required readings associated with each explanatory lecture. Most readings will be from the course textbooks, but students are encouraged to seek supplementary material. Homework will be assigned each week. These include a literature review component (structured as a critical review) of scientific papers published in peer-reviewed indexed journals, as well as the preparation of a doctoral thesis plan and the preparation of a conference article with presentation within the course. The communication aspect will hence be contemplated in an experiential and applied way. All assignments should be submitted electronically by e-mailing them to the instructor by the beginning of the class period in which the assignment is due. Moreover, the course grade will be distributed between the assignments and a written assessment covering the syllabus.*

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

*As metodologias de ensino estão em coerência com os objetivos da unidade curricular de nível de doutoramento, dado que a metodologia expositiva utilizada para explicar a matéria teórica, possibilita atingir especificamente todos os objetivos da UC. A exemplificação com problemas no âmbito da engenharia e gestão industrial, permite aos estudantes perceber como aplicar a matéria em situações reais da sua vida profissional e no âmbito do processo de investigação em curso. Possibilita ao estudante conhecimentos para formalizar um problema concreto, escolher os métodos adequados a aplicar e proceder à sua correta estruturação. As ferramentas de análise disponibilizadas, pela sua organização, conteúdo e diversidade do grau de dificuldade, permitem ao estudante acompanhar todos os tópicos da matéria e aplicá-los em situações no âmbito de processos de investigação científica. Tendo em conta que o sucesso na UC não é compatível com um estudo pontual, torna-se útil a implementação de processos que contrariem esta tendência. O recurso a trabalhos e avaliações intercalares obriga os estudantes a acompanhar de perto o desenrolar da matéria. Os métodos de avaliação permitem averiguar se o estudante adquiriu conhecimentos suficientes na teoria e na prática para atingir os objetivos propostos na UC.*

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

*The teaching methodologies are consistent with the objectives of this doctoral level course, since the explanatory methodology used to explain the theoretical material, specifically allows specifically achieving all the goals of the course. The exemplification with problems within industrial engineering and management, enables students to understand how to apply the material in real situations of their professional lives and in the scope of ongoing research processes. This knowledge enables the student to formalize a concrete problem, choose appropriate methods to apply and provide for their correct application. Analysis tools provided, given their organization, content and diversity of the degree of difficulty, allow the student to follow all topics of the syllabus and apply them in situations within the scope of scientific research processes. Taking into account that the course's success is not compatible with scattered study, it is useful to implement a process that opposes this tendency. The use of assignments and interim assessments require students to closely monitor the progress of the course. Evaluation methods allow ascertaining whether the student has acquired sufficient theoretical and practical knowledge to achieve the proposed goals in the course.*

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

*Montgomery, Douglas C. Design and analysis of experiments. 9th edition, John Wiley & Sons, 2017. ISBN: 978-1-119-11347-8*  
*Bhattacharjee, Anol. "Social science research: Principles, methods, and practices." (2012). URL: [http://scholarcommons.usf.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1002&context=oa\\_textbooks](http://scholarcommons.usf.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1002&context=oa_textbooks)*  
*Mark, Saunders, Lewis Philip, and Thornhill Adrian. "Research methods for business students." (2009). Prentice-Hall, Financial Times: an imprint of Pearson Education. ISBN: 978-0-273-71686-0*

**Anexo II - Inovação Empresarial/Business Innovation****9.4.1. Designação da unidade curricular:**

*Inovação Empresarial/Business Innovation*

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

*Maria José Aguilar Madeira (15H OT)*

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

*<sem resposta>*

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

*Transmitir conhecimentos científicos aprofundados sobre várias temáticas da inovação empresarial. Pretende-se fomentar a realização de investigações sobre temas de inovação empresarial atendendo às tendências presentes e futuras neste campo de investigação. Pretende-se fomentar a realização de investigações sobre temas de inovação empresarial atendendo às tendências presentes e futuras neste campo de investigação. Competências a adquirir pelo estudante:*

- Analisar crítica e analítica para a resolução eficaz de novos problemas;*
- Desenvolver investigação científica de qualidade com autonomia e originalidade nas áreas da inovação.*
- Apresentar dos resultados e implicações da investigação científica junto da comunidade académica e da sociedade em geral.*

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

*To increase knowledge of various subjects of business innovation. The aim developing encourage the conduct of research on topics of business innovation given the present trends and future research in this field. Skills to be acquired by the student:*

- To analyze critically and analytically in order to solve ef new problems;*
- To develop scientific research with quality, originality and autonomy in the areas of innovation and related areas.*
- To present the results and implications of scientific research for the academic community and society in general.*

**9.4.5. Conteúdos programáticos:**

**PARTE I – INOVAÇÃO EMPRESARIAL - FUNDAMENTOS TEÓRICOS**

1. Inovação
2. Perspectiva histórica sobre inovação
3. Abordagens actuais de referência sobre inovação

**PARTE II – COMPONENTES DE INVESTIGAÇÃO - ÁREAS CIENTÍFICAS**

1. Inovação
2. Sistemas de inovação
3. Relacionamentos externos no âmbito da inovação
4. Inovação nos serviços
5. Transferência de tecnologia e de inovação
6. Inovação e empreendedorismo tecnológico
7. Instrumentos e medidas de avaliação da inovação
8. Políticas de apoio e fomento à inovação

**9.4.5. Syllabus:****PART I - BUSINESS INNOVATION - THEORETICAL FUNDAMENTALS**

1. Innovation
2. Historical perspective on innovation
3. Current approaches reference on innovation

**PART II - RESEARCH COMPONENTS - SCIENTIFIC AREAS**

1. Innovation
2. Innovation systems
3. External relationships in innovation
4. Innovation in services
5. Technology transfer and innovation
6. Innovation and technological entrepreneurship
7. Instruments and measures for evaluating innovation
8. Policy support and promote innovation

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

*Os conteúdos programáticos visam o desenvolvimento das principais competências de aprendizagem dos alunos que permitem cumprir cada um dos objetivos de aprendizagem, portanto, na grade abaixo, são apresentados os principais interligações entre as metodologias de ensino-aprendizagem e os objetivos respectivos.*

1. *Exposição, para apresentar os quadros de referência teóricos em inovação*
2. *Participativa, analisando e resolvendo novos problemas*
3. *Ativo, com a realização de trabalhos individuais e análise crítica*
4. *Auto-estudo, relacionado com o trabalho autónomo pelo aluno*
5. *Participativa, com análise e discussão com implicações da pesquisa científica para a comunidade académica e a sociedade em geral.*

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

*The syllabus are aimed at the development of the students main learning competences that allow to fulfill each of the learning goals, therefore, in the grid below, it is presented the main interlinks between the learning-teaching methodologies and the respective goals.*

1. *Expositional, to present the theoretical reference frames in innovation*
2. *Participative, analyzing and solving new problems*
3. *Active, with the realization of individual works and analyze critical*
4. *Self-study, related with autonomous work by the student*
5. *Participative, with analysis and discussion whit implications of scientific research for the academic community and society in general.*

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

*As sessões são de carácter teórico-prático e baseiam-se em duas vertentes de ensino: i) na exposição dos conceitos fundamentais da inovação: conceitos, tipologias, abordagens históricas e abordagens de referência sobre inovação empresarial, baseada em diapositivos e com o recurso a exemplos de carácter prático e/ou artigos científicos, procurando a participação dos estudantes; ii) as principais componentes de investigação na área da inovação, com discussão de artigos científicos que orientam os estudantes para a elaboração de um trabalho de investigação científica.*

*A avaliação de conhecimentos integra quatro componentes: Duas provas escritas individuais; preparação e apresentação de um artigo; análise crítica de um artigo; e participação ativa, com as seguintes ponderações na nota final, respetivamente: 20%; 50%; 20%; 10%.*

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

*The sessions are of theoretical and practical and are based on two strands of Education: i) the exposure of the fundamental concepts of innovation: concepts, typologies, historical approaches and approaches of reference on business innovation, based on slides and the use of practical examples and / or scientific papers, looking for student participation, ii) the main components of research into innovation, with discussion of scientific papers that guide students to the development of a scientific research work.*

*The assessment includes four components: Two individual written tests, preparing and formulating an article, an article critical analysis, and active participation with the following weights in the final grade, respectively: 20%, 50%, 20%, 10%*

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

*As metodologias de ensino, Teórico - Prática pretende na sua globalidade refletir sobre os objetivos de aprendizagem capacitando simultaneamente os estudantes com conhecimentos sólidos dos principais fundamentos teórico-práticos. O primeiro capítulo introduz conceitos fundamentais da inovação: conceitos, tipologias, abordagens históricas e abordagens de referência sobre inovação empresarial. Na segunda parte do programa introduzem-se as principais componentes de investigação na área da inovação e prepara-se os estudantes para comunicar e divulgar os resultados da sua investigação junto da comunidade académica.*

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

*The learning-teaching methodologies, theoretical and practical intends as a whole to reflect on the learning objectives while simultaneously enabling students with solid knowledge of the major theoretical-practical fundamentals. The first chapter introduces the fundamental concepts of innovation: concepts, typologies, historical approaches and approaches of reference on business innovation. In the second part of the program to introduce the main components of research into innovation and training students to communicate and disseminate the results of their research joint the academic community.*

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

*Asheim, B.; Cooke, P. and Martin, R. (2006): Clusters and Regional Development: Critical reflections and explorations, Routledge.*  
*Fagerberg, Jan; Mowery, David C. and Nelson Richard R., (2005): The Oxford Handbook of Innovation, Oxford University Press, Oxford*  
*Lundvall, B. A. (Ed.) (1992): National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning, Printer, London.*  
*Nelson, R. R. (1993): "National Systems Of Innovation: A Comparative Analysis", Oxford University Press, Oxford.*  
*OECD (2005): "OSLO Manual: Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data", Paris, France.*  
*Rothwell, R. e Dodgson M. (Eds.) (1994): The Handbook of Industrial Innovation, Edward Elgar Publishing Company, UK.*  
*Sarkar, Soumodip (2014): Empreendedorismo e Inovação, 3ª Edição Escolar Editora, Lisboa*

**Anexo II - Liderança e Negociação/Leadership and Negotiation****9.4.1. Designação da unidade curricular:**

*Liderança e Negociação/Leadership and Negotiation*

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

*Carlos Correia Leitão (15H OT)*

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

*<sem resposta>*

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

*Em termos de conhecimentos:*

*Introdução às principais abordagens da liderança: características do líder, comportamentos de liderança e contingencial.*

*Em termos de aptidões e competências:*

*Aprofundamento dos modelos atuais de abordagem da liderança: liderança transacional, transformacional e emocional. O aluno deve ser capaz de entender e distinguir entre o conceito de líder e o conceito de processo de liderança.*

*Em termos de objetivos:*

- Aprender e compreender as principais abordagens de liderança e respetivos modelos de análise;*
- Compreender e aplicar os modelos atuais de abordagem da liderança, mais especificamente os que integram a dimensão transformacional;*
- Proporcionar uma visão aprofundada da importância e do papel da negociação; e*
- Permitir uma visão da integrada entre as duas temáticas: liderança e negociação.*

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

*In terms of knowledge:*

*- Introduction to key leadership approaches: leader characteristics, leadership and contingency behaviors.*

*In terms of skills and competences:*

*- Deepening current models of leadership approach: transactional, transformational and emotional leadership. The learner should be able to understand and distinguish between the concept of leader and the concept of leadership process.*

*In terms of objectives:*

- To learn and understand the main leadership approaches and respective models of analysis;*
- Understand and apply current models of leadership approach, specifically those that integrate the transformational dimension;*

- Provide an in-depth view of the importance and role of negotiation; and
- Allow a view of the integrated between the two themes: leadership and negotiation.

#### 9.4.5. Conteúdos programáticos:

- 1- Liderança: conceito e principais abordagens.
- 2- As novas teorias de liderança.
- 3- Negociação: conceito e principais abordagens.
- 4- O processo de negociação.

#### 9.4.5. Syllabus:

- 1- Leadership: concept and main approaches.
2. The new theories of leadership.
- 3- Negotiation: concept and main approaches.
- 4- The negotiation process.

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

*Os conteúdos programáticos seguem uma linha de estruturação sequencial, que permite trabalhar as competências de liderança e negociação a adquirir por parte do aluno.*

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

*The program content follows a sequential structuring line, which allows students to work on the leadership and negotiation skills to be acquired by the student.*

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

*As aulas são o Tipo OT, com exposição de matérias pelo docente suportadas em formato multimédia e posterior apresentação de artigos científicos para análise e discussão (disponibilizados na intranet da UBI). Também se executa um trabalho de caráter científico individual, cujos temas são apresentados no início da unidade curricular e estão diretamente relacionadas com o programa da disciplina. Os alunos são orientados na execução do trabalho, com apresentação obrigatória nas últimas aulas presenciais do semestre.*

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

*The classes are OT type, with exposition of the subjects by the teacher supported in multimedia format and later presentation of scientific articles for analysis and discussion (available on the UBI intranet). Also carried out a work of individual scientific character, whose themes are presented at the beginning of the curricular unit and are directly related to the program of the discipline. The students are guided in the execution of the work, with a mandatory presentation in the last face-to-face classes of the semester.*

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

*As metodologias tutoriais permitem promover a transmissão e o domínio das competências de liderança, negociação e investigação a adquirir pelo(a) aluno(a).*

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

*The tutorials methodologies allow to promote the transmission and mastery of the leadership, negotiation and research skills to be acquired by the student.*

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

- Avolio, B. J., Bass, B. M., & Jung, D. I. (1999) Re-examining components of transformational and transactional leadership using multifactor leadership questionnaire, "Journal Occupational Organizational Psychology", 72 (4),441–462.*
- Bass, B. M. (1990) From transactional to transformational leadership: Learning to share the vision, "Organizational Dynamics", 18(3), 19-31.*
- Jesuino, J.C.(1996)"Processos de Liderança", Livros Horizonte, Lisboa.*
- Kujaca, J. Murtoaro, J. e Artto, K. (2007): A Negotiation Approach to Project Sales and Implementation"; Project Management Journal; 38 (4) pp:33;*
- Lewicki, Roy J.; Saunders, David M. e Barry, Bruce (2006); "Negotiation", McGrawHill/Irwin, 5ª edição, Singapura.*
- Mayer, J., Salovey, P. and Caruso, D. (2003), Measuring emotional intelligence with the MSCEITV2.0, "Emotion", 3, 97-105.*
- Yukl, G.A., (2005) "Leadership in organizations", 6th ed, Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall.*

## 9.5. Fichas curriculares de docente

---

### Anexo III

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

<sem resposta>

**9.5.2. Ficha curricular de docente:**  
<sem resposta>