

# NCE/15/00072 — Apresentação do pedido - Novo ciclo de estudos

---

## Apresentação do pedido

### Perguntas A1 a A4

---

**A1. Instituição de ensino superior / Entidade instituidora:**  
*Universidade De Lisboa*

**A1.a. Outras Instituições de ensino superior / Entidades instituidoras:**

**A2. Unidade(s) orgânica(s) (faculdade, escola, instituto, etc.):**  
*Instituto Superior Técnico*

**A3. Designação do ciclo de estudos:**  
*Engenharia de Sistemas de Transportes*

**A3. Study programme name:**  
*Transport Systems Engineering*

**A4. Grau:**  
*Mestre*

### Perguntas A5 a A10

---

**A5. Área científica predominante do ciclo de estudos:**  
*Sistemas Urbanos e Regionais*

**A5. Main scientific area of the study programme:**  
*Urban and Regional Systems*

**A6.1. Classificação da área principal do ciclo de estudos (3 dígitos), de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF):**  
*840*

**A6.2. 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:**  
*582*

**A6.3. 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>*

**A7. Número de créditos ECTS necessário à obtenção do grau:**  
*90*

**A8. Duração do ciclo de estudos (art.º 3 DL-74/2006, de 26 de Março):**  
*3 semestres*

**A8. Duration of the study programme (art.º 3 DL-74/2006, March 26th):**

**3 Semesters****A9. Número de vagas proposto:**

15

**A10. Condições específicas de ingresso:***2º ciclo em Engenharia Civil ou licenciatura pré-Bolonha em Engenharia Civil*

*Poderão ser admitidos candidatos com formação em áreas afim, desde que possuam um curriculum profissional compatível com a frequência do curso e uma formação de nível superior correspondente a mestrado ou licenciatura pré-Bolonha. Pode ainda considerar-se o acesso a profissionais com menos anos de formação académica (por exemplo os antigos bacharéis dos Institutos Politécnicos) mas com um curriculum profissional de elevada craveira nas matérias objecto do curso.*

**A10. Specific entry requirements:***2nd cycle degree (5 years course) in Civil Engineering*

*Other applications coming from close focus areas will be considered if the CV is compatible with the content of the course and be graduated with other MSc degree or equivalent. Also will be considered applications with a low level of graduation (for example former bachelors of the Polytechnic Institutes) but a very good CV on the subjects that the course deals with.*

**Pergunta A11**

---

**Pergunta A11**

**A11. Percursos alternativos como ramos, variantes, áreas de especialização do mestrado ou especialidades do doutoramento em que o ciclo de estudos se estrutura (se aplicável):**

*Sim (por favor preencha a tabela A 11.1. Ramos, variantes, áreas de especialização de mestrado ou especialidades de doutoramento)*

**A11.1. Ramos, variantes, áreas de especialização do mestrado ou especialidades do doutoramento (se aplicável)**

**A11.1. Ramos, variantes, áreas de especialização do mestrado ou especialidades do doutoramento, em que o ciclo de estudos se estrutura (se aplicável) / Branches, options, specialization areas of the master or specialities of the PhD (if applicable)**

<b>Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento:</b>	<b>Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD:</b>
Engenharia Rodoviária	Highway Engineering
Engenharia Ferroviária	Railway Engineering

**A12. Estrutura curricular**

---

**Mapa I - Engenharia Ferroviária****A12.1. Ciclo de Estudos:***Engenharia de Sistemas de Transportes***A12.1. Study Programme:***Transport Systems Engineering***A12.2. Grau:***Mestre***A12.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):**

**Engenharia Ferroviária****A12.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):*****Railway Engineering*****A12.4. Áreas científicas e créditos que devem ser reunidos para a obtenção do grau / Scientific areas and credits that must be obtained for the awarding of the degree**

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Mínimos Optativos* / Minimum Optional ECTS*
Sistemas Urbanos e Regionais	SUR	60	0
Área Científica do IST em domínio relacionado com o objetivo do curso	AC	30	
<b>(2 Items)</b>		<b>90</b>	<b>0</b>

**Mapa I - Engenharia Rodoviária****A12.1. Ciclo de Estudos:*****Engenharia de Sistemas de Transportes*****A12.1. Study Programme:*****Transport Systems Engineering*****A12.2. Grau:*****Mestre*****A12.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):*****Engenharia Rodoviária*****A12.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):*****Highway Engineering*****A12.4. Áreas científicas e créditos que devem ser reunidos para a obtenção do grau / Scientific areas and credits that must be obtained for the awarding of the degree**

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Mínimos Optativos* / Minimum Optional ECTS*
Sistemas Urbanos e Regionais	SUR	60	0
Área Científica do IST em domínio relacionado com o objetivo do curso	AC	30	
<b>(2 Items)</b>		<b>90</b>	<b>0</b>

**Perguntas A13 e A16****A13. Regime de funcionamento:*****Outros*****A13.1. Se outro, especifique:*****Noturno na quinta-feira, 3 horas; Diurno na sexta-feira, 9 horas; no sábado de manhã, 4,5 horas.*****A13.1. If other, specify:*****Night time at Thursday, 3 hours; Day time at Friday, 9 hours; Weekend at Saturday morning, 4,5 hours***

**A14. Local onde o ciclo de estudos será ministrado:**

*Instituto Superior Técnico da Universidade de Lisboa, às quintas, sextas e sábados.*

**A14. Premises where the study programme will be lectured:**

*Instituto Superior Técnico of Universidade de Lisboa, at Thursdays, Fridays and Saturdays.*

**A15. Regulamento de creditação de formação e experiência profissional (PDF, máx. 500kB):**

<sem resposta>

**A16. Observações:**

*Este ciclo de estudos está organizado para ter a participação de docentes da FEUP e da FCTUC em algumas matérias específicas de todas as unidades curriculares, na sequência da colaboração no sequênciada já existente no programa doutoral internacional em Sistemas de Transportes da FCT. Por razões institucionais daquelas Escolas essa colaboração será reduzida nos primeiros anos da existência desta oferta que agora se submete.*

*Reforça o aspeto referido o facto da CP, Comboios de Portugal EPE, ter manifestado junto do IST, da FEUP e da FCTUC, o seu apoio à realização conjunta dum mestrado de formação avançada (2º ciclo de especialização) para os seus quadros e os quadros das empresas irmãs nos PALOP e outros países sul americanos, o que teve o apoio explícito da Secretaria de Estado do Ensino Superior. Este apoio da CP passa pela garantia durante 2 anos da presença de pelo menos 10 estudantes na vertente ferroviária e será passado a protocolo com o IST.*

*Na questão 2. Plano de Estudos, área Científica da UC Dissertação é "AC (\*)" em que (\*) \*Área Científica do IST em domínio relacionado com o objetivo do curso, no entanto por limite de caracteres ficou AC(\*)Área Científica IST relacionada objetivo CE.*

**A16. Observations:**

*This course is organized to have the participation of teachers of FEUP and FCTUC in some specific areas of all curricular units, following the cooperation in the FCT international doctoral program in Transport Systems. Due to institutional reasons of those schools this collaboration will be reduced in the early years of the existence of this offer. This is reinforced by the fact that CP – Comboios de Portugal EPE, have expressed to the IST, FEUP and FCTUC, its support for the joint implementation of an advanced Masters (2nd cycle) for his collaborators and collaborators from its "sister" companies in PALOP and south American countries, which had the explicit support of the Secretary of State for Higher Education. This CP support means a warranty for 2 years of the presence of at least 10 students in total for the Railway branch and it will be formalized by a protocol with the IST.*

*In question 2. Syllabus, the Scientific Area of Dissertation is "AC (\*)" where (\*) \*IST Scientific Area in a branch relevant to the purpose of the course, but by character limit tis was reduced to AC (\*) Scientific Area IST related goal SC.*

## Instrução do pedido

### 1. Formalização do pedido

---

#### 1.1. Deliberações

##### Mapa II - Conselho de Escola

###### 1.1.1. Órgão ouvido:

*Conselho de Escola*

###### 1.1.2. Cópia de acta (ou extrato de acta) ou deliberação deste órgão assinada e datada (PDF, máx. 100kB):

[1.1.2.\\_Aprovação\\_CE.pdf](#)

##### Mapa II - Conselho Pedagógico

###### 1.1.1. Órgão ouvido:

*Conselho Pedagógico*

###### 1.1.2. Cópia de acta (ou extrato de acta) ou deliberação deste órgão assinada e datada (PDF, máx. 100kB):

[1.1.2.\\_Parecer\\_CP\\_Mestrado\\_Prot\\_Seg\\_Radiológica.pdf](#)

**Mapa II - Conselho Científico**

1.1.1. Órgão ouvido:  
*Conselho Científico*

1.1.2. Cópia de acta (ou extrato de acta) ou deliberação deste órgão assinada e datada (PDF, máx. 100kB):  
[1.1.2.\\_Parecer\\_CC\\_Mestrado\\_Sistemas\\_Transportes.pdf](#)

**Mapa II - Conselho de Gestão**

1.1.1. Órgão ouvido:  
*Conselho de Gestão*

1.1.2. Cópia de acta (ou extrato de acta) ou deliberação deste órgão assinada e datada (PDF, máx. 100kB):  
[1.1.2.\\_Parecer\\_CG\\_Mestrado\\_Prot\\_Seg\\_Radiológica.pdf](#)

**Mapa II - Reitoria**

1.1.1. Órgão ouvido:  
*Reitoria*

1.1.2. Cópia de acta (ou extrato de acta) ou deliberação deste órgão assinada e datada (PDF, máx. 100kB):  
[1.1.2.\\_DespReit n.º 201-2015\\_Cr\\_Mest\\_Eng\\_de\\_Sistemas\\_de\\_Transportes.pdf](#)

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

1.2. Docente(s) responsável(eis) pela coordenação da implementação do ciclo de estudos  
A(s) respectiva(s) ficha(s) curricular(es) deve(m) ser apresentada(s) no Mapa V.  
*Luís Guilherme de Picado Santos*

**2. Plano de estudos**

---

**Mapa III - Engenharia Ferroviária - Ano 1 / Semestre 1**

2.1. Ciclo de Estudos:  
*Engenharia de Sistemas de Transportes*

2.1. Study Programme:  
*Transport Systems Engineering*

2.2. Grau:  
*Mestre*

2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):  
*Engenharia Ferroviária*

2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):  
*Railway Engineering*

2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:  
*Ano 1 / Semestre 1*

2.4. Curricular year/semester/trimester:  
*Year 1 / Semester 1*

2.5. Plano de Estudos / Study plan

---

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Introdução aos Sistemas de Transportes Ferroviários / Introduction to Railway Transport Systems	SUR	Semestral	126	T-16,5; TP - 15	4.5	Obrigatória
Métodos Quantitativos em Transportes / Quantitative Methods in Transportation	SUR	Semestral	126	T-16,5; TP-15	4.5	Obrigatória
Economia e Financiamento dos Transportes / Transport Economics and Financing	SUR	Semestral	126	T-19,5; TP-12	4.5	Obrigatória
Tecnologias de Informação e Comunicação em Transportes / Information and Communication Technologies in Transportation	SUR	Semestral	126	T-19,5; TP-12	4.5	Obrigatória
Política de Transportes e Ordenamento do Território / Transportation Policy and Regional Planning	SUR	Semestral	126	T-31,5	4.5	Obrigatória
Análise de Redes de Transportes / Analysis of Transportation Networks	SUR	Semestral	126	T-16,5; TP- 15	4.5	Obrigatória
Avaliação de Investimentos em Transportes / Appraisal of Transport Investments	SUR	Semestral	84	T-16,5; TP-4,5	3	Obrigatória

(7 Items)

### Mapa III - Engenharia Ferroviária - Ano 1 / Semestre 2

#### 2.1. Ciclo de Estudos:

*Engenharia de Sistemas de Transportes*

#### 2.1. Study Programme:

*Transport Systems Engineering*

#### 2.2. Grau:

*Mestre*

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

*Engenharia Ferroviária*

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

*Railway Engineering*

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

*Ano 1 / Semestre 2*

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

*Year 1 / Semester 2*

#### 2.5. Plano de Estudos / Study plan

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Modelação de Sistemas de Transportes / Modelling of Transport Systems	SUR	Semestral	126	T-16,5; TP-15	4.5	Obrigatória
Planeamento de Serviços de Transportes / Transport Services Planning	SUR	Semestral	126	T-16,5; TP-15	4.5	Obrigatória
Tecnologia dos Transportes Ferroviários / Railway Transport Technology	SUR	Semestral	168	T-22,5; TP-19,5	6	Obrigatória

Planeamento e Gestão de Estações Ferroviárias / Planning and Management of Railway Stations	SUR	Semestral	126	T-16,5; TP-15	4.5	Obrigatória
Sistemas Ferroviários em Meio Urbano / Urban Integration of Rail Based Systems	SUR	Semestral	126	T-16,5; TP-15	4.5	Obrigatória
Manutenção e Gestão de Infraestruturas Ferroviárias / Maintenance and Management of Railway Infrastructures	SUR	Semestral	126	T-16,5; TP-15	4.5	Obrigatória
Projeto de Dissertação em Engenharia de Sistemas de Transportes / Project Dissertation in Transport Systems Engineering	SUR	Semestral	42	T-10,5	1.5	Obrigatória

(7 Items)

### Mapa III - Engenharia Ferroviária - Ano 2 / Semestre 1

#### 2.1. Ciclo de Estudos:

*Engenharia de Sistemas de Transportes*

#### 2.1. Study Programme:

*Transport Systems Engineering*

#### 2.2. Grau:

*Mestre*

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

*Engenharia Ferroviária*

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

*Railway Engineering*

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

*Ano 2 / Semestre 1*

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

*Year 2 / Semester 1*

#### 2.5. Plano de Estudos / Study plan

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Dissertação de Mestrado em Engenharia de Sistemas de Transportes / Dissertation in Transport Systems Engineering	AC(*) Área Científica IST relacionada objetivo CE	Semestral	840	OT-50	30	Obrigatória

(1 Item)

### Mapa III - Engenharia Rodoviária - Ano 1 / Semestre 1

#### 2.1. Ciclo de Estudos:

*Engenharia de Sistemas de Transportes*

#### 2.1. Study Programme:

*Transport Systems Engineering*

**2.2. Grau:**  
**Mestre**

**2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):**  
**Engenharia Rodoviária**

**2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):**  
**Highway Engineering**

**2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:**  
**Ano 1 / Semestre 1**

**2.4. Curricular year/semester/trimester:**  
**Year 1 / Semester 1**

## 2.5. Plano de Estudos / Study plan

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Introdução aos Sistemas de Transportes Rodoviários / Introduction to Highway Transport Systems	SUR	Semestral	126	T16,5; TP-15	4.5	Obrigatória
Métodos Quantitativos em Transportes / Quantitative Methods in Transportation	SUR	Semestral	126	T-16,5; TP-15	4.5	Obrigatória
Economia e Financiamento dos Transportes / Transport Economics and Financing	SUR	Semestral	126	T-19,5; TP-12	4.5	Obrigatória
Tecnologias de Informação e Comunicação em Transportes / Information and Communication Technologies in Transportation	SUR	Semestral	126	T-19,5; TP-12	4.5	Obrigatória
Política de Transportes e Ordenamento do Território / Transportation Policy and Regional Planning	SUR	Semestral	126	T-31,5	4.5	Obrigatória
Análise de Redes de Transportes / Analysis of Transportation Networks	SUR	Semestral	126	T-16,5; TP-15	4.5	Obrigatória
Avaliação de Investimentos em Transportes / Appraisal of Transport Investments	SUR	Semestral	84	T-16,5; TP-4,5	3	Obrigatória

(7 Items)

## Mapa III - Engenharia Rodoviária - Ano 1 / Semestre 2

**2.1. Ciclo de Estudos:**  
**Engenharia de Sistemas de Transportes**

**2.1. Study Programme:**  
**Transport Systems Engineering**

**2.2. Grau:**  
**Mestre**

**2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):**  
**Engenharia Rodoviária**

**2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):**  
**Highway Engineering**



**2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:**  
**Ano 1 / Semestre 2**

**2.4. Curricular year/semester/trimester:**  
**Year 1 / Semester 2**

**2.5. Plano de Estudos / Study plan**

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Pavimentos Rodoviários e Aeroportuários / Highway and Airport Pavements	SUR	Semestral	168	T-22,5; TP-19,5	6	Obrigatória
Modelação de Sistemas de Transportes / Modelling of Transport Systems	SUR	Semestral	126	T-16,5; TP-15	4.5	Obrigatória
Planeamento de Serviços de Transportes / Transport Services Planning	SUR	Semestral	126	T-16,5; TP-15	4.5	Obrigatória
Construção de Infraestruturas Rodoviárias / Highway Infrastructures Construction	SUR	Semestral	126	T-16,5; TP-15	4.5	Obrigatória
Engenharia e Gestão de Tráfego / Traffic Engineering and Management	SUR	Semestral	126	T-16,5; TP-15	4.5	Obrigatória
Conservação e Gestão de Infraestruturas Rodoviárias / Asset Management for Highway Infrastructures	SUR	Semestral	126	T-16,5; TP-15	4.5	Obrigatória
Projeto de Dissertação em Engenharia de Sistemas de Transportes / Project Dissertation in Transport Systems Engineering	SUR	Semestral	42	T-10,5	1.5	Obrigatória

**(7 Items)**

**Mapa III - Engenharia Rodoviária - Ano 2 / Semestre 1**

**2.1. Ciclo de Estudos:**  
**Engenharia de Sistemas de Transportes**

**2.1. Study Programme:**  
**Transport Systems Engineering**

**2.2. Grau:**  
**Mestre**

**2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):**  
**Engenharia Rodoviária**

**2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):**  
**Highway Engineering**

**2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:**  
**Ano 2 / Semestre 1**

**2.4. Curricular year/semester/trimester:**  
**Year 2 / Semester 1**

**2.5. Plano de Estudos / Study plan**

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Dissertação de Mestrado em Engenharia de Sistemas de Transportes / Dissertation in Transport Systems Engineering (1 Item)	AC(*) Área Científica IST relacionada objetivo CE	Semestral	840	OT-50	30	Obrigatória

### 3. Descrição e fundamentação dos objectivos, sua adequação ao projecto educativo, científico e cultural da instituição, e unidades curriculares

#### 3.1. Dos objectivos do ciclo de estudos

##### 3.1.1. Objectivos gerais definidos para o ciclo de estudos:

*O Mestrado em Engenharia de Sistemas de Transportes (MEST) tem por objectivo fornecer uma preparação sólida para análise dos problemas e a formulação das respostas aos mesmos quando está em causa a definição de serviços e de infraestruturas, os relacionados com restrições socioeconómicas e ambientais às respetivas conceções, a consideração da procura pelos utilizadores e a gestão eficiente dos processos. Pretende-se constituir uma oferta de referência a nível mundial, assegurando um programa de ensino que coloque os seus alunos perante professores de elevada qualificação e capacidade pedagógica, apoiados em materiais de aprendizagem cuidadosamente elaborados, e estabelecendo a relação com desafios concretos de grande dimensão, seja através das unidades curriculares, seja através de palestras proferidas por responsáveis por esses desafios em empresas, seja através do relacionamento com essas empresas para o desenvolvimento dos estudos de caso a tratar em dissertação.*

##### 3.1.1. Generic objectives defined for the study programme:

*The Master on Transport Systems Engineering (MEST) intends to provide advanced training tailored to problems analysis and their answers formulation when at state are definition of services and infrastructures, issues related to socio-economic and environmental constraints to the respective conceptions, the consideration of user demand and the efficient management of processes. This course aims to deliver a high level education offer in a worldwide context, assuring a training program conducted by professors with high scientific qualifications and pedagogic capabilities, supporting its students with high quality pedagogic materials carefully prepared, and establishing relationships with real large dimension challenges, either through curricular unities, either through conferences given by the person responsible for these challenges in companies or either through direct relationship with these companies for the development of case studies to be developed in the dissertation.*

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

*O objectivo do MEST é proporcionar aos estudantes os seguintes conhecimentos, competências e aptidões:*

- *Compreender as restrições à conceção do sistema de transportes em termos de definição de serviços e de infraestruturas, relativos a externalidades como o impacte ambiental, a aspetos orgânicos como a tarifação ou a estrutura de suporte dos veículos ou a consideração da procura pelos potenciais utentes, permitindo que o estudante adquira os conhecimentos indispensáveis para intervir em todo o ciclo de vida dum sistema de transportes, desde a conceção à operação passando pela construção e conservação de infraestruturas e pela implementação de serviços indispensáveis à operação.*
- *Capacidade de conceber e conduzir experiências, assim como analisar e interpretar dados, de modo a avaliar situações correntes e formular soluções e intervenções para problemas complexos que se coloquem aos serviços e às infraestruturas de transporte.*

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

*The Master on Transport Engineering Systems (MEST) goal is to provide its students with the following competences, knowledge and skills:*

- *Understanding the restrictions on designing transport system in terms of defining services and infrastructure, concerning externalities as environmental impacts or regarding intrinsic aspects such as pricing, vehicle support structure or demand by potential users, allowing that the student acquires the necessary skills to intervene throughout intervene the entire life cycle of a transport system, from design through construction to operation and maintenance of infrastructure and implementation services needed to the operation.*
- *Ability to conceive and conduct experiences, as data analysis and interpretation, in order to evaluate common situations and to formulate solutions and interventions for complex problems which transport services and infrastructure may be facing.*

##### 3.1.3. Inserção do ciclo de estudos na estratégia institucional de oferta formativa face à missão da instituição:

*Nos termos do n.º 1 do Artigo 3.º dos Estatutos do IST, homologados pelo Despacho n.º 7560/2009 publicado em Diário*

*da Republica de 13 de Março de 2009, “É missão do IST, como instituição que se quer prospectiva no ensino universitário, assegurar a inovação constante e o progresso consistente da sociedade do conhecimento, da cultura, da ciência e da tecnologia, num quadro de valores humanistas.”*

*Nos termos do n.º 2 do mesmo artigo estabelece-se que, no cumprimento da sua missão, o IST: Privilegia a investigação científica, o ensino, com ênfase no ensino pós-graduado, e a formação ao longo da vida, assim como o desenvolvimento tecnológico; Promove a difusão da cultura e a valorização social e económica do conhecimento científico e tecnológico; Procura contribuir para a competitividade da economia nacional através da transferência de tecnologia, da inovação e da promoção do empreendedorismo; Efectiva a responsabilidade social, na prestação de serviços científicos e técnicos à comunidade e no apoio à inserção dos diplomados no mundo do trabalho e à sua formação permanente.*

*O MEST é um programa forte na área dos sistemas de transportes que é um campo de competência que sofreu uma reestruturação com significado ao longo dos últimos anos no DECivil-IST e que se tem consolidado a nível nacional e internacional, sobretudo através de acções dos seus docentes e investigadores, como o provam os diferentes tipos de intervenção como artigos em revistas de elevada qualidade científica, a participação em projectos de cooperação internacional como o MIT-Portugal e, neste âmbito, a direcção do programa doutoral internacional em Sistemas de Transportes da FCT envolvendo o MIT, a FCTUC e a FEUP, a organização de congressos internacionais e a condução ou participação importante em projectos de investigação e de transferência de tecnologia.*

*Tendo este potencial pretende-se com o curso agora proposto colmatar a lacuna existente ao nível das ofertas de formação em Portugal para os profissionais que exercem a sua actividade nos sistemas de transportes, tirando partido e, simultaneamente, desenvolvendo a capacidade já existente no DECivil. Pretende-se ainda prosseguir a oferta para o mercado internacional por parte do IST, pelo que o MEST cumpre esse desiderato já que é uma oferta alinhada com as necessidades de internacionalização das empresas portuguesas, nomeadamente a CP - comboios de Portugal que protocolizou a sua participação e com a IP-Infraestruturas de Portugal e de forma a poder satisfazer a potencial procura proveniente, por exemplo, dos PALOP e da América Latina.*

### 3.1.3. Insertion of the study programme in the institutional training offer strategy against the mission of the institution:

*Under paragraph 1 of Article 3 of the Statute of the IST, approved by Order No. 7560/2009 published in the Official Journal of Republic of 13 March 2009, "It is the mission of the IST, as an institution that is expected to be prospective in university education, to ensure constant innovation and consistent progress of the knowledge society, culture, science and technology within a framework of human values."*

*Under paragraph 2 that article provides that, in fulfilling its mission, IST: Favors scientific research, education, with emphasis on postgraduate education and training throughout life, as well as technological development, promotes the dissemination of culture and social and economic exploitation of scientific and technological seeks to help the competitiveness of national economy through technology transfer, innovation and promoting entrepreneurship; Effective social responsibility in the provision of services scientific and technical community and in supporting the integration of graduates into the world of work and their ongoing formation.*

*MEST is a strong program in the area of Transport Systems which is a field of competence that has suffered significant restructuring in the past years at DECivil-IST and which has been consolidated both nationally and internationally, mainly through actions of its teachers and researchers, as evidenced by different levels of interventions as articles in international journals with referee, participation in projects of international cooperation as the MIT-Portugal, and in this context, the direction of FCT international doctoral program in Transport Systems involving MIT, FCTUC and FEUP, the organization of international conferences and the leadership or important participation in projects of research and technologic transference.*

*In presence of such potential, the course here proposed intends to bridge the existent gap amongst the training offers in Portugal focused on the professionals whose main activity is in the area of Transport Infrastructures, taking advantage and, simultaneously, developing the capacity already existent in the DECivil of IST. On the other hand, as the IST has also the intention to continue to supply the international market, and MEST fulfills this aim since it is an aligned offer with the internationalization needs of Portuguese companies, including CP - Comboios de Portugal who formalized its participation and IP-Infrastructure Portugal in order to be able to meet potential demand from, for example, PALOP and Latin America.*

## 3.2. Adequação ao projeto educativo, científico e cultural da Instituição

### 3.2.1. Projeto educativo, científico e cultural da Instituição:

*O projecto educativo, científico e cultural do IST enquadra-se nos termos do Artigo 3.º, acima parcialmente transcrito, e do n.º 1 do Artigo 4.º dos Estatutos do IST, que estabelece como atribuições do IST, com vista à realização da sua missão: A realização de actividades de investigação científica e tecnológica, com vista à produção do conhecimento, à inovação, ao apoio ao ensino e à prestação de serviços científicos e técnicos à comunidade; O ensino das matérias necessárias à formação cultural, científica e técnica dos seus estudantes; A organização de cursos de 1.º, 2.º e 3.º ciclos, de especialização, e de formação profissional e aprendizagem ao longo da vida; A concessão ou participação na concessão de graus e títulos académicos, nos termos da lei e dos Estatutos da ULisboa.*

*O desenvolvimento do projecto educativo, científico e cultural do IST faz-se no âmbito das suas áreas de actuação as quais abrangem genericamente os domínios da Engenharia, Arquitectura, Ciência e Tecnologia.*

### 3.2.1. Institution's educational, scientific and cultural project:

*The educational, scientific and cultural project of IST falls under Article 3., partially reproduced above, and paragraph 1of Article 4 of the IST Statute, which establishes the responsibilities of the IST, in view of pursuing its mission: the implementation of scientific research and technology for the production of knowledge, innovation, education support and provision of scientific and technical services to the community, the teaching of subjects necessary to the cultural, scientific and technique capacity of their students, organizing courses in 1st, 2nd. and 3rd cycles, specialization courses, and training and lifelong learning; the grant or participation in the granting of degrees and academic titles, under the law and the ULisboa Statute. The development of the educational, scientific and cultural project of IST develops within its areas of activity which generally cover the areas of Engineering, Architecture, Science and Technology.*

**3.2.2. Demonstração de que os objetivos definidos para o ciclo de estudos são compatíveis com o projeto educativo, científico e cultural da Instituição:**

*No contexto indicado, é manifesto que o curso proposto se enquadra no projecto educativo, científico e cultural do IST dando resposta a uma reconhecida necessidade de formação nos sistemas de transportes a nível nacional mais vocacionada para a reabilitação mas também porque os mercados onde tradicionalmente acontece a internacionalização da engenharia civil portuguesa (África, Brasil e Leste Europeu) estão a ter e virão a ter fortíssimos investimentos no sector.*

*O MEST pretende ser uma pós-graduação de especialização de excelência, tirando partido das relações existentes entre o IST e o tecido industrial do sector, para além das principais escolas europeias onde se oferece ensino avançado em Transportes, reunidas na rede TRANSPORTNET ([www.transportnet.org](http://www.transportnet.org)) da qual o IST foi fundador e Director durante os primeiros anos da sua existência, bem como da rede CLUSTER, que reúne as principais escolas de engenharia europeias. Acresce ainda que este mestrado tem como público-alvo prioritário as populações já com um grau de 2º ciclo, preferencialmente em engenharia civil mas possibilitando o ingresso doutras áreas afins, com necessidade de formação complementar especializada em infraestruturas de transportes, tratando-se pois de desenvolver uma actividade de ensino com impacto directo e imediato na capacidade profissional dos estudantes que simultaneamente serão agentes activos na ligação entre a universidade e o tecido industrial. A elaboração das dissertações dos estudantes será um elemento efectivo de desenvolvimento de actividades de ciência, tecnologia e inovação com potencial de aplicação directa em contexto empresarial e que beneficiam das actividades de I&D desenvolvidas no DECivil, sobretudo no CERIS (unidade de investigação do IST também para o Sistema de Transportes) com intenso envolvimento em programas nacionais e internacionais de investigação e transferência de tecnologia na área mais vasta dos Transportes.*

**3.2.2. Demonstration that the study programme's objectives are compatible with the Institution's educational, scientific and cultural project:**

*In the context indicated above, it is clear that the proposed course fits in the educational, scientific and cultural project of IST responding to a recognized need for training in Transport Systems in a national level more focused to rehabilitation but also because the markets where traditionally the internationalization of civil engineering occurs (Africa, Brazil and Eastern Europe) have and will have very strong investments in this field.*

*MEST wants to be a post-graduation course of excellence, taking advantage of the relationship between IST and the industrial sector, besides the major engineering schools in Europe which offer advanced education in Transport, met in TRANSPORTNET ([www.transportnet.org](http://www.transportnet.org)) of which the IST was founder and Director during the first years of its existence, and the CLUSTER network, which brings together the top engineering schools in Europe.*

*In addition, this program has as priority target populations already with a degree of 2nd cycle, preferably in civil engineering but allowing admission of other related areas without adequate training in Transport Infrastructure. MEST is thus meant to develop an educational activity with direct and immediate impact on the professional competence of students, who are both active agents in the link between the university and the industrial sector.*

*The compilation of students' dissertations essays will be an effective development of activities in science, technology and innovation with potential for direct use in business environment and profiting from the R&D activities developed in the Civil Engineering Department, DECivil of IST, mainly in CERIS (IST research centre also for the Transport System) with intense evolvment in national and international programs of research and technological transference in the vast area of Transportes.*

**3.3. Unidades Curriculares**

**Mapa IV - Introdução aos Sistemas de Transportes Ferroviários**

**3.3.1. Unidade curricular:**

*Introdução aos Sistemas de Transportes Ferroviários*

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

*Paulo Manuel da Fonseca Teixeira (31,5)*

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

<sem resposta>

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

- 1. Transmitir um conhecimento genérico do universo ferroviário;**
- 2. Enquadrar as especificações normativas relativas ao projeto, construção e manutenção da via-férrea;**
- 3. Ponderar a importância de fatores não exclusivamente normativos na elaboração de um projeto de via-férrea;**
- 4. Definir critérios de apreciação da qualidade e funcionamento do material de via e de processos construtivos alternativos;**

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

- 1. Provide a comprehensive understanding of the railway environment;**
- 2. Manage normative specifications for the design, construction and maintenance of the railway;**
- 3. Consider the importance of extra-normative factors in the development of railway project;**
- 4. Set criteria for assessing the quality and operation of equipment and alternative constructive processes;**

**3.3.5. Conteúdos programáticos:**

- a) Caracterização do transporte ferroviário: capacidade, consumo de energia impacto ambiental e segurança. Análise da evolução do transporte ferroviário.**
- b) Componentes e características da via-férrea: a superestrutura e a infraestrutura. Via balastrada e via em placa. Gabaritos.**
- c) Traçado da via-férrea. Parâmetros geométricos da via. Estudo do movimento de lacete e suas implicações. Qualidade geométrica da via. Aparelhos de mudança de via.**
- d) Sinalização, segurança e interoperabilidade.**

**3.3.5. Syllabus:**

- a) Characterization of rail transport: capacity, power consumption, environmental impact and safety. Analysis of the evolution of rail transport.**
- b) Elements and features of the railway: the superstructure and infrastructure. Ballasted and slab tracks. Structure gauge.**
- c) Rail track layout. Track alignment design parameters. Track geometry quality. Switches and crossings**
- d) Signalling. Safety. Interoperability**

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

**Os conteúdos programáticos são de natureza informativa e formativa associados às principais características fundamentais dos sistemas ferroviários, o que está alinhado com os objetivos de conhecimento apontados.**

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

**The syllabus contents are of an informative and training nature associated to the fundamental characteristics of the railway systems, which is aligned with the unit's objectives.**

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

**Aulas teóricas procurando-se fomentar a discussão das matérias lecionadas. Avaliação final é realizada através de um exame individual escrito.**

**3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):**

**Theoretical lectures and discussion to foster discussion of subjects taught. Evaluation is made by an individual written exam.**

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

**De modo a serem alinhados com os objetivos da unidade curricular, os métodos de ensino e de avaliação foram concebidos para que os alunos possam desenvolver um conhecimento abrangente dos aspetos chave fundamentais na conceção e implementação dos sistemas ferroviários.**

**3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**

**In order to be aligned to the discipline objectives, teaching and evaluation methods in this course have been conceived so that students can develop a wide knowledge of the fundamental key aspects on the design and implementation of railway systems.**

**3.3.9. Bibliografia principal:**

**Título :** *European Standards . EN 13848; ENV 13803; EN 13803-2*  
**Autor(es):** EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION

**Título :** *Railway Management and Engineering*  
**Autor(es):** V. A. Profillidis  
**Ano:** 2006  
**Referência:** ISBN 978-0-7546-4854-3

**Título :** *Modern Railway Track*  
**Autor(es):** Coenraad Esveld  
**Ano:** 2014  
**Referência:** ISBN 978-1-326-05172-3

**Título :** *Infraestructuras ferroviárias*  
**Autor(es):** López Pita, A.  
**Ano:** 2006  
**Referência:** Ediciones UPC - ISBN 84-8301-853-5

**Mapa IV - Métodos Quantitativos em Transportes****3.3.1. Unidade curricular:**

**Métodos Quantitativos em Transportes**

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

**João António de Abreu e Silva (31,5)**

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

**<sem resposta>**

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

**Os métodos quantitativos representam um conjunto bastante relevante de técnicas necessárias ao planeamento, operação e gestão de infraestruturas de transportes. Estes métodos são necessários para um conjunto de actividades que incluem: o exercício de projecções, a análise de cenários, a análise da sinistralidade rodoviária, a tomada de decisões em contextos de elevada complexidade e a optimização de recursos dispendidos na gestão e manutenção. O objectivo principal desta unidade curricular eminentemente prática é de preparar os futuros técnicos para dominarem um conjunto relevante de técnicas e ferramentas de apoio ao planeamento e gestão das redes de infraestruturas de transportes.**

**Os alunos irão familiarizar-se com um conjunto de ferramentas para a descrição, comparação e análise de bases de dados recorrendo a exemplos práticos (bases de dados reais ou geradas de forma realista), mas também para a realização de estimativas (projecções) e testes de hipóteses.**

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

**Quantitative methods represent a very relevant set of techniques necessary for the planning, operation, and management of transport infrastructures. These methods are needed for a range of activities which includes financial and traffic projections, scenario analysis, analysis of traffic accidents, decision-making, in contexts of high complexity, and resources optimization in operation and maintenance.**

**The main objective of this course is to prepare future professionals to master a relevant set of techniques and tools in order to support planning and management of transport infrastructure networks.**

**Students will become familiar with a set of tools needed for the description, comparison and analysis of databases using practical examples (real databases or generated in a realistic way), but also for the realization of estimates (projections) and hypotheses tests.**

**3.3.5. Conteúdos programáticos:**

**a) Otimização: Revisão de conceitos básicos (otimização linear). Otimização inteira. Formulação e resolução de modelos.**

**b) Métodos exatos (branch-and-bound) e heurísticos (pesquisa local e pesquisa populacional).**

**c) Análise multicritério.**

**d) Análise estatística e modelos econométricos. Introdução e conceitos básicos de estatística. Intervalos de confiança e testes de hipóteses. Modelos de regressão Linear.**

**e) Modelos lineares generalizados (modelos para contagens de eventos), Modelos de escolha discreta: variáveis multinomiais e ordenadas (Logit e Probit).**

**3.3.5. Syllabus:**

- a) **Optimization: revision of the basic concepts (linear optimization) Full optimization. Formulation and resolution of models.**
- b) **Exact methodologies (branch and bound) and heuristics (local and population surveys)**
- c) **Multi-criteria analysis**
- d) **Statistical analysis and econometric models. Introduction and basic concepts of statistics. Confidence intervals and hypothesis tests. Linear regression models.**
- e) **Generalized linear models(models that predict how many events occur / Event count data), discrete choice models: multinomial and ordered variables (Logit and Probit**

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

**A manipulação das técnicas estatísticas e a transmissão dos seus resultados é garantida pelos conteúdos de d) a e) O ponto c) dos conteúdos pretende dotar os alunos de conhecimentos sobre a tomada de decisões em contextos de elevada complexidade**  
**O domínio de técnicas de optimização é conseguido através do ponto a) e b) dos conteúdos**

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

**The manipulation of statistical techniques and transmission of their results is guaranteed by the contents of d) to e). Point c) in the syllabus aims to provide students with knowledge on decision making support techniques**  
**The field of optimization techniques is achieved through point a) and b) of the contents**

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

**1.Introdução teórica (breve)**

**2.Parte prática (os alunos trabalham em grupos de 2 e são acompanhados pelo docente) - Apresentação e discussão de casos de estudo. Resolução de problemas com recurso a bases de dados e softwares. Apresentação e discussão dos exercícios.**

**Espera-se que os alunos:**

- Compareçam nas aulas**
- Leiam previamente a bibliografia recomendada**
- Participem ativamente na resolução dos problemas práticos**

**Método de avaliação:**

**1.Exercícios práticos (70%)**

**2.Prova final escrita (30%)**

**Os alunos com nota final superior a 16 valores serão sujeitos a uma prova oral, com a duração de 20 a 30 minutos. A prova versará sobre toda a matéria lecionada no semestre e será classificada. A nota final será majorada ou minorada em função da prestação do aluno. Os alunos com nota final superior a 16 valores que não realizem a prova oral ficarão com uma nota final de 16 valores.**

**A nota mínima que evita reprovação é 8.0 valores. A nota final terá de ser superior ou igual a 9,5 valores.**

**3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):**

**1.Theoretical background (brief)**

**2.Practical part (students work in groups of two and are accompanied by teacher) - Presentation and discussion of case studies. Solving practical problems using databases and software. Presentation and discussion of exercises**

**It is expected that students:**

- Attend classes**
- Read the previously recommended bibliography**
- Actively participate in solving practical problems**

**Evaluation Method:**

**1.Practical exercises (70%)**

**2.Written final exam (30%)**

**Students with a final grade above 16 will be subject to an oral exam that will last 20 to 30 minutes. The oral exam will focus on all the subjects taught during the semester. The new final grade will be increased or lessened according to the provision of student. Students with final grade higher than 16 who do not undertake the oral examination will get a final grade of 16.**

**In every evaluation element, a minimum of 8 is required. Final approval is obtained if the final grade is equal or higher than 9.5.**

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

**O principal objetivo desta disciplina é atingido através da globalidade dos conteúdos programáticos. O carácter eminentemente prático desta disciplina em que as várias matérias lecionadas serão sempre acompanhadas por**

**exemplos e exercícios práticos com recurso a softwares especializados permite dotar os alunos das competências técnicas necessárias para atingir os objetivos da disciplina.**

**3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**

***The main aim of this course is achieved through the whole of the syllabus. The eminently practical nature of this discipline in which the various subjects taught are always accompanied by examples and practical exercises, using specialized software, allows the students to be in possession of the technical skills required to achieve the objectives of the course.***

**3.3.9. Bibliografia principal:**

***Título : Análise Estatística com utilização do SPSS***

***Autor(es): João Maroco***

***Ano: 2003***

***Título :Statistical and econometric Methods for Transportation Data Analysis***

***Autor(es): Simon Washington, Mathew Karlaftis. E Fred***

***Ano: 2003***

***Referência: Washington, Simon P., Karlaftis, Mathew G. e Mannering (2003) “Statistical and econometric Methods for Transportation Data Analysis”, CRC, Boca Raton***

***Referência: Maroco, João (2003) “Análise Estatística com utilização do SPSS”, Ed.Sílabo***

**Mapa IV - Economia e Financiamento dos Transportes**

**3.3.1. Unidade curricular:**

***Economia e Financiamento dos Transportes***

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

***Rui Domingos Ribeiro da Cunha Marques (31,5)***

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

***<sem resposta>***

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

***1. Fornecer conhecimentos de economia de transportes e dos mecanismos de preços no desempenho dos sistemas de transportes***

***2. Entender os mecanismos de financiamento de infraestruturas e serviços de transportes.***

***3. Compreender o papel da contratualização no financiamento e na gestão das infraestruturas e serviços de transportes.***

***4. Dominar os instrumentos e modelos de regulação económica e qualidade de serviço das infraestruturas e serviços de transportes.***

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

***1. Provide background knowledge of transport economics and of price mechanisms in the performance of transport systems***

***2. Understand financing mechanisms for infrastructure and transport services.***

***3. Understand the role of contracting in the financing and management of transport infrastructure and services.***

***4. Develop a good knowledge about economic regulation tools and models as well as about quality of service regulation of transport infrastructure and services***

**3.3.5. Conteúdos programáticos:**

***a) Introdução à Economia dos Transportes. Políticas de Preços.***

***b) Financiamento de Infraestruturas de Transportes***

***c) Contratualização de Sistemas de Transportes***

***d) Regulação dos Serviços de Transportes***

**3.3.5. Syllabus:**

***a) Introduction to Economics of Transport. Price policies.***

***b) Transportation Infrastructure Financing***

***c) Contracts in Transportation systems***

***d) Regulation of Transportation Services***



**3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**  
*Os conteúdos programáticos correspondem aos objetivos de aprendizagem da unidade curricular atrás explanados relacionados com a introdução à economia de transportes e aos modelos de financiamento deste serviços e infraestruturas*

**3.3.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**  
*The contents correspond to the course learning objectives of the curricular unit related to the introduction to transport economics and to the models of financing of these services and infrastructure*

**3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**  
*A avaliação será efetuada através da apresentação de conteúdos teóricos e estudos de casos. Existirá uma avaliação individual da disciplina através de exame escrito.*

**3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):**  
*The evaluation will be done through the presentation of theoretical concepts and case studies . There will be an individual assessment by means of a written examination.*

**3.3.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**  
*Os estudos de caso permitirão os alunos apreender as matérias lecionadas de forma teórica possibilitando alcançar os objetivos de aprendizagem estabelecidos para esta disciplina.*

**3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**  
*Case studies will enable students to apprehend the subject matters taught theoretically, allowing them to achieve the learning objectives set for this discipline.*

**3.3.9. Bibliografia principal:**

*Título : Transport Ecoomics*

*Autor(es): Kenneth Button*

*Ano: 2010*

*Referência: Edward Elgar, 3Ed. ISBN: 978-84064189 9*

*Título : Infrastructure Public-Private Partnerships: Decision, Management and Development*

*Autor(es): Carlos Oliveira Cruz; Rui Cunha Marques*

*Ano: 2013*

*Referência: Springer, ISBN: 978-3-642-36909-4*

*Título : Regulação de Serviços Públicos*

*Autor(es): Rui Cunha Marques*

*Ano: 2005*

*Referência: Edições Sílabo, ISBN: 972-618-380-4*

*Título : O Estado e as Parcerias Público-Privadas*

*Autor(es): Carlos Oliveira Cruz; Rui Cunha Marques*

*Ano: 2012*

*Referência: Edições Sílabo, ISBN: 978-972-618-683-0*

#### **Mapa IV - Tecnologias de Informação e Comunicação em Transportes**

**3.3.1. Unidade curricular:**

*Tecnologias de Informação e Comunicação em Transportes*

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

*José Manuel Coelho das Neves (31,5)*

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

*<sem resposta>*

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

*Familiarização com as tecnologias de informação e comunicação mais relevantes para as infraestruturas e sistemas de transportes*

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

*Familiarization with the information and communication technologies more relevant for the transportation and systems*

**3.3.5. Conteúdos programáticos:**

- a) *Introdução às tecnologias de informação e comunicação em transportes. Plano de ação para a implantação de sistemas de transporte inteligentes na Europa.*
- b) *Infraestrutura rodoviária, capacidade e fluidez. Infraestruturas nodais, portos e aeroportos.*
- c) *Geomática aplicada a sistemas de transportes: tecnologias de informação geográfica; sistemas de posicionamento e navegação por satélite, GIS-T.*
- d) *Mobilidade urbana: utilização otimizada dos dados relativos às vias, ao tráfego e às viagens; aplicações SIT no domínio de gestão de tráfego e da mobilidade urbana.*
- e) *Tecnologias para geração e disponibilização de informação ao público; sistemas de bilhética.*
- f) *Gestão de conhecimento, visualização de informação e "business intelligence" em transportes; gestão da informação e "big data"; interoperabilidade entre sistemas.*

**3.3.5. Syllabus:**

- a) *Introduction to the information and communication technologies in transportation. Action plan for the deployment of Intelligent Transport Systems in Europe.*
- b) *Road Infrastructure, capacity and fluidity. Nodal Infrastructures, ports and airports.*
- c) *Applied Geomatics to the transportation systems: geographic information technologies; positioning systems and satellite navigation, GIS-T.*
- d) *Urban mobility: improved utilization of data on road, traffic and travelling; ITS application in the traffic management domain and urban mobility.*
- e) *Technologies for generation and availability of information for the public; ticket systems.*
- f) *Knowledge management, visualisation of information and "business intelligence" in transportation; information management and "big data"; interoperability between systems.*

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

*Os conteúdos programáticos procura abranger um largo espectro de matérias relacionadas com as tecnologias de informação e comunicação em transportes. Acresce ainda que os vários tópicos de matéria procuram atender aos vários perfis de alunos que é expectável ter no curso.*

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

*The syllabus aims to cover a broad spectrum of subjects related to the domain of the information and communication technologies in transportation. Furthermore, the several topics aims to meet the different profiles of students who are expected to attend the course.*

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

*Aulas teóricas e práticas. Avaliação contínua através de trabalhos e exame final escrito.*

**3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):**

*Theoretical and practical lessons. Continuous evaluation through practical exercises and final written exam.*

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

*As matérias lecionadas no curso são de índole prática pelo que é muito importante ter uma componente relevante de avaliação baseada em trabalhos práticos a realizar individualmente ou em grupos de alunos.*

**3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**

*The subjects of the course are characterized by an important practical nature. So, it is very important to have a relevant component of evaluation based on practical works to be developed individually or in groups of students.*

**3.3.9. Bibliografia principal:**

*Título : Fundamentals of Intelligent Transportation Systems Planning*

*Autor(es): Mashrur A. Chowdhury, Adel W. Sadek*

*Ano: 2003*

*Referência: Artech House Publishers - ISBN 1580531601*

**Título :** *Assessing the benefits and costs of ITS: making the business case for ITS*

**Autor(es):** *David W. Gillen, David M. Levinson*

**Ano:** 2004

**Referência:** *Kluwer*

**Título :** *Perspectives on intelligent transportation systems (ITS)*

**Autor(es):** *Joseph Sussman*

**Ano:** 2005

**Referência:** *Springer*

**Título :** *Introduction to Transportation Systems*

**Autor(es):** *Joseph Sussman*

**Ano:** 2000

**Referência:** *Artech House Publishers*

#### Mapa IV - Política de Transportes e Ordenamento do Território

##### 3.3.1. Unidade curricular:

*Política de Transportes e Ordenamento do Território*

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

*Maria do Rosário Maurício Ribeiro Macário (31,5)*

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

*<sem resposta>*

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

*Entender o sistema de transportes, a sua contribuição para a garantia da mobilidade de pessoas e carga, a procura de garantir sustentabilidade energética e ambiental para a sua estrutura, e como se estabelecem as políticas que influenciam aquela estrutura e a forma como se implanta no território.*

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

*Understanding the transportation system, its contribution for cargo and passengers mobility guarantee, for environmental and energetic sustainability and how policies are established to design the system and how it is implanted on and interfere with the territory use.*

##### 3.3.5. Conteúdos programáticos:

- a) Questões relativas à mobilidade de utentes e carga: do urbano para o regional.*
- b) O sistema de transportes e o desenvolvimento sustentável*
- c) A evolução das políticas de Transporte em Portugal*
- d) Transportes e o uso do solo. O papel das infraestruturas de transportes.*
- e) A avaliação energética e ambiental no sistema de transportes*

##### 3.3.5. Syllabus:

- a) Issues related to the mobility of the users and cargo, from urban to regional.*
- b) Transport system and sustainable development*
- c) The development of transport policies in Portugal*
- d) Transport and land use. The role of transport infrastructure.*
- e) Energy and environmental assessment in the transport system*

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

*Os conteúdos programáticos são de natureza informativa e formativa associados às principais características e especificidades dos sistemas de transportes, o que está alinhado com os objetivos de conhecimento apontados.*

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

*The syllabus contents are of an informative and training nature associated to the fundamental characteristics and specificities of the transport systems, which is aligned with the unit's objectives.*

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

***Aulas teóricas procurando-se fomentar a discussão das matérias lecionadas. Avaliação final é realizada através de um exame individual escrito.***

**3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):**

***Theoretical lectures and discussion to foster discussion of subjects taught. Evaluation is made by an individual written exam.***

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

***De modo a serem alinhados com os objetivos da unidade curricular, os métodos de ensino e de avaliação foram concebidos para que os alunos possam desenvolver um conhecimento abrangente dos aspetos chave fundamentais dos sistemas de transportes.***

**3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**

***In order to be aligned to the discipline objectives, teaching and evaluation methods in this course have been conceived so that students can develop a wide knowledge of the fundamental key aspects of the transport systems.***

**3.3.9. Bibliografia principal:**

***Título : Mobility Patterns and Urban Structure***

***Autor(es): PINHO, P Silva, C***

***Ano: 2015***

***Referência: Ashgate, London, 248 pages, ISBN 978-1-4724-1297-3***

***Título : The Structural Accessibility Layer (SAL): Revealing how urban structure constrains travel choice***

***Autor(es): Silva, C, Pinho, P***

***Ano: 2010***

***Referência: Environment and Planning A 42, 2735-2752***

***Título : A Avaliação das Grandes Obras Públicas***

***Autor(es): PINHO, P Vilares, M***

***Ano: 2009***

***Referência: FEUP Edições, Porto, 296 págs, ISBN 978-972-752-114-2***

***Título : Technology Roadmap: fuel economy of road vehicles***

***Autor(es): International Energy Agency***

***Ano: 2012***

***Referência: IEA, OECD, Paris***

***Título : GEA, 2012: Global Energy Assessment – Toward a Sustainable Future***

***Autor(es): Cambridge University Press***

***Ano: 2012***

***Referência: Cambridge UK and the International Institute for Applied Systems Analysis, Laxenburg, Austria***

**Mapa IV - Análise de Redes de Transportes**

**3.3.1. Unidade curricular:**

***Análise de Redes de Transportes***

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

***Rui Manuel Moura de Carvalho Oliveira (31,5)***

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

***<sem resposta>***

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

***1. Desenvolver familiarização e compreensão crítica de conceitos nucleares, métodos e instrumentos de apoio para analisar redes de transportes;***

***2. Desenvolver uma compreensão informada de metodologias para a estruturação, formulação e resolução de problemas correntes no contexto de redes de transportes, bem como das suas potencialidades e aplicabilidade;***

***3. Desenvolver capacidades para relacionar estes conceitos com a prática e aptidões para modelar e resolver problemas reais complexos, no contexto de redes de transportes, de uma forma estruturada e produzir recomendações***

*fundamentadas.*

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

- 1. To develop familiarity and critical understanding of core concepts, methods and support tools to analyse transportation networks;*
- 2. To develop an informed understanding of frameworks for structuring, formulating and solving problems commonly posed in the context of transportation networks, along with their potentialities and applicability;*
- 3. To develop the ability to relate concepts to practice and skills to model and solve real-world complex problems in a structured way and to produce well supported recommendations*

**3.3.5. Conteúdos programáticos:**

- a) Introdução às problemáticas da análise de redes de transportes. Tipologia de problemas e suas inter-relações.*
- b) Modelos de fluxos de custos mínimos. Casos particulares (caminhos mais curtos, árvore de ligações mínima, fluxo máximo, transportes, afetação e transbordo). Extensão para o caso de produtos múltiplos. Formulações e técnicas de resolução.*
- c) Modelos básicos de estabelecimento de rotas envolvendo um veículo (caixeiro viajante, carteiro chinês) ou vários veículos (VRP). Principais extensões e variantes. Formulações e técnicas de resolução.*
- d) Modelos básicos de localização de centros de distribuição: custos fixos, p-mediana, e cobertura máxima. Formulações e técnicas de resolução.*
- e) Modelos básicos de desenho de redes (introdução). Formulações e técnicas de resolução.*

**3.3.5. Syllabus:**

- a) Introduction to problematics in transport networks analysis. Types of problems and their interrelationships.*
- b) Minimum-cost flow models. Particular cases (shortest path, minimum spanning tree, maximum flow, transportation, assignment and transshipment). Extensions to the case with multiple products. Formulations and problem solving techniques.*
- c) Basic models for vehicle routing, involving a single vehicle (travelling salesman, Chinese postman) or several vehicles (VRP). Main extensions and variants. Formulations and problem solving techniques.*
- d) Basic models for the location of distribution centres: fixed cost, p-median, and maximum coverage. Formulations and problem solving techniques.*
- e) Basic models for network design (introduction). Formulations and problem solving techniques.*

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

*Os conteúdos programáticos abrangem os principais modelos e instrumentos de apoio à análise das redes de transportes, quer na vertente de conceção/desenho das redes, quer da sua operação. A exposição às bases conceptuais e metodológicas daquelas abordagens, a reflexão crítica sobre as mesmas e a sua aplicação a casos/exercícios selecionados habilitam os alunos com uma compreensão informada sobre as potencialidades e limitações daquelas abordagens e permitem desenvolver capacidades para estruturar os problemas e aplicar aqueles instrumentos. Desenvolvem-se assim nos alunos competências para tratar problemas reais correntes no contexto de redes de transportes através de abordagens quantitativas que irão melhorar a sua capacidade de perceção desses problemas, sua formulação, estruturação e resolução, bem como alavancar a sua capacidade de análise e decisão sobre a conceção ou operação das redes de transportes.*

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

*The program covers the main models and support instruments for transportation networks analysis, in what concerns the design of those networks and also their operation. The exposure to the conceptual and methodological frameworks, the critical reflection on those models and their application to real-life cases and selected exercises allow students to develop an informed understanding about the potentialities and limitations of those models, the ability to relate concepts and practice in engineering and skills to apply those tools. Focused on the problem solving paradigm, this provides students with the ability to tackle real-world problems commonly posed in the context of transportation networks using quantitative models that improve their capacity to understand, structure, formulate and solve those problems and enhance their analysis and decision capabilities on the design or operation of transportation networks.*

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

*As aulas são de natureza teórico-prática. As secções de carácter mais teórico são essencialmente expositivas e apoiadas em apresentações informatizadas. Para além dos fundamentos conceptuais dos modelos, usam-se intensamente casos / exemplos de aplicação ilustrando as potencialidades e limitações dos métodos e apelando à intervenção e análise crítica dos alunos. Nas secções de carácter mais prático, trata-se essencialmente de aplicar os conceitos e modelos a problemas e casos selecionados, frequentemente através da utilização de programas computacionais, e com espaços dedicados a apresentações pelos alunos dos trabalhos realizados (home assignments) e sua discussão.*

*A avaliação de conhecimentos será feita a partir de um conjunto de trabalhos (home assignments) e de um exame final escrito.*

**3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):**

*Classes have a theoretical-practical character. Sections of a more theoretical nature are primarily expository and supported by computer presentations: the conceptual foundations of the models are presented and cases/application examples are intensively used to illustrate the potentialities and limitations of the methods and appealing to the participation and critical analysis of the students. In the more practical sections, the concepts and models area applied to selected problems and cases, frequently using computer programs, with time devoted to presentations by the students of their home assignments and their discussion. Assessment comprises a set of home assignments and an individual written examination.*

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

*Os métodos de ensino e de avaliação foram concebidos de modo a que os alunos, por um lado, desenvolvam conhecimentos e uma sólida visão crítica dos modelos e instrumentos estudados e, por outro, competências para aplicar os modelos a casos reais, em conformidade com os objetivos da unidade curricular. Para tal, nas secções de carácter mais teórico recorre-se frequentemente a casos/exemplos de aplicação ilustrando, por um lado, as problemáticas a resolver e os desafios a vencer e, por outro, as potencialidades e limitações dos modelos, enquanto que nas secções mais práticas aplicam-se os mesmos a problemas seleccionados. A realização de trabalhos de casa cria condições para os alunos desenvolverem aplicações mais desafiantes e realistas, servindo as apresentações e discussões nas aulas para aprofundamento das temáticas tratadas. A avaliação individual é assegurada através do exame escrito.*

**3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**

*The teaching and assessment methods have been conceived so that the students, on one hand, develop knowledge and a solid critical understanding of the studied frameworks, models and tools and, on the other, skills to apply these models to real-life cases, in conformity to the objectives of this curricular unit. With this purpose, in the more theoretical sections, cases/application examples are used to illustrate, on one hand, the problems and challenges to overcome and, on the other, the potentialities and limitations of the methods, while the more practical sections are devoted to apply those models to selected exercises. The home assignments create conditions for the students to tackle more challenging and realistic situations, while their classroom discussions serves to consolidate the associated problematics. The individual assessment is assured through the written examination.*

**3.3.9. Bibliografia principal:**

*Título : Introduction to Operations Research  
Autor(es): F. S. Hillier, G. J. Lieberman  
Ano: 2010  
Referência: McGraw Hill*

*Título : Distribution Management: Mathematical Modelling and Practical Analysis  
Autor(es): S. Eilon, C. D. T. Watson-Gandy, N. Christofides  
Ano: 1971  
Referência: Griffin*

*Título : Introdução ao Problema do Caixeiro Viajante  
Autor(es): • R. C. Oliveira  
Ano: 2011  
Referência: IST*

*Título : Discrete and Network Location  
Autor(es): • M. Daskin  
Ano: 2013  
Referência: Wiley*

**Mapa IV - Modelação de Sistemas de Transportes****3.3.1. Unidade curricular:**

*Modelação de Sistemas de Transportes*

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

*Filipe Manuel Mercier Vilaça Moura (31,5)*

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

*<sem resposta>*

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

*Os comportamentos de transportes são fundamentais na modelação de transportes dado que o tráfego não é um simples processo físico, mas sim o resultado de escolhas de pessoas e empresas. Estas podem ser estruturais (casa e local de trabalho), táticas (escolha modal) ou operacionais (escolha de caminhos).*

*Esta UC visa facultar aos alunos ferramentas para modelar sistemas de transporte e capturar estes comportamentos. Estas ferramentas vão desde a teoria dos grafos à maximização da utilidade racional. As abordagens de modelação podem ser tanto macroscópica ou microscópica.*

*Os modelos são baseados em observações da realidade. Serão por isso abordadas técnicas de recolha de dados de campo (contagens de tráfego) e organização de sessões de inquéritos também faz parte do curso.*

*Por fim, os modelos são utilizados para explicar a complexidade dos sistemas de transporte, mas também para apoiar a tomada de decisão, testando intervenções no sistema e analisando possíveis impactos. .*

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

*Travel behaviour is key to transport modelling, as traffic is not simply a physical process, but rather a result of choices of people and companies. Choices can be structural (eg, house and job location) tactical (eg, mode choice) or operational (eg, route choice).*

*This course aims to provide the students with tools to model transport systems and capture travel behaviour. Tools span from graph theory to rational utility maximization. Modelling approaches can be either macroscopic or microscopic.*

*Models are based on observations of reality and data collection is key here. Knowing how to measure real life observations (eg, traffic counts) or outcomes from surveys (eg, stated choice) is also part of the course.*

*Finally, models are used mainly to unmask the complexity of transport systems but also to support decision-making, by testing interventions in the system (eg, road pricing) and analysing possible outcomes. For that, students are compelled to face a realistic hands-on project.*

**3.3.5. Conteúdos programáticos:**

**a) Modelação da procura em sistemas de Transportes**

**b) Enquadramento:**

*Redes: noções sobre teoria de grafos.*

*Definição de Zonamento.*

*Modelos de “carga” e de “passageiros”.*

*Modelo de 4 Passos e Modelo de atividade (geração/atração, modelo gravitacional, equilíbrio de Wardrop, modelos de escolha discreta...).*

*Recolha de dados/Construção de uma matriz O/D*

**c) Modelos de simulação de Transportes**

**d) Tipos de Modelos (Macro, Meso, Micro):**

*Modelos macroscópicos de atribuição do tráfego à rede (determinísticos/estocásticos).*

*Modelos microscópicos (mudança de via, gap-acceptance, car-following, etc.).*

*Construção de modelos de simulação (formulação, codificação, calibração, validação, aplicação).*

*Exemplos de Modelos (EMME2; SATURN; AIMSUN; VISIM/VISUM)*

**e) Exemplo de aplicação/Estudo de caso:**

*Sessão de recolha de dados.*

*Construção, calibração e validação de um modelo.*

*Análises/resolução de um exercício*

**3.3.5. Syllabus:**

**a) Modelling demand in transport systems**

**b) Theoretical background:**

*Networks: notions of graph theory.*

*Definition of traffic assignment zones.*

*Models of “cargo” and “passengers”*

*4-step models and activity models (generation/attraction, gravity model, Wardrop equilibrium, discrete choice models...).*

*Data collection and construction of an O/D matrix*

**c) Transportation Simulation Models**

**d) Types of Model (Macro, Meso, Micro):**

*Macroscopic models of allocating traffic to the network (deterministic /stochastic).*

*Macroscopic models (changing lanes, gap-acceptance, car-following, etc.).*

*Building Simulation models (formulation, coding, calibration, validation, application).*

*Examples of models (EMME2; SATURN; AIMSUN; VISIM/VISUM)*

**e) Examples of application / Case Studies:**

*Data collection*

*Construction, calibration and validation of a model*

**Analysis / resolution of a project.**

- 3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**  
*Qualquer dos objetivos da unidade curricular inclui uma componente teórica em são apresentados conceitos através dos quais se pretende que os alunos incorporem os conhecimentos de base suficientes para poderem elaborar sobre os problemas que virão a encontrar na vida profissional ou académica. Por isso serão abordados e estudados no início das aulas, que relembramos, são eminentemente teórico-práticas. Não podemos esquecer que se reserva sempre tempo para a discussão na aula com os alunos sobre casos práticos relacionados com os conceitos apresentados. Da mesma forma, existe sempre uma componente mais prática nas aulas. Em alguns casos, os alunos são confrontados com exercícios quantitativos (CP 2, 4 e 5) outros mais qualitativos (CP 3). Existe sempre a apresentação das metodologias na perspetiva mais teórica no início das respetivas aulas. No entanto, serão praticados sobretudo nas aulas práticas através da execução de exercícios concretos. Finalmente, o sistema de avaliação é coerente no sentido em que se valoriza a nota final do aluno:*
- quer no exame final teórico (50%) onde se pretende avaliar os níveis de conhecimentos individuais do aluno (sobretudo na vertente teórica);
  - quer na participação nas aulas (5%) onde se pretende estimular o aluno à aprendizagem contínua ao longo das aulas e do ano;
  - quer através do trabalho prático em grupo (45%) onde se pretende que os alunos apliquem os conceitos e metodologias que aprendem na vertente teórica.
- 3.3.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**  
*Any of the objectives of the course includes a theoretical component where concepts are presented through which it is intended that students incorporate sufficient knowledge in order to elaborate on the problems that they'll face in professional or academic life. So it will be discussed and studied at the start of classes that, we recall, are eminently theoretical and practical. We always reserve time for discussion in class on practical cases related to the concepts presented. Similarly, there is always a more practical component in class. In some cases, students are faced with quantitative exercises (CP 2, 4 and 5) other more qualitative (CP 3). There is always the presentation of methodologies in more theoretical perspective at the beginning of the classes. However, it will be practiced especially in practical classes by performing specific exercises. Finally, the evaluation system is coherent in the sense that appreciates the final grade of the student:*
- the theoretical final exam (50%) which aims to assess the levels of individual student's knowledge (especially in the theoretical branch);
  - class participation (5%) which aims to encourage students to continuous learning throughout school and the year;
  - practical group work (45%) where it is intended that students apply the concepts and methodologies they learn.
- 3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**  
*As aulas são divididas em teóricas e práticas, e são baseadas na apresentação de slides e em bibliografia específica para cada matéria lecionada. Esta bibliografia é indicada aos alunos na aula anterior. As aulas são estruturadas da seguinte forma:*
- 1ª parte: enquadramento, exposição de conceitos teóricos e apresentação de exemplos*  
*2ª parte: discussão com os alunos de um caso aplicado sobre a matéria apresentada*  
*Algumas aulas são exclusivamente práticas em que os alunos são chamados a resolver desenvolver o trabalho prático em que aplicam as metodologias ensinadas nas restantes aulas.*  
*Para obter aprovação na unidade curricular os alunos têm de realizar um exame final e 1 trabalho prático, em parte realizado no laboratório de informática.*  
*A nota final será a média ponderada do trabalho prático (40%) com o exame final (60%). Quer no trabalho prático, quer no exame final, a nota mínima é 8,00. Se a média ponderada for superior a 16, os alunos haverá uma prova oral para a defesa da nota.*
- 3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):**  
*Lectures are theoretical and practical and are based on the presentation of PowerPoint slides and specific bibliography for each topic. These readings are to indicated students in the previous lecture. Typically, these lectures are structured as follows:*
- Part 1: Presentation of theoretical concepts, methodologies and examples of application
  - Part 2: Discussion in class with students a specific case study involving the students
- Some classes are exclusively practical in which students are required to develop practical work by applying the methodologies learned previously.*  
*Approval is subject to a final exam and one practical home assignment, partially developed in the informatics lab. Final grade is the weighted average of home assignment (40%) and final exam (60%). There is minimum grade of 8.00 over 20, for both evaluations. If the final grade is above 16 over 20 then the student has to attend an oral examination for final approval.*
- 3.3.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**



*Os objetivos da unidade curricular incluem uma componente teórica em que são apresentados conceitos através dos quais se pretende que os alunos incorporem os conhecimentos de base suficientes para poderem elaborar sobre os problemas que virão a encontrar na vida profissional ou académica, relacionados com exercícios de modelação dos sistemas de transportes. Relembramos que se reserva sempre tempo para a discussão na aula com os alunos sobre casos práticos relacionados com os conceitos apresentados.*

*Da mesma forma, existe sempre uma componente mais prática nas aulas. Em alguns casos, os alunos são confrontados com exercícios mais qualitativos de discussão dos conceitos e metodologias apresentadas, mas à medida que os conteúdos teóricos vão sendo adquiridos, a componente prática aumenta, terminando com a utilização de software de modelação para a aplicação a um caso real de simulação de tráfego rodoviário. Existe sempre a apresentação das metodologias na perspetiva mais teórica no início.*

*O sistema de avaliação é coerente no sentido em que se valoriza a nota final do aluno:*

- quer no exame final teórico (60%) onde se pretende avaliar os níveis de conhecimentos individuais do aluno (sobretudo na vertente teórica);*
- quer através do trabalho prático desenvolvido em grupo (40%) onde se pretende que os alunos apliquem os conceitos e metodologias que aprendem na vertente teórica.*

### 3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

*The objectives of the course include a theoretical component where concepts and methodologies are presented in order that the students learn sufficient fundamental knowledge and be able to elaborate on realistic problems related to modeling exercises transport systems that they might face during their professional or academic life. We recall that we always reserve time for discussion in class with students on practical case studies related to the concepts presented. Similarly, there is always a more practical component in class. In some cases, students are faced with more qualitative exercises discussion of the presented concepts and methodologies, but as the theoretical contents are acquired, the practical component increases, ending with the use of modeling software for the application to a real case road traffic simulation. There is always the presentation of methodologies in a more theoretical perspective at the beginning of these lectures.*

*The evaluation system is coherent in the sense that students are evaluates both from a:*

- theoretical perspective, through a final exam (60%) which aims to assess individual student's knowledge;*
- practical perspective, through the collaborative development of the home assignment in groups of students (40%) where it is intended that students apply the concepts and methodologies they learn during theory lectures.*

### 3.3.9. Bibliografia principal:

*Título : Modeling Transport (4th edition)*

*Autor(es): Juan de Dios Ortúzar, Luis G. Willumsen*

*Ano: 2011*

*Referência: de Dios Ortuzar, Juan, and Luis G. Willumsen. Modelling transport (4th Edition). John Wiley & Sons, 2011.*

*Título : Traffic Flow Dynamics: Data, Models and Simulation*

*Autor(es): Treiber, Martin; Kesting, Arne*

*Ano: 2013*

*Referência: Treiber, M., & Kesting, A. (2013). Traffic flow dynamics. Traffic Flow Dynamics: Data, Models and Simulation, Springer-Verlag Berlin Heidelberg.*

*Título : Fundamentals of Traffic Simulation*

*Autor(es): Barceló, Jaume (Ed.)*

*Ano: 2010*

*Referência: Barceló, J. (2010). Fundamentals of traffic simulation (145). New York: Springer.*

## Mapa IV - Planeamento de Serviços de Transportes

### 3.3.1. Unidade curricular:

*Planeamento de Serviços de Transportes*

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

*Nuno Alexandre Baltazar de Sousa Moreira (31,5)*

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

*<sem resposta>*

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

*Dotar os alunos dos conhecimentos sobre o planeamento dos serviços de transporte para os principais modos de transporte e natureza de serviços (passageiros ou mercadorias) atendendo quer à especificidade do modo como da*

*natureza, abrangendo desde o planeamento estratégico de concepção e investimento nos serviços (longo prazo) ao operacional (curto prazo) de planeamento da produção do transporte. Preparar os alunos para a utilização das tecnologias de informação e de ferramentas de apoio ao planeamento e à decisão que lhes permita enfrentar as dificuldades dos problemas reais através de uma correcta formulação dos mesmos.*

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

*Provide students with knowledge about the planning of transport services for the main modes of transport and nature of services (passenger or cargo) meeting either the specificity of the mode of transport and the nature of service, covering since strategic planning for conception of services and investment (long term) to operational planning (short term) for transport production planning. Prepare students for the use of information technologies and tools to support planning and decision allowing them to face the difficulties of the real problems through proper formulation.*

**3.3.5. Conteúdos programáticos:**

*a) Introdução à problemática do planeamento de serviços de transportes. Níveis estratégico e operacional de planeamento.*

*b) 9 Problemas de cada nível de planeamento. Especificidades em função do modo e da natureza (passageiros ou mercadorias) do transporte.*

*c) Planeamento estratégico: análise da procura; planeamento da oferta: rede de serviços e frota (dimensão, composição e forma de aquisição); avaliação da qualidade.*

*d) Planeamento operacional: exploração: horários, rotações de material e escalas de pessoal; gestão de receitas.*

**3.3.5. Syllabus:**

*a) Introduction to the problems of the transport planning services. Strategic and operational levels of planning.*

*b) Problems of each level of planning. Specific features regarding the mode and nature (passengers or goods) of transports.*

*c) Strategic planning: analysis of demand; supply planning: Network services and fleet (size, composition form acquisition); quality evaluation.*

*d) Operational planning: exploration: schedules, material rotation and staff shifts; revenue management*

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

*O planeamento dos serviços de transporte é apresentado na análise vertical desde o nível estratégico a operacional, e na vertente horizontal no planeamento da utilização dos recursos específicos de cada modo de transporte. Nesta perspetiva, os dois primeiros capítulos (a e b) fazem o enquadramento e introdução ao planeamento de serviços, e realçam a especificidade de cada modo de transporte, enquanto o terceiro (c) cobre o planeamento estratégico e o quarto (d) o planeamento operacional, cobrindo assim a análise vertical do problema de planeamento de serviços de transporte.*

*Em cada um dos dois últimos capítulos é apresentada a problemática da utilização dos recursos (análise horizontal) sob perspetiva do nível de decisão em estudo, dimensionamento de recursos e conceção de serviços para o nível estratégico (c), e afetação de recursos para o nível operacional (d).*

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

*The planning of transport services is shown in vertical analysis from strategic operational level, and horizontally in the planning of the use of the specific resources of each mode of transport. In this perspective, the first two chapters (a and b) make the framework and introduction to planning services, and enhance the specificity of each mode of transport, while the third (c) covers the strategic planning and the fourth (d) operational planning, thus covering the vertical analysis of the problem of planning transport services.*

*Last two chapters presents the problem of resource use (horizontal analysis) under the perspective of level of decision making in study, resource dimensioning and design services to the strategic level (c), and allocation of resources to the level operating (d).*

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

*A metodologia de ensino assenta em aulas teóricas, aulas de seminários de apresentação de casos de estudo e aulas práticas.*

*Nas aulas teóricas, com o apoio dos meios audiovisuais, são apresentados os enquadramentos, exposição de conceitos teóricos com a ilustração de exemplos sempre que conveniente.*

*As aulas de seminários servirão para a apresentação e discussão de casos de estudo ilustrativos das matérias lecionadas*

*Nas aulas práticas os alunos são chamados a resolver problemas concretos, recorrendo sempre que possível a ferramentas para o apoio do planeamento, além do apoio ao desenvolvimento dos trabalhos práticos de avaliação da cadeira.*

*A avaliação tem duas componentes: exame escrito e avaliação contínua com peso respetivamente de 30% e 70% e com nota mínima de 8,5 valores em cada uma das componentes. A avaliação em exame escrito incidirá sobre componentes teóricas e exercícios práticos, enquanto a avaliação contínua resultará dos trabalhos efetuados ao longo do período*

letivo.

**3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):**

*The teaching methodology is based on lectures, seminar and practical classes.*

*In the lectures, with the support of audiovisual resources, framework and exposure of theoretical concepts with illustration of appropriate examples are presented.*

*The seminar classes will serve for the presentation and discussion of case study illustrative of subjects.*

*In practical classes students are asked to solve concrete problems, using whenever possible planning support tools, besides supporting the development of practical works for evaluation.*

*The evaluation has two components: written examination and continuous assessment weighing respectively 30% and 70% and with a minimum grade of 8.5 values in each of the components. The evaluation of written examination will focus on theoretical and practical exercises while ongoing evaluation result of the work done throughout the classes and its presentation by students*

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

*Sendo o objetivo essencial dotar os alunos com competências para efetuar o planeamento de serviços de transporte, a metodologia de ensino culmina com a execução de trabalhos práticos com vista à aquisição dessas competências, suportadas com o apoio de aulas teóricas para a transmissão dos conhecimentos necessários e enquadramento de problemas. Os seminários de análise de casos de estudo procuram dar a conhecer exemplos reais de casos complexos e de apresentação das metodologias de análise utilizadas.*

**3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**

*It is the main objective to equip students with skills to carry out the planning of transport services, the teaching methodology culminating in the execution of practical work towards the acquisition of these skills, supported in lectures to transmit the necessary knowledge and problem framework. Seminars with analysis of case studies seek to show real examples of complex cases and presentation of the analysis methods used.*

**3.3.9. Bibliografia principal:**

*Título : Explotación de líneas de ferrocarril*

*Autor(es): López Pita, A.*

*Ano: 2008*

*Referência: Ediciones UPC. ISBN: 8483019566 ISBN-13: 9788483019566*

**Mapa IV - Sistemas Ferroviários em Meio Urbano**

**3.3.1. Unidade curricular:**

*Sistemas Ferroviários em Meio Urbano*

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

*Paulo Manuel da Fonseca Teixeira (31,5)*

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

*<sem resposta>*

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

*Introdução da problemática da integração de sistemas de transportes ferroviários ligeiros em ambiente urbano.*

*Apresentação das diferentes vertentes do problema com introdução a relevantes métodos de dimensionamento, e apresentação e discussão de casos reais.*

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

*Introduction to the light rail transport systems' urban environment integration problem.*

*Presentation of the different technical and thematic aspects involved, with introduction of relevant design methods and models, and presentation of real life implementations.*

**3.3.5. Conteúdos programáticos:**

*a) Conceitos fundamentais sobre a integração de redes ferroviárias ligeiras em espaço urbano;*

- b) Soluções funcionais e geométricas tipo de integração dos canais de circulação ferroviária em troços correntes em meio urbano;**
- c) Estações ferroviárias: valências e layouts típicos; princípios de interligação com sub-sistemas;**
- d) Soluções de regulação das interseções entre os eixos ferroviários e os eixos rodoviários e pedonais nos cruzamentos urbanos;**
- e) Dimensionamento de sinais luminosos com integração de infraestruturas ferroviárias.**

### 3.3.5. Syllabus:

- a) Basic concepts relating to the light rail systems' urban environment integration problem;**
- b) Functional and geometric solutions and cross-sections, applicable to different road and urban spaces environments;**
- c) Light rail stations and interfaces: Typical functionalities and layouts; integration with other transport systems' principles;**
- d) Design and regulation principles of intersections between rail and road, and between rail and pedestrian systems;**
- e) Basic traffic signals design principles and methods, taking into consideration the integration of the rail system needs and conditioning factors.**

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

***O conteúdo programático incide essencialmente nos aspetos diretamente relacionados com conhecimentos fundamentais no domínio da tecnologia dos sistemas ferroviários (via, instalações fixas e integração em meio urbano), não só em termos de conceção mas também em termos da sua, montagem, ligação e logística. Essencialmente, os objetivos desta unidade curricular são considerados atingidos quando estes conhecimentos relacionados com os sistemas ferroviários forem apreendidos pelos alunos***

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

***Syllabus focuses essentially on aspects directly related to the fundamental knowledge within the technological domain of railway systems (track, installations and integration in urban areas), not only in terms of design and conception, but also in terms of its, assembly, links and logistics. Essentially, the objectives of this curricular unit are attained once this knowledge related to railway systems is completely apprehended by the students.***

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

***Aulas baseadas na apresentação de slides em PowerPoint procurando fomentar a discussão das matérias lecionadas. Avaliação através de exame final.***

### 3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

***Theoretical classes supported by PowerPoint presentations seeking to foster discussion of subjects taught. Evaluation will be done by an individual written exam.***

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

***Os métodos de ensino e de avaliação foram concebidos de modo a que os alunos possam desenvolver um conhecimento abrangente das possibilidades neste domínio, assegurando simultaneamente a conformidade com os objetivos da unidade curricular.***

### 3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

***The teaching and evaluation methods in this course have been conceived so that students can develop a comprehensive knowledge on the possibilities within this domain, assuring simultaneously that these methods are line with the discipline objectives.***

### 3.3.9. Bibliografia principal:

***Título : Urban Transit Systems and Technology***

***Autor(es): Vuchic, V.***

***Ano: 2007***

***Referência: John Wiley & Sons, USA***

***Título : Directives techniques pour tramways***

***Autor(es): Transports Publics Genevois***

***Ano: 2014***

***Referência: (TPG), Transports Publics Genevois***

***Título : Light Rail Systems: Principles –Technology – Operation – Financing***

***Autor(es): VDV***

***Ano: 2014***

**Referência: (VDV), Alemanha**

#### **Mapa IV - Tecnologias dos Transportes Ferroviários**

##### **3.3.1. Unidade curricular:**

***Tecnologias dos Transportes Ferroviários***

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

***Patrícia Alexandra Afonso Dinis Ferreira (42)***

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

***<sem resposta>***

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

***Adquirir conhecimentos fundamentais de projecto e de tecnologia associados aos diferentes sistemas da infraestrutura ferroviária (via, obras de arte e instalações).***

***Adquirir conhecimentos no domínio da logística e montagem dos componentes da superestrutura ferroviária.***

***Obter competências específicas de projecto de vários tipos de sistemas ferroviários: urbanos, suburbanos, bem como do material circulante.***

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

***Acquire fundamental knowledge on the key parameters of design and technology associated with different systems of railway infrastructure (track, bridges, tunnels and installations).***

***Acquire fundamental knowledge in railway superstructure construction logistics.***

***Get expertise on the design criteria of different rail systems: urban, commuter, as well as the corresponding rolling stock.***

##### **3.3.5. Conteúdos programáticos:**

***a) Conceitos sobre a tecnologia da infraestrutura ferroviária: a estrutura da via; a catenária; os aparelhos de mudança de via; a sinalização e as comunicações.***

***b) A concepção estrutural da via férrea, pontes e túneis.***

***c) Equipamentos, metodologias e tolerâncias de montagem da superestrutura ferroviária.***

***d) Conceitos relativos aos sistemas de controlo e energia.***

***e) Conceitos relativos ao material circulante.***

##### **3.3.5. Syllabus:**

***a) Concept in Railway Infrastructure technology: track structure; catenary; switches and crossings; signalling and communications.***

***b) Structural design of the railroad, tunnels and bridges.***

***c) Equipment, methodologies and assembly tolerances of the railway superstructure.***

***d) Concepts of control and power systems.***

***e) Concepts of railway rolling stock.***

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

***O conteúdo programático incide essencialmente nos aspetos diretamente relacionados com conhecimentos***

***fundamentais no domínio da tecnologia dos transportes ferroviários: estrutura da via; a sinalização, equipamentos, sistemas de controlo de energia e material circundante. Essencialmente, os objetivos desta unidade curricular são considerados atingidos quando estes conhecimentos forem apreendidos pelos alunos.***

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

***Syllabus focuses essentially on aspects directly related to the fundamental knowledge within the technological domain of railway technology: track structure, signalling; structural design of the railroad, equipment, concepts of control and power systems and railway rolling stock.***

***Essentially, the objectives of this curricular unit are attained once this knowledge related to railway technology is completely apprehended by the students.***

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

***Aulas baseadas na apresentação de slides em PowerPoint, procurando fomentar a discussão das matérias lecionadas.***

*Avaliação através de exame final escrito.*

**3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):**

*Theoretical classes supported by PowerPoint presentations, to foster discussion of subjects taught. Evaluation will be done by an individual written exam.*

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

*Os métodos de ensino e de avaliação foram concebidos de modo a que os alunos possam desenvolver um conhecimento abrangente das possibilidades neste domínio, assegurando simultaneamente a conformidade com os objetivos da unidade curricular.*

**3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**

*The teaching and evaluation methods in this course have been conceived so that students can develop a comprehensive knowledge on the possibilities within this domain, assuring simultaneously that these methods are line with the discipline objectives.*

**3.3.9. Bibliografia principal:**

*Título : Modern Railway Track - 2nd Edition*

*Autor(es): – Esveld, C.*

*Ano: 2001*

*Referência: MRT-Productions. ISBN 90-800324-3-3*

*Título : ). Infraestructuras ferroviárias*

*Autor(es): – López Pita, A*

*Ano: 2006*

*Referência: Ediciones UPC. ISBN 84-8301-853-5.*

**Mapa IV - Avaliação de Investimentos em Transportes**

**3.3.1. Unidade curricular:**

*Avaliação de Investimentos em Transportes*

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

*Paulo Manuel da Fonseca Teixeira (31,5)*

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

*<sem resposta>*

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

- 1. Adquirir conhecimentos fundamentais em relação às técnicas de análise e modelação económica de investimentos*
- 2. Adquirir competências específicas para a realização de análises custo-benefício de investimentos em infraestruturas de transporte.*
- 3. Adquirir conhecimentos específicos sobre as metodologias de análise de custo por ciclo de vida.*

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

- 1. Acquire fundamental knowledge about technical analysis and economic modeling of investment*
- 2. Acquire specific skills for conducting cost-benefit of investments in transport infrastructures.*
- 3. Acquire specific knowledge about life cycle analysis methodologies.*

**3.3.5. Conteúdos programáticos:**

- a) Princípios da análise custo-benefício e multi-critério. Etapas da análise. Avaliação privada e social*
- b) Aplicação dos modelos de avaliação de investimentos ao sector das infraestruturas de transporte. Metodologias de avaliação. Casos de estudo. Análises ex-post. Aplicações práticas.*
- c) Teoria da análise de custos por ciclo de vida (CCV). Técnicas de estimativa e previsão de custos. Análise probabilística. Software de apoio à modelação de custos por ciclo de vida. Exemplos de aplicação.*
- d) Gestão de projetos, princípios e formulação habitual. Avaliação de investimento em operações e serviços de transporte*

**3.3.5. Syllabus:**

- a) *Key principles of cost-benefit assessment and multi-criteria analysis stages. Private and social evaluations*
- b) *Application of the evaluation of investment models for the transport infrastructure sector. Evaluation methodologies. Case studies. Ex-post analysis. Practical application*
- c) *Life Cycle Cost analysis theory. Estimation techniques costs forecast. Probabilistic Analysis. Life cycle cost modelling software. Application examples.*
- d) *Project Management, principles and usual formulation. Analysis of investments on transport operations and services*

**3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**  
*O conteúdo programático incide essencialmente nos aspectos directamente relacionados com a aquisição de conhecimentos fundamentais no domínio da gestão de projetos e técnicas de análise e modelação económica de investimentos em infraestruturas e sistemas de transportes. Para além de análises custo-benefício dos investimentos, são igualmente ensinadas metodologias de análise de custo por ciclo de vida. Essencialmente, os objectivos desta unidade curricular são atingidos quando estes conhecimentos de análise económica de investimentos forem apreendidos pelos alunos.*

**3.3.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**  
*Syllabus focuses essentially on aspects directly related with the acquisition of fundamental knowledge within the project management and the analysis technics and economic modelling of investments in transportation systems. Essentially, the objectives of this curricular unit are attained once this knowledge related to economic analysis of investments is completely apprehended by the students.*

**3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**  
*Aulas teóricas complementadas com a realização de trabalhos práticos. Os alunos devem ainda superar um exame final. Nota final: média ponderada entre a nota do exame final (50%) e a nota dos trabalhos práticos (50%). Nota mínima no Exame final de 8/20.*

**3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):**  
*Lectures supplemented with practical works. Students must complete a final exam. Final score: weighted average of the final exam score (50%) and the score of the practical works (50%). Minimum score in the Exam: 8 / 20.*

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

**3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**  
*The teaching and evaluation methods in this course have been conceived so that students can develop a comprehensive knowledge on the possibilities within this domain, assuring simultaneously that these methods are line with the discipline objectives. Therefore, it is essential that students may have the opportunity to perform practical work which should provide contact with real problems of economic evaluation of investments. In addition, an individual evaluation will be assured through an individual written examination.*

**3.3.9. Bibliografia principal:**

- \* *Título : Benefit Cost Analysis: Financial and Economic Appraisal using Spreadsheets*
- \* *Autor(es): Campbell, H. and Brown, R.*
- \* *Ano: 2003*
- \* *Referência: Cambridge University Press*
- URL: (opcional)*
- \* *Tipo: Principal*

*Título : Análisis Coste-Beneficio*  
*Autor(es): De Rus, G.*  
*Ano: 2004*  
*Referência: Editora Ariel Economía*

*Título : Principles of Transport Economics*  
*Autor(es): Quinet, E., Vickerman, R. and Vickerman, R. W.*  
*Ano: 2005*  
*Referência: Edward Elgar Publications*

## Mapa IV - Planeamento e Gestão de Estações Ferroviárias

### 3.3.1. Unidade curricular:

*Planeamento e Gestão de Estações Ferroviárias*

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

*Patrícia Alexandra Afonso Dinis Ferreira (21)*

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

*Filipe Manuel Mercier Vilaça Moura (10,5)*

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

- 1. Adquirir conhecimentos relacionados com os vários tipos de estações e terminais de passageiros e mercadorias: tipologia, caracterização e configurações.*
- 2. Adquirir competências no tratamento do seu planeamento e localização e nas especificidades relacionadas com o dimensionamento funcional e layout de estações, assim como com a respectiva gestão de exploração e manutenção.*
- 3. Desenvolver competências de intermodalidade, focando nas conexões de alta velocidade, aeroportuárias e de terminais de mercadorias.*

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

- 1. Acquire fundamental knowledge related with the different types of passenger and freight stations and terminals, namely: typology, characterization and configurations.*
- 2. Get expertise on station planning and location, and acquire knowledge associated with stations functional design and layout, as well as with its operation and maintenance management.*
- 3. Develop competences related with intermodality, focusing in high-speed and airport connections, freight terminals and seaports.*

### 3.3.5. Conteúdos programáticos:

- a) Estações e terminais de passageiros e de mercadorias: tipologia, caracterização e configurações.*
- b) Planeamento e localização de estações e terminais. Dimensionamento funcional e técnico de estações.*
- c) Intermodalidade: alta velocidade e conexões aeroportuárias; terminais de mercadorias e portos marítimos.*
- d) Gestão da exploração e manutenção de estações.*
- e) Impacto em meio urbano.*
- f) Inovações em estações.*

### 3.3.5. Syllabus:

- a) Train stations and passenger and cargo terminals: types, characteristics and configurations.*
- b) Planning and location of train stations and terminals.*
- c) Intermodal: high speed and airport connections; freight terminals and seaports.*
- d) Management and maintenance of stations.*
- e) Impact in urban areas.*
- f) Station innovation.*

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

*O conteúdo programático incide essencialmente nos aspetos diretamente relacionados com conhecimentos fundamentais no domínio das estações ferroviárias, em termos de planeamento e gestão. Este conhecimento envolve conceitos relacionados com tipologia, caracterização e configuração, assim como gestão de exploração e manutenção seja de ligações de alta velocidade, aeroportuárias e de terminais de mercadorias.*

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

*Syllabus focuses essentially on aspects directly related to the fundamental knowledge within the domain of rail stations, in terms of planning and management. This knowledge involves concepts related with typology, characterization and configurations, as well as operation and maintenance management focusing in high-speed and airport connections, freight terminals and seaports.*

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

*Aulas teóricas com apresentação de alguns casos de estudo procurando-se fomentar a discussão das matérias lecionadas. Avaliação final é realizada através de um exame individual escrito.*

### 3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):



*Theoretical lectures with some case studies to foster discussion of subjects taught. Evaluation is made by an individual written exam.*

**3.3.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**  
*Os métodos de ensino e de avaliação foram concebidos de modo a que os alunos possam desenvolver um conhecimento abrangente das possibilidades neste domínio, assegurando simultaneamente a conformidade com os objetivos da unidade curricular.*

**3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**  
*The teaching and evaluation methods in this course have been conceived so that students can develop a comprehensive knowledge on the possibilities within this domain, assuring simultaneously that these methods are line with the discipline objectives.*

**3.3.9. Bibliografia principal:**

*Transit Capacity and Quality of Service Manual, 2nd Edition. Transit Cooperative Research Program (TCRP) Report 100. published by Transportation Research Board, & Kittelson and Associates, Incorporated. (2003).*

#### Mapa IV - Manutenção e Gestão de Infraestruturas Ferroviárias

**3.3.1. Unidade curricular:**

*Manutenção e Gestão de Infraestruturas Ferroviárias*

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

*Paulo Manuel da Fonseca Teixeira (31,5)*

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

*<sem resposta>*

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

- 1. Adquirir conhecimentos sobre a degradação e modelação das necessidades de manutenção das vias férreas.*
- 2. Adquirir conhecimentos específicos sobre as técnicas e a organização das operações de inspeção, manutenção e renovação da infraestrutura ferroviária.*
- 3. Adquirir conhecimentos fundamentais sobre a gestão e tarifação da infraestrutura ferroviária.*

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

- 1. To acquire knowledge on railway track degradation and maintenance needs modeling.*
- 2. Acquire specific knowledge of the techniques and the organization of inspection, maintenance and renewal works of railway infrastructure.*
- 3. Acquire fundamental knowledge on railway infrastructure management and charging systems.*

**3.3.5. Conteúdos programáticos:**

- a) Ciclo de vida da infraestrutura ferroviária. Degradação da via e componentes. Necessidades de inspeção e manutenção da infraestrutura ferroviária. Critérios de intervenção.*
- b) Sistemas de inspeção e monitorização da infraestrutura ferroviária. Técnicas e práticas de manutenção e renovação da infraestrutura ferroviária*
- c) A gestão da manutenção da infraestrutura ferroviária. Modelação de custos. Investimentos. Modelos de previsão e de apoio à toma de decisões. Gestão da capacidade.*
- d) Regulação do sistema ferroviário e tarifação da infraestrutura ferroviária.*

**3.3.5. Syllabus:**

- a) Life cycle of railway infrastructure. Degradation of tracks and components. Railway infrastructure inspection and maintenance needs. Intervention criteria.*
- b) Inspection and monitoring of the railway infrastructure. Techniques and maintenance practices and renewal of the railway infrastructure*
- c) Maintenance management of the railway infrastructure. Cost Modelling. Investments. Prediction and decision support systems. Capacity management.*
- d) Legislation and regulation of the railway system. Railway infrastructure charging principles and practices*

**3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**  
*O conteúdo programático incide essencialmente nos aspetos diretamente relacionados com conhecimentos fundamentais no âmbito da degradação, inspeção, monitorização, manutenção e renovação da infraestrutura ferroviária e seus principais subsistemas, bem como na modelação de custos e tarifação da referida infraestrutura. Essencialmente, os objetivos desta unidade curricular são atingidos quando estes conhecimentos forem apreendidos pelos alunos.*

**3.3.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**  
*The syllabus focuses essentially on aspects directly related to the fundamental knowledge in the domain of degradation, inspection, monitoring, maintenance and renewal of the railway infrastructure and its main sub-systems, as well as on the cost modeling and infrastructure pricing schemes. Essentially, the objectives of this curricular unit are attained once this knowledge related to railway infrastructures is completely apprehended by the students.*

**3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**  
*Aulas teóricas, intercaladas com leitura de artigos fornecidos, procurando-se fomentar a discussão das matérias leccionadas. Avaliação final é realizada através de um exame individual escrito.*

**3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):**  
*Theoretical lectures and discussion of technical papers to foster discussion of subjects taught. Evaluation is made by an individual written exam.*

**3.3.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**  
*Os métodos de ensino e de avaliação foram concebidos de modo a que os alunos possam desenvolver um conhecimento abrangente das possibilidades neste domínio, assegurando simultaneamente a conformidade com os objectivos da unidade curricular*

**3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**  
*The teaching and evaluation methods in this course have been conceived so that students can develop a comprehensive knowledge on the possibilities within this domain, assuring simultaneously that these methods are line with the discipline objectives.*

**3.3.9. Bibliografia principal:**  
*Título : Modern Railway Track  
 Autor(es): Coenraad Esveld  
 Ano: 2001 Referência: ISBN 90-800324-3-3.*

*Título : Track compendium: formation, permanent way, maintenance, economics  
 Autor(es): Lichtberger, B.  
 Ano: 2005  
 Referência: Eurail press - ISBN: 978-3-7771-0320-4.*

*Título : Infraestructuras ferroviárias  
 Autor(es): López Pita, A.  
 Ano: 2006  
 Referência: Ediciones UPC - ISBN 84-8301-853-5*

#### Mapa IV - Introdução aos Sistemas de Transportes Rodoviários

**3.3.1. Unidade curricular:**  
*Introdução aos Sistemas de Transportes Rodoviários*

**3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**  
*Luís Guilherme de Picado Santos (31,5)*

**3.3.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**  
 <sem resposta>

**3.3.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**  
 1. *Transmitir um conhecimento geral atualizado sobre a realidade da rede rodoviária e a sua procura;*

- 2. Enquadrar as especificações normativas relativas ao projeto, construção e conservação da rede rodoviária e apontar as tendências mais recentes ainda que não vertidas em orientação oficial;**
- 3. Ponderar a importância de fatores não exclusivamente normativos na conceção da rede rodoviária e no serviço prestado em fase de operação.**
- 3.3.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):**
- 1. Provide an actual comprehensive understanding of the road network and its demand;**
  - 2. Assess recent normative specifications for the design, construction and maintenance of the road network and pointed out the more recent trends despite the fact that are not official;**
  - 3. Consider the importance of extra-normative factors on the development of a road network and on the service delivered during operation.**
- 3.3.5. Conteúdos programáticos:**
- a) Caracterização do transporte e infraestrutura rodoviárias: capacidade, impacto ambiental e segurança. Evolução do transporte rodoviário versus outros modos.**
  - b) Conceção geométrica e as suas restrições. Intersecções.**
  - c) Componentes e características da infraestrutura rodoviária: terraplenagem; pavimento e sistemas adicionais de suporte e de segurança.**
  - d) Conceção e restrições para garantia da segurança em operação.**
- 3.3.5. Syllabus:**
- a) Characterization of road transport and infrastructure: capacity, environmental impact and safety. Analysis of the evolution of road transport facing other modes.**
  - b) Geometric design and constrains. Intersections.**
  - b) Elements and features of the road infrastructure: earthworks, pavement and additional support and safety systems.**
  - d) Design and constrains to operation safety.**
- 3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular: Os conteúdos programáticos são de natureza informativa e formativa associados às características fundamentais dos sistemas rodoviários, o que está alinhado com os objetivos de conhecimento apontados.**
- 3.3.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**  
*The syllabus contents are of an informative and training nature associated to the fundamental characteristics of the road systems, which is aligned with the unit's objectives.*
- 3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**  
*Aulas teóricas procurando-se fomentar a discussão das matérias lecionadas. Avaliação final é realizada através de um exame individual escrito.*
- 3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):**  
*Theoretical lectures and discussion to foster discussion of subjects taught. Evaluation is made by an individual written exam.*
- 3.3.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular: De modo a serem alinhados com os objetivos da unidade curricular, os métodos de ensino e de avaliação foram concebidos para que os alunos possam desenvolver um conhecimento abrangente dos aspetos chave fundamentais na concepção e implementação dos sistemas rodoviários.**
- 3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**  
*In order to be aligned to the discipline objectives, teaching and evaluation methods in this course have been conceived so that students can develop a wide knowledge of the fundamental key aspects on the design and implementation of road systems.*
- 3.3.9. Bibliografia principal:**
- AASHTO. "A Policy on Geometric Design of Highways and Streets". American Association of State Highway and Transportation Officials, Washington. 6th edition. 2011.**
- Branco, E. F., Pereira, P.; Picado-Santos, L., "Pavimentos Rodoviários". Livraria Almedina, Coimbra, 2005.**
- Fwa, T. F., "The Handbook of Highway Engineering". Taylor & Francis. Boca Raton-FL, USA. ISBN 0-8493-1986-2. 2006.**
- Garber, N. J. and Hoel, L. A., "Traffic & Highway Engineering". Brooks/Cole, 3th edition. Pacific Grove-CA, USA. ISBN 0-534-38743-8. 2002.**

**O'Flaherty, C. A., "Highways: The Location, Design, Construction and Maintenance of Road Pavements". Elsevier Butterworth-Heinemann, Oxford, 1v. ISBN 0 7506 5090 7. 2002.**

#### **Mapa IV - Pavimentos Rodoviários e Aeroportuários**

##### **3.3.1. Unidade curricular:**

***Pavimentos Rodoviários e Aeroportuários***

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

***José Manuel Coelho das Neves (42,0)***

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

***<sem resposta>***

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

***Adquirir competências para o tratamento das especificidades relativas à conceção e construção de pavimentos rodoviários e aeroportuários, nomeadamente no que respeita a mecânica dos pavimentos em estradas e em aeroportos, tecnologia de pavimentação e dimensionamento de estruturas novas.***

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

***Acquiring skills to the treatment of the specificities of the design and construction of road and airfield pavements, particularly related to pavement mechanics on roads and airfields, paving technology and design of new pavement structures.***

##### **3.3.5. Conteúdos programáticos:**

***Mecânica dos pavimentos em estradas e em aeroportos; Fundação dos pavimentos: constituição e respectiva caracterização; Tecnologia de pavimentação: materiais, fabrico e colocação em obra; Dimensionamento de pavimentos rodoviários e aeroportuários***

##### **3.3.5. Syllabus:**

***Pavements mechanics on roads and airfields; Pavement subgrade: constitution and its characterization; Paving technology: materials, production and placement in the pavement; Design of road and airfield pavements.***

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

***O conteúdo programático incide sobretudo nos aspectos directamente relacionados com a mecânica dos pavimentos, as técnicas construtivas e o dimensionamento de pavimentos de estradas e aeroportos, que são concretamente os objectivos desta unidade curricular.***

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

***Syllabus focuses on aspects directly related to pavement mechanics, construction techniques and pavement design of roads and airfields, that are the curricular unit's objectives.***

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

***Aulas teóricas baseadas na apresentação de slides em PowerPoint. Aulas práticas em que os estudantes são chamados a resolver questões em que aplicam os critérios e ferramentas introduzidos nas aulas teóricas. Os alunos têm de prestar as seguintes provas para obter aprovação à disciplina: Trabalhos práticos em grupo (2 alunos), ao longo do semestre: 50% de peso na nota final; Exame escrito individual: 50% de peso na nota final. Em qualquer destas provas exige-se a nota mínima de 40%.***

##### **3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):**

***Theoretical classes based on slide shown in PowerPoint. Practical classes where the students are required to solve questions in applying the criteria and tools introduced in lectures. Students should provide the following evaluation in order to obtain approval in the curricular unit: Practical works in group (2 students) during the semester: 50% of the total classification; Individual written examination: 50% of the total classification. In each examination, a minimum of 40% must be obtained.***

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

**Os objetivos da unidade curricular só poderão ser verdadeiramente atingidos se os alunos tiverem a oportunidade de realizar trabalhos práticos em grupo que os permitam ter contacto com problemas reais de dimensionamento e construção de pavimentos. Em complemento, será assegurada uma avaliação individual através de um exame escrito.**

- 3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**  
*Curricular unit's objectives can only be reached if the students have the opportunity to perform practical work in group that allow them to have contact with real problems related to the design and construction of pavements. In addition, an individual evaluation will be provided through a written examination.*
- 3.3.9. Bibliografia principal:**  
**AASHTO. "Pavement Management Guide". American Association of State Highway and Transportation Officials, LCG-1, Washington, 2010.**  
**AASHTO. "Mechanistic-Empirical Pavement Design Guide, Interim Edition: A Manual of Practice". American Association of State Highway and Transportation Officials, MEPDG-1, Washington, 2010.**  
**Branco, E. F., Pereira, P.; Picado-Santos, L., "Pavimentos Rodoviários". Livraria Almedina, Coimbra, 2005.**  
**Fwa, T. F., "The Handbook of Highway Engineering". Taylor & Francis. Boca Raton-FL, USA. ISBN 0-8493-1986-2. 2006.**  
**Garber, N. J. and Hoel, L. A., "Traffic & Highway Engineering". Brooks/Cole, 3th edition. Pacific Grove-CA, USA. ISBN 0-534-38743-8. 2002.**  
**Horonjeff, R.; McKelvey, F. X., "Planning and Design of Airports". McGraw-Hill. ISBN: 0070453454. 1994.**  
**O'Flaherty, C. A., "Highways: The Location, Design, Construction and Maintenance of Road Pavements". Elsevier Butterworth-Heinemann, Oxford, 1v. ISBN 0 7506 5090 7. 2002.**

#### Mapa IV - Engenharia e Gestão de Tráfego

- 3.3.1. Unidade curricular:**  
**Engenharia e Gestão de Tráfego**
- 3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**  
**Filipe Manuel Mercier Vilaça Moura (31,5)**
- 3.3.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**  
**<sem resposta>**
- 3.3.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**  
**Proporcionar aos alunos os conhecimentos essenciais da teoria dos fluxos rodoviários e o domínio das técnicas fundamentais de engenharia de tráfego rodoviário quer em vias urbanas quer interurbanas.**
- 3.3.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):**  
**Provide the essential knowledge of the theory of traffic flows and mastery of basic technical engineering or traffic on urban or interurban road networks**
- 3.3.5. Conteúdos programáticos:**
- **Dimensões e propriedades dinâmicas essenciais dos veículos rodoviários**
  - **Grandezas fundamentais na observação, registo e representação dos sistemas de tráfego. Relações fundamentais. Propagação de perturbações. Filas de espera e ondas de choque**
  - **Capacidade e Níveis de Serviço: Conceitos, factores influentes e procedimentos de cálculo**
  - **Rede Viária em Zonas Urbanas: hierarquia da rede viária, Intersecções prioritárias e rotundas; tratamento da procura em termos de transportes públicos, peões, estacionamento, cargas e descargas; acalmia de tráfego e sinais luminosos em intersecções**
  - **Segurança**
- 3.3.5. Syllabus:**
- **Dimensions and dynamic properties of essential vehicles**
  - **Quantities fundamental observation, recording and representation traffic systems. Fundamental relationships. Propagation disturbances. Queues and shock waves**
  - **Capacity and Service Levels: Concepts, and Influential Factors procedures for calculating the main indicators.**
  - **Roads in Urban Areas: Hierarchy of road network, intersections and roundabouts, processing requests for public transport, pedestrians, parking, loading and unloading; traffic calming and light signalization.**
  - **Safety**

- 3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**  
*Os conteúdos programáticos são de natureza informativa e formativa associados à gestão de tráfego, nomeadamente no que respeita a conceitos da teoria dos fluxos rodoviários e o domínio das técnicas associadas ao tráfego rodoviário, o que está alinhado com os objetivos de conhecimento apontados.*
- 3.3.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**  
*The syllabus contents are of an informative and training nature associated to the traffic management, namely knowledge of the theory of traffic flows and mastery of basic technical engineering concepts, which is aligned with the unit's objectives.*
- 3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**  
*Método de ensino: aulas teóricas e teórico-práticas com exposição de matéria, resolução de exercícios e discussão e análise de questões conceptuais e casos reais.*  
*Método de avaliação: trabalhos práticos e prova final escrita.*
- 3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):**  
*Teaching methods: theoretical lectures and lectures combining theoretical explanations with exercise solving and with conceptual and real case discussions.*  
*Evaluation methods: home assignments and written final exam.*
- 3.3.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**  
*De modo a serem alinhados com os objetivos da unidade curricular, os métodos de ensino e de avaliação foram concebidos para que os alunos possam desenvolver um conhecimento abrangente das possibilidades neste domínio bem como das dificuldades e impactos da gestão de tráfego.*
- 3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**  
*In order to be aligned to the discipline objectives, teaching and evaluation methods in this course have been conceived so that students can develop a wide knowledge of the possibilities in this field as well as of the associated difficulties and impacts to the traffic management.*
- 3.3.9. Bibliografia principal:**
- *TRB (2010). Highway Capacity Manual 2010. Transportation Research Board, 5th edition.*
  - *Principles of Highway Engineering and Traffic Analysis, 3rd edition, Fred L. Mannering, Walter P. Kilareski, Scott S. Washburn, 2004, Wiley, ISBN: 0471472565, Hardcover, 384 pages*
  - *Fundamentals of Intelligent Transportation Systems Planning, Mashrur A Chowdhury, Adel Sadek, 2003, Artech House, ISBN 1580531601, Hardcover, 210 Pages*
  - *Traffic Calming Primer, Pat Noyes and Associates, 1998, s.r.*
  - *Pedestrian Facilities Users Guide ? Providing Safety and Mobility, Publication No. FHWARD01102, 2002, 164 pages*

#### Mapa IV - Conservação e Gestão de Infraestruturas Rodoviárias

- 3.3.1. Unidade curricular:**  
*Conservação e Gestão de Infraestruturas Rodoviárias*
- 3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**  
*Luís Guilherme de Picado Santos (31,5)*
- 3.3.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**  
*<sem resposta>*
- 3.3.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**  
*Adquirir competências para o tratamento das especificidades relativas à conservação e reabilitação de pavimentos rodoviários e aeroportuários, nomeadamente no que respeita a:*
- *Patologias e observação dos pavimentos em estradas e em aeroportos;*
  - *Tecnologia de conservação e reabilitação em pavimentação;*
  - *Organização eficiente da implementação das intervenções no ciclo de vida das estruturas.*

- 3.3.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):**  
*Acquire competences to treat the specificities related to maintenance and rehabilitation of road and airport pavements, namely:*
- *Distress and surveying of road and airport pavements;*
  - *Maintenance and rehabilitation technology for pavements;*
  - *Organization of an efficient implementation of maintenance actions in the life cycle of the pavements.*
- 3.3.5. Conteúdos programáticos:**  
*Patologias dos pavimentos rodoviários e aeroportuários.*  
*Organização da observação de pavimentos: parâmetros, equipamentos e planeamento das operações.*  
*Tecnologia da conservação e reabilitação de pavimentos: materiais, técnicas e concepção da intervenção.*  
*Gestão da conservação em pavimentos rodoviários e aeroportuários: princípios e principais componentes para uma eficiente gestão do ciclo de vida.*
- 3.3.5. Syllabus:**  
*Distress and surveying of road and airport pavements.*  
*Planning of pavement distresses survey: indicators, equipments and operation.*  
*Technology for maintenance and rehabilitation of pavements: materials, techniques and action design.*  
*Road and Airport Pavement Maintenance Management: principles and main components for a sustainable life cycle.*
- 3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**  
*Os conteúdos programáticos são de natureza informativa e formativa associados à especialização tecnológica em conservação e reabilitação de pavimentos rodoviários e aeroportuários, o que está alinhado com os objetivos de conhecimento apontados*
- 3.3.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**  
*The syllabus contents are of an informative and training nature associated to the technological specialization for maintenance and rehabilitation of road and airport pavements which is aligned with the unit's objectives.*
- 3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**  
*Aulas teóricas baseadas na apresentação de slides em PowerPoint. Aulas práticas em que os estudantes são chamados a resolver questões em que aplicam os critérios e ferramentas introduzidos nas aulas teóricas.*  
*Os alunos têm de prestar as seguintes provas para obter aprovação à disciplina:*
- a. *Trabalhos práticos em grupo (2 alunos), ao longo do semestre: 50% de peso na nota final*
  - b. *Exame escrito individual: 50% de peso na nota final*
  - c. *Em qualquer destas provas exige-se a nota mínima de 40%.*
- 3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):**  
*Theoretical classes supported by PowerPoint presentations. Practical classes where the students solve the raised problems with the criteria and tools introduced in the theoretical classes.*  
*The students should fulfill the following conditions to have the final approval:*
- a. *Doing 3 practical assignments (2 students per assignment): 50% of the total mark*
  - b. *Written exam (individual): 50% of the total mark*
  - c. *For any of the previous evaluation parts a minimum mark of 40% is necessary.*
- 3.3.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**  
*De modo a serem alinhados com os objetivos da unidade curricular, os métodos de ensino e de avaliação foram concebidos para que os alunos possam desenvolver um conhecimento abrangente das possibilidades neste domínio bem como das dificuldades e impactos da conceção e implementação das tecnologias.*
- 3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**  
*In order to be aligned to the discipline objectives, teaching and evaluation methods in this course have been conceived so that students can develop a wide knowledge of the possibilities in this field as well as of the associated difficulties and impacts to the design and implementation.*

**3.3.9. Bibliografia principal:**

- AASHTO. "Pavement Management Guide". American Association of State Highway and Transportation Officials, PMG-2-UL, Washington, 2012.**
- Branco, E. F., Pereira, P.; Picado-Santos, L., "Pavimentos Rodoviários". Livraria Almedina, Coimbra, 2005.**
- Fwa, T. F., "The Handbook of Highway Engineering". Taylor & Francis. Boca Raton-FL, USA. ISBN 0-8493-1986-2. 2006.**
- Grigg, N. "Economics and Finance for Engineers and Planners: Managing Infrastructure and Natural Resources". ASCE press, ISBN 9780784409749, Reston, 2010.**
- O'Flaherty, C. A., "Highways: The Location, Design, Construction and Maintenance of Road Pavements". Elsevier Butterworth-Heinemann, Oxford, 1v. ISBN 0 7506 5090 7. 2002.**
- TRB. "Pavement Management, Monitoring, Evaluation, and Data Storage 2004". Transportation Research Board, TRR 1889, Washington, 2004**
- TRB. "Implementation of an Airport Pavement Management System". Transportation Research Board, TRC E-C127, Washington, 2008**

**Mapa IV - Projeto de Dissertação em Engenharia de Sistemas de Transportes****3.3.1. Unidade curricular:**

***Projeto de Dissertação em Engenharia de Sistemas de Transportes***

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

***Luís Guilherme de Picado Santos (10,5)***

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

***<sem resposta>***

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

***Adquirir competências para a aplicação de metodologias de investigação na área dos sistemas de transportes e conhecer os conteúdos das principais áreas de investigação desenvolvidas presentemente.***  
***É ainda objetivo permitir aos alunos a preparação atempada da unidade curricular de Dissertação, da qual se pode considerar, de certa forma, que esta é parte integrante.***

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

***Acquire competences to use the right research methodologies on the transport systems field and be aware of the main research areas of that field.***  
***Also is objective allowing that students achieve a fair degree of preparation of initial works necessary to preparation of the curricular unity of Dissertation.***

**3.3.5. Conteúdos programáticos:**

***A primeira parte da matéria incidirá sobre as metodologias de investigação na área dos Sistemas de Transportes. Serão ainda analisadas as linhas essenciais e os principais temas de investigação presentemente em curso. Para exemplificação serão apresentados trabalhos de investigação concluídos ou em curso, de forma a sublinhar os principais fatores que influenciaram a estrutura com que a dissertação foi ou está a ser desenvolvida.***

**3.3.5. Syllabus:**

***A first part deal with the research methodologies on the transport systems and the second part promote the contact with the main research areas on the field. As examples will be use research projects concluded or on-going in order to underline the main factors that should be take into account when developing the dissertation.***

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

***Os conteúdos programáticos são de natureza informativa associados à forma de inovar em sistemas de transportes traduzindo isso na dissertação, o que está alinhado com os objetivos de conhecimento apontados.***

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

***The syllabus contents are of an informative nature associated to innovation in transport systems and reflecting this on the Dissertation which is aligned with the unit's objectives.***

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

***Aulas essencialmente teóricas com recurso a slides em PowerPoint.***



***Avaliação através de trabalho individual de iniciação à investigação, com apresentação e discussão: 100% de peso na nota final***

**3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):**

***Information classes supported by PowerPoint presentations.***

***The evaluation will be made by the elaboration of an individual assignment about the initiation to research with presentation and discussion: 100% of the total mark***

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

***De modo a serem alinhados com os objetivos da unidade curricular, os métodos de ensino e de avaliação foram concebidos para que os alunos possam desenvolver um conhecimento abrangente das possibilidades neste domínio.***

**3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**

***In order to be aligned to the discipline objectives, teaching and evaluation methods in this course have been conceived so that students can develop a wide knowledge of the possibilities in this field.***

**3.3.9. Bibliografia principal:**

***-Slides que suportem cada palestra***

***-Bibliografia obtida pelos alunos em pesquisa específica para cada um dos temas abordados***

**Mapa IV - Dissertação em Engenharia de Sistemas de Transportes**

**3.3.1. Unidade curricular:**

***Dissertação em Engenharia de Sistemas de Transportes***

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

***Orientador(es) científico(s) a definir em cada caso***

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

***<sem resposta>***

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

***A Dissertação de natureza científica ou mais aplicada tem por objectivo fomentar a capacidade de iniciativa, autonomia na pesquisa e na aplicação dos saberes adquiridos, decisão e organização de trabalho por parte estudante.***

***Pretende-se que os estudantes desenvolvam uma dissertação integrando componentes inovadoras do ponto de vista científico ou tecnológico. O conhecimento poderá ser desenvolvido em áreas em que possuam experiência profissional, tirando partido dos saberes e competências previamente adquiridos.***

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

***Dissertation could have a scientific nature or a more applicable goal and aim to enhance the students' capacity to make their own decisions, be autonomous when planning their work, searching the necessary information and make the use of the acquire knowledge.***

***It is aimed that students develop a Dissertation using scientific or technologic innovations. The knowledge could be developed for subjects where the students already have some professional experience, taking advantage of the competences acquired.***

**3.3.5. Conteúdos programáticos:**

***O tema da dissertação de cada estudante será escolhido com base em propostas lançadas pelos potenciais orientadores.***

**3.3.5. Syllabus:**

***The dissertation theme will be chosen based on the potential supervisors' proposals.***

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

***Não existem conteúdos programáticos específicos, o que está alinhado com os objectivos apontados.***

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

*There is no specific syllabus contents which is aligned with the unit's objectives.*

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

*Os alunos realizarão trabalho essencialmente autónomo, que será acompanhado pelo(s) orientador(es). A avaliação será realizada em discussão pública por Júri nomeado ao abrigo da legislação em vigor.*

**3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):**

*Students will develop autonomous work under supervisor's (or supervisors') guidance. Evaluation will be performed as a public discussion with a Jury indicated according to the law.*

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

*Campo não aplicável na UC Dissertação.*

**3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**

*This field is not applicable for the curricular unit Dissertação.*

**3.3.9. Bibliografia principal:**

*Bibliografia obtida pelos alunos em pesquisa específica para o tema da dissertação*

**Mapa IV - Construção de Infraestruturas Rodoviárias****3.3.1. Unidade curricular:**

*Construção de Infraestruturas Rodoviárias*

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

*José Manuel Coelho das Neves (31,5)*

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

*<sem resposta>*

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

*Adquirir competências para o tratamento das especificidades relativas à realização de terraplenagens e trabalhos de drenagem em infraestruturas de transportes, e ainda na definição das ações para o dimensionamento de pavimentos rodoviários e aeroportuários.*

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

*Acquire competences to treat the specificities related to earthworks and drainage of transport infrastructures and related to the loading definition and patterns of road and airport pavements.*

**3.3.5. Conteúdos programáticos:**

*Realização de terraplenagens:*

*- Estudo e reconhecimento geológico e geotécnico. Características dos materiais, sua classificação, especificações e condições de aplicação. Movimentos de terras, trabalhos complementares e equipamentos de terraplenagens. Fundação e leito do pavimento. Materiais tratados. Controlo de qualidade.*

*Conceção e realização de obras de drenagem:*

*- Funções da drenagem. Tipos de sistemas de drenagem e principais órgãos. Caracterização do escoamento em bacias hidrográficas. Cálculo dos caudais de ponta de cheia. Dimensionamento hidráulico de aquedutos. Colocação de aquedutos. Caracterização das especificidades do escoamento superficial. Colocação dos órgãos de drenagem superficial em terraplenagens de infraestruturas de transporte. Dimensionamento hidráulico de valetas e valas. Pormenores de construção.*

*Pavimentos rodoviários e aeroportuários:*

*- Caracterização e cálculo das ações. Soluções típicas.*

**3.3.5. Syllabus:**

*Earthworks:*

- **Geological and geotechnical study. Materials characterization, classification, specifications and application guidelines. Soil movements, complementary works and earthworks machinery. Pavement foundation and subgrade. Treated layers with hydraulic binders. Quality control. Drainage design and implementation:**
- **Drainage goals. Drainage types and elements. Flow in hydrographic basins. Design flows. Hydraulic design of culverts. Culverts implementation. Characterization of superficial flow. Superficial drainage elements and its hydraulic design and implementation. Construction details.**
- Road and airport pavements:**
- **Characterization, and loading definition and patterns. Most used structures.**

**3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**  
*Os conteúdos programáticos são de natureza informativa e formativa associados à especialização tecnológica em construção de infraestruturas de transporte, nomeadamente no que respeita a estradas e aeroportos, o que está alinhado com os objetivos de conhecimento apontados.*

**3.3.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**  
*The syllabus contents are of an informative and training nature associated to the technological specialization, namely for roads and airports, which is aligned with the unit's objectives.*

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

*Aulas teóricas baseadas na apresentação de slides em PowerPoint. Aulas práticas em que os estudantes são chamados a resolver questões em que aplicam os critérios e ferramentas introduzidos nas aulas teóricas.*

*Os alunos têm de prestar as seguintes provas para obter aprovação à disciplina:*

- a. Trabalhos práticos em grupo (2 alunos), ao longo do semestre: 50% de peso na nota final*
- b. Exame escrito individual: 50% de peso na nota final*
- c. Em qualquer destas provas exige-se a nota mínima de 40%.*

**3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):**

*Theoretical classes supported by PowerPoint presentations. Practical classes where the students solve the raised problems with the criteria and tools introduced in the theoretical classes.*

*The students should fulfill the following conditions to have the final approval:*

- a. Doing 3 practical assignments (2 students per assignment): 50% of the total mark*
- b. Written exam (individual): 50% of the total mark*
- c. For any of the previous evaluation parts a minimum mark of 40% is necessary.*

**3.3.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**  
*De modo a serem alinhados com os objetivos da unidade curricular, os métodos de ensino e de avaliação foram concebidos para que os alunos possam desenvolver um conhecimento abrangente das possibilidades neste domínio bem como das dificuldades e impactos da conceção e implementação das tecnologias.*

**3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**  
*In order to be aligned to the discipline objectives, teaching and evaluation methods in this course have been conceived so that students can develop a wide knowledge of the possibilities in this field as well as of the associated difficulties and impacts to the design and implementation.*

**3.3.9. Bibliografia principal:**

*AASHTO. "Highway Drainage Guidelines". American Association of State Highway and Transportation Officials, Washington. 4th edition. 2007.*

*Branco, E. F., Pereira, P.; Picado-Santos, L., "Pavimentos Rodoviários". Livraria Almedina, Coimbra, 2005.*

*Fwa, T. F., "The Handbook of Highway Engineering". Taylor & Francis. Boca Raton-FL, USA. ISBN 0-8493-1986-2. 2006.*

*JAE, 1985. "Dimensionamento de Aquedutos sob a Acção de Cargas Exteriores". Junta Autónoma de Estradas (actual Instituto das Estradas de Portugal), P8. 1-85, Almada, 1985. 1v.*

*Martins, F., 2000. "Dimensionamento Hidrológico e Hidráulico de Passagens Inferiores Rodoviárias para Águas Pluviais". Dissertação de Mestrado em Hidráulica e Recursos Hídricos, DEC-FCT da U. de Coimbra, Coimbra, 1v.8*

*O'Flaherty, C. A., "Highways: The Location, Design, Construction and Maintenance of Road Pavements". Elsevier Butterworth-Heinemann, Oxford, 1v. ISBN 0 7506 5090 7. 2002.*

## 4. Descrição e fundamentação dos recursos docentes do ciclo de estudos

### 4.1 Descrição e fundamentação dos recursos docentes do ciclo de estudos

---

#### 4.1.1. Fichas curriculares

##### Mapa V - Luís Guilherme de Picado Santos

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

*Luís Guilherme de Picado Santos*

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

*Universidade de Lisboa*

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

*Instituto Superior Técnico*

#### 4.1.1.4. Categoria:

*Professor Catedrático ou equivalente*

#### 4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):

*100*

#### 4.1.1.6. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

##### Mapa V - Maria do Rosário Maurício Ribeiro Macário

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

*Maria do Rosário Maurício Ribeiro Macário*

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

*Universidade de Lisboa*

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

*Instituto Superior Técnico*

#### 4.1.1.4. Categoria:

*Professor Associado ou equivalente*

#### 4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):

*100*

#### 4.1.1.6. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

##### Mapa V - João António de Abreu e Silva

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

*João António de Abreu e Silva*

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

*Universidade de Lisboa*

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

*Instituto Superior Técnico*

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor Associado ou equivalente*

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

*100*

**4.1.1.6. Ficha curricular do docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa V - José Manuel Coelho das Neves****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*José Manuel Coelho das Neves*

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

*Universidade de Lisboa*

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

*Instituto Superior Técnico*

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor Auxiliar ou equivalente*

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

*100*

**4.1.1.6. Ficha curricular do docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa V - Nuno Alexandre Baltazar de Sousa Moreira****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*Nuno Alexandre Baltazar de Sousa Moreira*

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

*Universidade de Lisboa*

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

*Instituto Superior Técnico*

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor Auxiliar ou equivalente*

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

*100*

**4.1.1.6. Ficha curricular do docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa V - Patrícia Alexandra Afonso Dinis Ferreira****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*Patrícia Alexandra Afonso Dinis Ferreira*

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

*Universidade de Lisboa*

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

**4.1.1.4. Categoria:**  
*Professor Auxiliar ou equivalente*

**4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):**  
*100*

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

**Mapa V - Rui Manuel Moura de Carvalho Oliveira**

**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**  
*Rui Manuel Moura de Carvalho Oliveira*

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

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

**4.1.1.4. Categoria:**  
*Professor Associado ou equivalente*

**4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):**  
*100*

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

**Mapa V - Rui Domingos Ribeiro da Cunha Marques**

**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**  
*Rui Domingos Ribeiro da Cunha Marques*

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

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

**4.1.1.4. Categoria:**  
*Professor Catedrático ou equivalente*

**4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):**  
*100*

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

**Mapa V - Paulo Manuel da Fonseca Teixeira**

**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**  
*Paulo Manuel da Fonseca Teixeira*

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

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

**4.1.1.4. Categoria:**  
*Professor Auxiliar ou equivalente*

**4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):**  
*100*

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

#### Mapa V - Filipe Manuel Mercier Vilaça e Moura

**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**  
*Filipe Manuel Mercier Vilaça e Moura*

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

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

**4.1.1.4. Categoria:**  
*Professor Auxiliar ou equivalente*

**4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):**  
*100*

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

#### 4.1.2 Equipa docente do ciclo de estudos

##### 4.1.2. Equipa docente do ciclo de estudos / Teaching staff of the study programme

Nome / Name	Grau / Degree	Área científica / Scientific Area	Regime de tempo / Employment link	Informação/ Information
Luís Guilherme de Picado Santos	Doutor	Engenharia Civil	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Maria do Rosário Maurício Ribeiro Macário	Doutor	Transportes	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
João António de Abreu e Silva	Doutor	Engenharia do Território	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
José Manuel Coelho das Neves	Doutor	Engenharia Civil	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Nuno Alexandre Baltazar de Sousa Moreira	Doutor	Engenharia de Sistemas	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Patrícia Alexandra Afonso Dinis Ferreira	Doutor	Engenharia Civil	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Rui Manuel Moura de Carvalho Oliveira	Doutor	Engenharia de Sistemas	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Rui Domingos Ribeiro da Cunha Marques	Doutor	Engenharia Civil	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Paulo Manuel da Fonseca Teixeira	Doutor	Engenharia Civil	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Filipe Manuel Mercier Vilaça e Moura	Doutor	Sistemas de Transportes	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
<b>(10 Items)</b>			<b>1000</b>	

&lt;sem resposta&gt;

## 4.2. Dados percentuais dos recursos docentes do ciclo de estudos

### 4.2.1. Corpo docente próprio do ciclo de estudos

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

Corpo docente próprio / Full time teaching staff	ETI / FTE	Percentagem* / Percentage*
Nº de docentes do ciclo de estudos em tempo integral na instituição / No. of full time teachers:	10	100

### 4.2.2. Corpo docente do ciclo de estudos academicamente qualificado

#### 4.2.2. 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):	10	100

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

#### 4.2.3. 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):	10	100
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

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

#### 4.2.4. 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:	10	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):	0	0

## 4.3. Procedimento de avaliação do desempenho

### 4.3. Procedimento de avaliação do desempenho do pessoal docente e medidas para a sua permanente actualização:

*A totalidade dos docentes é professor de carreira no IST, pelo que a sua permanente atualização é uma condição de base, assegurada pelas atividades de ensino, investigação e prestação de serviços exercidas nesse contexto.*

*As atividades de ensino incluem a lecionação de unidades curriculares dos cursos de 1º, 2º e 3º ciclos do IST, incluindo a orientação de teses de mestrado, a participação em cursos de especialização profissional e a colaboração com outras instituições de ensino, ao abrigo de protocolos estabelecidos com o IST. A atividade de investigação é geralmente realizada no âmbito de projetos de investigação nacionais e internacionais e inclui a orientação de teses de doutoramento.*

*A prestação de serviços é geralmente enquadrada nas atividades dos centros de investigação do DECivil, sobretudo CERIS (CESUR), e envolve a realização de estudos para entidades privadas ou serviços do estado, tais como as peritagens a construções ou o apoio à organização de processos de concursos públicos de empreitadas.*



*Alguns docentes exercem também atividade profissional para além da carreira académica, relacionada com os conteúdos que lecionam, o que consiste também numa valorização contínua das suas capacidades pedagógicas. A avaliação do pessoal docente seguirá as regras que estão presentemente a ser definidas no IST e na U Lisboa. Estas metodologias estão integradas no sistema de Garantia da Qualidade do IST, do qual faz parte integrante o Sistema de Garantia da Qualidade das Unidades Curriculares. Este sistema baseia-se na realização de inquéritos pedagógicos aos alunos, na avaliação por parte de coordenadores de curso e delegados de curso, na realização de auditorias de qualidade e na elaboração de códigos de boas práticas.*

#### **4.3. Teaching staff performance evaluation procedures and measures for its permanent updating:**

*All professors are career professors at IST, so their updating is a basic condition, maintained by the teaching, research and services performed in that context. The teaching activities include the teaching of courses for courses of the 1st, 2nd and 3rd cycles of IST, including the guidance of master thesis, participation in courses of professional specialization and collaboration with other institutions, in accordance with protocols established with IST. The research activity is usually carried out in national and international research projects and includes the supervision of doctoral theses. The service is usually framed in the activities of research centers of the Civil Engineering Department, especially CERIS (CESUR), and involves studies to private or state services, such as organization and expertise to support procurement processes for contracts. Some teachers also perform work beyond the academic career, related to the content they teach, which provides also a continuous appreciation and valorization of their pedagogical ability. The evaluation of teaching staff will follow the rules that are currently being defined in IST and U Lisboa. These methodologies are integrated into the Quality Assurance of IST, which is part of the System of Quality Assurance of Academic Units. This system is based on surveys submitted to students, as assessed by the course coordinators and delegates of course, in conducting quality audits and codes of good practice.*

## **5. Descrição e fundamentação de outros recursos humanos e materiais**

### **5.1. Pessoal não docente afecto ao ciclo de estudos:**

*O funcionamento do curso deverá contar com apoio de secretariado correspondente, pelo menos, um(a) funcionário(a). Nas aulas que envolvem ensaios ou demonstrações laboratoriais deverão colaborar os funcionários do Laboratório de Vias de Comunicação do DECivil do IST.*

### **5.1. Non teaching staff allocated to the study programme:**

*The operation of the course will have the support of the secretariat which is at least one employee. In classes that involve laboratory tests or demonstrations the staff the Highway and Transport Laboratory of the Civil Engineering Department of IST should also be involved.*

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

*O programa decorrerá no Departamento de Engenharia Civil (DECivil) do IST. Para além de dispor de salas que serão predominantemente afetas ao MEST, possui laboratórios de informática e espaços de trabalho equipados com acesso à Internet para utilização pelos alunos. Possui também bibliotecas onde os estudantes podem consultar os principais livros e a grande maioria das revistas da área dos sistemas de transportes (e muitas outras). Está ainda disponível o Laboratório de Vias de Comunicação e Transportes, complementado pelos restantes laboratórios experimentais do DECivil, o qual tem todas as condições para a prática de investigação experimental no domínio das infraestruturas de transporte.*

### **5.2. Facilities allocated to and/or used by the study programme (teaching spaces, libraries, laboratories, computer rooms, etc.):**

*The program will run within the Department of Civil Engineering (Civil Engineering Department) of IST. In addition to providing rooms that are exclusively or predominantly assigned to MEST, it has also computer labs and work spaces equipped with Internet access for use by students. They also have libraries where students can consult the main books and the vast majority of journals in the area of transportation systems (and many others). Furthermore, the Highway and Transport Laboratory is also available, apart other experimental laboratories in DECivil, which provides good conditions for the practice of experimental research in the field of transports infrastructure.*

### **5.3. Indicação dos principais equipamentos e materiais afectos e/ou utilizados pelo ciclo de estudos (equipamentos didácticos e científicos, materiais e TICs):**

*As salas a utilizar nas aulas do MET estão dotadas com equipamento comum (projetores, data-shows, computadores, etc), estando também disponível uma sala com equipamento de videoconferência, de maneira a que os estudantes possam excepcionalmente assistir a aulas lecionadas à distância. O Laboratório de Vias de Comunicação e Transportes tem todos os equipamentos experimentais necessários à caracterização do comportamento e verificação da qualidade*

dos materiais usados na construção de infraestruturas de transportes, como sejam, a máquina de ensaio de flexão em 4 pontos, o simulador de tráfego, a prensa de ensaio universal, equipamento dinâmico de ensaio triaxial, equipamento para a determinação do atrito transversal, entre outros.

5.3. Indication of the main equipment and materials allocated to and/or used by the study programme (didactic and scientific equipments, materials and ICTs):

*The rooms to be used in MEIT lessons are equipped with common equipment (projectors, data shows, computers, etc.). It is also available a room with equipment for video conferencing, so that students can attend classes exceptionally taught at distance. The Highway and Transport Laboratory has all the necessary equipments to perform the behavior analysis and the quality control of the materials used in the construction of transport infrastructures, as the four point bending machine, the wheel tracking, the universal testing machine, dynamic triaxial machine, Grip-tester, among others.*

## 6. Actividades de formação e investigação

Mapa VI - 6.1. Centro(s) de investigação, na área do ciclo de estudos, em que os docentes desenvolvem a sua actividade científica

6.1. Mapa VI 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	Observações / Observations
CERIS (CESUR)	Muito Bom	Instituto Superior Técnico	

### Perguntas 6.2 e 6.3

6.2. Mapa resumo de publicações científicas do corpo docente do ciclo de estudos, na área predominante do ciclo de estudos, em revistas internacionais com revisão por pares, nos últimos cinco anos (referenciação em formato APA):

<http://www.a3es.pt/si/iportal.php/cv/scientific-publication/formId/7990d4e3-1099-3e69-6197-55fc19c1431e>

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

*As atividades científicas e tecnológicas desenvolvidas na área dos sistemas de transportes e infraestruturas respetivas pelo IST/UTL integram-se no Programa MIT-Portugal e em Redes Europeias como a TRANSPORTNET - Early Stage Research Training and Doctoral Courses e a EURNEX - European Rail Research Network of Excellence. Para além disso, integraram-se nos últimos 5 anos e em média anual em 7 projetos de investigação em curso para a Comissão Europeia, em 9 projectos da FCT em curso, 4 doutoramentos concluídos e 24 dissertações de mestrado concluídas.*

6.3. List of the main projects and/or national and international partnerships, integrating the scientific, technological, cultural and artistic activities developed in the area of the study programme:

*The scientific and technological activities carried out in the transport systems and inherent infrastructures area by IST/UTL fits into the MIT-Portugal Program and into European Networks such as TRANSPORTNET - Early Stage Research Training and Doctoral Courses and EURNEX - European Rail Research Network of Excellence. Moreover, they fit in average for the last 5 years into 7 ongoing European Union research projects, 9 on-going FCT projects, 4 finished PhD thesis and 24 finished MSc dissertations.*

## 7. Actividades de desenvolvimento tecnológico e artísticas, prestação de serviços à comunidade e formação avançada

7.1. Descreva estas actividades e se a sua oferta corresponde às necessidades do mercado, à missão e aos objetivos da instituição:

*Ao longo dos anos, o IST tem estado envolvido em inúmeras atividades de desenvolvimento profissional de alto nível na área dos sistemas e infraestruturas de transportes, a convite das empresas e instituições mais diversas (como a BRISA, a CARRIS, a Estradas de Portugal, a ANA Aeroportos de Portugal, o Metro de Lisboa, REFER, RAVE, o IMTT, o*

*INIR e as principais Câmaras Municipais do país) – dando assim um conteúdo concreto à missão e aos objetivos relacionados com a transferência de tecnologia expressos nos seus Estatutos. Por princípio não participam em concursos onde entrem empresas privadas, e apenas se envolvem em trabalhos que contribuam para melhorar o conhecimento que têm das realidades práticas – de maneira a adequarem o ensino que ministram a essas realidades – ou que estimulem o desenvolvimento de atividades de investigação científica e inovação tecnológica.*

7.1. Describe these activities and if they correspond to the market needs and to the mission and objectives of the institution:

*Throughout the years, IST has participated in numerous high-level professional development activities in the Transport Systems and Infrastructures area, by invitation of many firms and institutions (e.g. BRISA, CARRIS, Estradas de Portugal, a ANA Aeroportos de Portugal, Metro de Lisboa, REFER, RAVE, IMTT, INIR, and the City Councils of the main Portuguese municipalities) – thus giving practical expression to the technology transfer mission and objectives stated in their Statutes. As a general rule, they do not engage in tender processes involving private firms, and only take part in activities that contribute to improve their practical knowledge – in order to better adjust their teaching to real-world needs – or that stimulate the development of scientific research and technological innovation activities.*

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

8.1. Avaliação da empregabilidade dos graduados por ciclos de estudos similares com base nos dados do Ministério da Economia:

*Dado que se trata de um novo ciclo de estudos, não há ainda dados estatísticos referentes à avaliação da empregabilidade dos respetivos graduados. Contudo, com base na experiência adquirida no antigo Mestrado em Transportes (pré-Bolonha) ramo de infraestrutura rodoviária, admite-se que quase todos os candidatos já foram integrados no mercado de trabalho, procurando com a frequência do curso a aquisição de novos conhecimentos e competências, que lhes permitam valorizar-se profissionalmente. A frequência do curso deverá constituir uma mais-valia para os candidatos que, provindo de áreas de menor intensidade tecnológica, eventualmente não tenham emprego, na medida em que lhes proporcionará a aquisição de um leque de conhecimentos e competências que, sendo razoavelmente alargado, dentro da área das infraestruturas de transporte, é também suficientemente aprofundado de modo a se constituir como uma mais-valia no contexto profissional em que se insere.*

8.1. Evaluation of the graduates' employability based on Ministry of Economy data:

*Given that a new cycle of studies is at state, there aren't any statistical data related to the employability of the correspondent graduates. However, based on the experience gathered in the former Master of Transportation (pre-Bologna) in the highway infrastructure branch, it may be assumed that all candidates have already been integrated in the labor market, and that with the course attendance these candidates are looking for the acquisition of new knowledge and skills, enabling to enhance themselves professionally. The course attendance should mean an asset for the candidates, who, coming from areas with lower technologic intensity, eventually are unemployed, enabling them to acquire a range of knowledge and skills that, being reasonably broad within the area of transport infrastructures, are also deep enough so as to be an asset in the professional context in which the course operates.*

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

*Com o MEST tem-se a convicção que se responde deste modo à procura por parte do universo de potenciais formandos, o que decorre da experiência de realização do perfil de Infraestruturas de Transportes do antigo Mestrado em Transportes (pré-Bolonha) do IST/ULisboa e do curso de Engenharia de Infraestruturas de Transportes a que o curso agora proposto dá em parte continuidade, de cursos de curta duração no âmbito do FUNDEC sobre matérias afins (como a engenharia ferroviária que agora se integra) e porque acontece nesta altura de maior retração económica a qual habitualmente proporciona uma maior disponibilidade para formação especializada a que agora se pretende dar resposta.*

*Tem-se ainda a ambição de poder alinhar-se com as necessidades de internacionalização das empresas portuguesas, nomeadamente a CP - comboios de Portugal que protocolizou a sua participação e com a IP-Infraestruturas de Portugal de forma a satisfazer a procura proveniente, por exemplo, dos PALOP e América Latina.*

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

*There is the conviction that the MEST course will consist in an effective answer to the demand by the universe of potential students, which follows the experience gained in the highway infrastructure branch of the former Master of Transportation (pre-Bologna) of IST/ULisboa, of the course in Highway Infrastructure Engineering to which the proposed course partially gives continuity, in several short-term FUNDEC courses about related matters (as railway engineering, which is now included) and because it arises in this period of major economic downturn which usually provides greater availability for specialized training to which this course intends to respond.*

*There is also the ambition to be able to align with the internationalization needs of Portuguese companies, including CP - Comboios de Portugal who formalized the participation and the IP-Infraestruturas de Portugal in order to be able to meet the potential demand from, for example, the PALOP and Latin America.*

- 8.3. Lista de eventuais parcerias com outras instituições da região que lecionam ciclos de estudos similares:  
*Não há atualmente qualquer outra formação de 2º ciclo em Portugal dirigida à Engenharia de Sistemas de Transporte e com os ramos de Engenharia Rodoviária e Engenharia Ferroviária.  
 Como já se fez notar espera-se que se institucionalize a participação da FEUP e da FCTUC depois de decorridos pelo menos 2 anos de curso.*
- 8.3. List of eventual partnerships with other institutions in the region teaching similar study programmes:  
*No other institutions in Portugal currently offers master courses in transport systems engineering, namely with the branches on Highway Engineering and Railway Engineering.  
 As mentioned before it is expected to institutionalize the participation of FEUP and FCTUC after a period of at least two years of course.*

## 9. Fundamentação do número de créditos ECTS do ciclo de estudos

9.1. Fundamentação do número total de créditos ECTS e da duração do ciclo de estudos, com base no determinado nos artigos 8.º ou 9.º (1.º ciclo), 18.º (2.º ciclo), 19.º (mestrado integrado) e 31.º (3.º ciclo) do Decreto-Lei n.º 74/2006, de 24 de Março:

*O Decreto-Lei n.º 74/2006, de 24 de Março, alterado pelo Decreto-Lei n.º 107/2008, de 25 de Junho, estabelece no n.º 1 do artigo 18.º que “O ciclo de estudos conducente ao grau de mestre tem 90 a 120 créditos letivos e uma duração normal compreendida entre três e quatro semestres curriculares de trabalho dos alunos”.*

*No curso proposto, optou-se por estabelecer um total de 90 créditos distribuídos em três semestres. Esta opção baseou-se naquilo que se considerou serem as necessidades de formação especializada, tendo em vista os objetivos do curso e o perfil do público alvo.*

*Os candidatos devem possuir cinco anos de formação de nível superior e experiência profissional, o que faz com que partam com um nível de conhecimentos e competências superior àquele que é habitual encontrar nos alunos que iniciam um 2º ciclo de Bolonha. Por este motivo, optou-se pelo número mínimo de créditos legalmente permitido para este grau.*

9.1. Justification of the total number of ECTS credits and of the duration of the study programme, based on articles no.8 or 9 (1st cycle), 18 (2nd cycle), 19 (integrated master) and 31 (3rd cycle) of Decreto-Lei no. 74/2006, March 24th:

*Decree-Law No. 74/2006 of 24 March, as amended by Decree-Law No. 107/2008 of 25 June, down in paragraph 1 of Article 18. Provides that "The cycle of studies leading to a Master's degree has 90 to 120 credits academic and a normal duration of three to four semesters of students' work".*

*In the proposed course, it was decided to establish a total of 90 credits divided into three semesters. This option was based on what were believed to be the specialized training needs, in view of the course objectives and profile of the target public.*

*The candidates should have five years of undergraduate higher education besides some professional experience, which leads to a departure level of knowledge and skills higher than what is normal to find in students which start a 2nd cycle of a Bologna course. This is the reason to have adopted the minimum number of credits legally allowed for this graduate degree.*

9.2. Metodologia utilizada no cálculo dos créditos ECTS das unidades curriculares:

*A definição do número de créditos do curso e de cada unidade curricular, bem como a sua relação com o tempo total de trabalho dos alunos teve por base o Decreto-Lei n.º 74/2006, de 24 de Março (alterado pelo Decreto-Lei n.º 107/2008, de 25 de Junho). De acordo com esta legislação, o trabalho de um ano curricular a tempo inteiro é fixado entre 1500 e 1680 horas e é cumprido num período de 36 a 40 semanas. Tendo por base a intensidade pretendida para a presente formação, optou-se por considerar o valor máximo, ou seja, 840 horas de trabalho por semestre, a cumprir entre 18 e 20 semanas (14 das quais letivas). Dada a maturidade requerida aos candidatos, considerou-se nas unidades curriculares uma forte componente de trabalho autónomo, traduzida por uma relação de cerca de 25% entre o número de horas de contacto e o número total de horas de trabalho. A Dissertação, com 30 ECTS, será desenvolvida em regime tutorial, correspondendo-lhe 50 horas de contacto e 840 horas de trabalho total.*

9.2. Methodology used for the calculation of the ECTS credits of the curricular units:

*Decree-Law No. 74/2006 of 24 March, as amended by Decree-Law No. 107/2008 of 25 June, down in paragraph 1 of Article 18 provides the definition of the number of credits of the course and each curricular unit, as well as its*

*relationship with the total work time for students. According to this legislation, the total work of a full-time academic year is set at 1500 and 1680 hours and it is accomplished in a period from 36 to 40 weeks. Having this intensity as basis it was decided to adopt the maximum value, of 840 working hours per semester, to achieve in 18 to 20 weeks (14 of which are teaching hours). Given the maturity required from the candidates, a great component of autonomous work has been considered in each curricular unit (CU), resulting in a ratio of about 25% between the number of contact hours and the total number of working hours. The master dissertation with 30 ECTS will be developed in a tutorial regimen, corresponding to 50 contact hours and a total of 840 working hours.*

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

*O cálculo das unidades de crédito foi realizado com base nas UC em funcionamento noutros cursos do IST, em particular, naqueles com mais afinidade com o curso proposto. Os docentes responsáveis pelas UC oferecidas foram consultados sobre a forma de cálculo das unidades de crédito no âmbito das reuniões de preparação do curso. Posteriormente, com a entrada em funcionamento do curso, serão consultados os alunos, de modo a verificar a correspondência da prática efetiva com as unidades de créditos agora propostas.*

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

*The calculation of the credit units was made based on the CU currently running in other courses at IST, in particular, in those with more affinities with the proposed course. Within the course preparation meetings, teachers responsible for the offered CU were asked about the way to calculate the credit units. Later on, with the coming into operation of the course, students will be consulted in order to verify the effective practical correspondence with the credit units now proposed.*

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

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

*Universitat Politècnica de Catalunya (UPC): mestrado em áreas da Eng.<sup>a</sup> Civil vocacionados para profissionais com estudos superiores de 5 anos. Os mestrados dirigidos a especialização profissional como o Intermodal Transport of Merchandise, o Sistemas Ferroviarios y Tracción Eléctrica e o Gestión de las Infraestructuras, apresentam estruturas curriculares de 60 ECTS cobrindo os assuntos que se pretendem incluir no MEST. Têm a característica de dispensarem a Dissertação, o que não é possível no caso do MEST.*

*University of Birmingham (UB): mestrados de especialização (Road Management and Engineering e Railway Systems Engineering and Integration), destinados a graduados com experiência profissional. Têm a duração de 12 meses, divididos em três períodos.*

*Royal Institute of Technology (KTH): mestrado de especialização em Infrastructure Engineering de 120 ECTS que pode ser assimilado ao MEST, ou seja obtendo uma especialização em "Highway Engineering" ou mais em "Railway Engineering".*

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

*Universitat Politècnica de Catalunya (UPC): master in areas of civil engineering focused to professional with five years of higher education. Masters focused to professional specialization as the Intermodal Transport of Merchandise, the Sistemas Ferroviarios y Tracción Eléctrica and the Gestión de las Infraestructuras, present curricular structures of 60 ECTS covering subjects which are included in MEST. These courses have the particularity of exempting the Dissertation, which is not possible in the MEST case.*

*University of Birmingham (UB): specialization masters (Road Management and Engineering e Railway Systems Engineering and Integration), targeting graduates with professional experience. It has 12 months long, divided into three distinct periods.*

*Royal Institute of Technology (KTH): specialization master in Infrastructure Engineering with 120 ECTS which may be compared with MEST course, obtaining a specialization in Highway Engineering or in Railway Engineering.*

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

*Os objetivos dos programas de mestrado, incluindo os citados no ponto anterior são, no Espaço Europeu de Ensino Superior e em todo o mundo, tal como os do MEST: colocar no mercado profissionais solidamente preparados para conceber, promover e implementar, de forma eficiente e sustentável, a resolução dos problemas que são colocados com a implementação, operação e a conservação dos sistemas de transportes. As competências a adquirir pelos estudantes estão dependentes dos programas seguidos e têm por vezes caminhos que podem diferir no seu todo embora estejam alinhados quando formação iguais são comparadas, por exemplo para a engenharia rodoviária e para*

*a engenharia ferroviária.*

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

*The objectives of master programs, including the ones referred in the previous subchapter, are, in the European Area of Higher Education and in the rest of the world, the same as the objectives of the MEST: to deliver the market with high-skilled professionals prepared to conceive, promote and implement, in a efficient and sustainable way, the resolution of problems which arise within the implementation, operation and maintenance of transport systems. The competences that the students are supposed to acquire are dependent of the programs followed and have paths that sometimes may differ on its whole, though aligned when equal trainings are compared, for instance for highway engineering and for railway engineering .*

## **11. Estágios e/ou Formação em Serviço**

### **11.1. e 11.2 Locais de estágio e/ou formação em serviço (quando aplicável)**

---

**Mapa VII - Protocolos de Cooperação**

**Mapa VII - Protocolos de Cooperação**

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

*<sem resposta>*

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

*<sem resposta>*

**Mapa VIII. Plano de distribuição dos estudantes**

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

*<sem resposta>*

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

---

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

*<sem resposta>*

**11.3. Resources of the Institution to effectively follow its students during the in-service training periods:**

*<no answer>*

### **11.4. Orientadores cooperantes**

---

**Mapa IX. Normas para a avaliação e selecção dos elementos das instituições de estágio e/ou formação em serviço responsáveis por acompanhar os estudantes**

**11.4.1 Mapa IX. Mecanismos de avaliação e selecção dos orientadores cooperantes de estágio e/ou formação em serviço, negociados entre a Instituição de ensino superior e as instituições de estágio e/ou formação em serviço (PDF, máx. 100kB):**

*<sem resposta>*

**Mapa X. Orientadores cooperantes de estágio e/ou formação em serviço (obrigatório para ciclo de estudos de formação de professores)**

11.4.2. Mapa X. Orientadores cooperantes de estágio e/ou formação em serviço (obrigatório para ciclo de estudos de formação de professores) / External supervisors responsible for following the students' activities (mandatory for teacher training study programmes)

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

<sem resposta>

## 12. Análise SWOT do ciclo de estudos

### 12.1. Pontos fortes:

*O MEST apresenta os seguintes pontos fortes:*

- Responde a uma lacuna na oferta de formação pós-graduada na área dos sistemas de transportes, pois permite uma especialização em duas direções, uma em engenharia rodoviária outra em engenharia ferroviária
- Envolve um conjunto de professores portugueses muito qualificados com reconhecimento nacional e internacional nesta área.
- Envolve uma área objeto de uma procura significativa por parte de profissionais à procura duma especialização, com tendência para o crescimento nos próximos anos já que há a possibilidade de, concluída a formação, poderem ter atividade no desenvolvimento da rede de sistemas de transportes, que acontecerão de forma sustentada nas próximas décadas.
- Existe uma forte ligação entre o IST e as principais empresas e instituições do sector.
- O curso é lecionado (sem prejuízo de ter palestras com convidados) com base nos recursos humanos e materiais existentes, existindo aproveitamento na capacidade instalada.

### 12.1. Strengths:

*The MEST has the following strengths:*

- It responds to a gap in the provision of postgraduate training in the area of transport systems in Portugal, namely because it allows a specialization in two directions: highway engineering and railway engineering
- It involves a group of Portuguese teachers with highly qualified national and international recognition in this area.
- It involves an area which has been having a significant demand by professionals which search for a specialization, with strong upward trend in the coming years, given that there is high possibility of having activity in the development of the transport systems network, which exist and will continue in a sustained way in the following decades.
- There is a strong link between IST and the main companies and institutions in the sector.
- The course is taught (it may have invited guests for lectures) based on existing human resources and materials, which results in better utilization of installed capacity at IST.

### 12.2. Pontos fracos:

*O MEST apresenta como único ponto fraco o seguinte:*

- O curso apresenta, apesar de se prever um uso de horário com ocupação do sábado de manhã, uma carga horária significativa para profissionais que exerçam a sua atividade profissional a tempo inteiro, pelo que a sua frequência exigirá um esforço significativo. Este esforço poderá ser diminuído no caso de os alunos optarem por realizar a parte letiva em dois anos (esta possibilidade deverá ser implementada através da frequência no regime de estudante a tempo parcial) ou no caso de poderem exercer a sua atividade profissional num regime menos intensivo durante a frequência do curso.

### 12.2. Weaknesses:

*MEST presents only one weak point:*

- The course presents, though it is expected the use of Saturday mornings in the timetable, a significant workload for professionals who perform full time work, therefore their attendance will require a significant effort. This effort may be diminished on one hand, in case students opt to do the teaching part in two years (this possibility should be implemented through the student frequency in the regime of partial time) or on the other hand, in case students opt to exert their professional activity in a less intensive regime during the frequency of the course.

### 12.3. Oportunidades:

- O MEST tem como público-alvo prioritário as populações já com um grau de 2º ciclo mas sem formação adequada em sistemas de transportes (várias Engenharias, nomeadamente a Engenharia Civil com outras áreas de especialização) e que desejam trabalhar neste sector, o que se traduz no aumento da competitividade das empresas e da eficiência dos serviços do estado, na melhoria dos conhecimentos e competências dos seus recursos humanos e na geração de

**estímulos à atividade de investigação.**

**O curso, tendo como alunos profissionais do sector, potencia a abertura da universidade ao exterior e a integração dos novos desenvolvimentos na capacidade produtiva do país.**

**O curso cria condições de envolvimento de profissionais de outras instituições que potenciam a qualidade do ensino e da investigação.**

**São criadas UC que poderão ser integradas em outros programas ou ser oferecidas avulso a profissionais.**

#### **12.3. Opportunities:**

**The priority target public of MEST is the populations already with a degree of 2nd cycle but without adequate training in Transports (various Engineering, including Civil with other areas of expertise) and who wish to work in this sector, this converting into increased competitiveness and efficiency of State and corporate services, by means of improving knowledge and skills of its human resources and generating incentives to research activities.**

**The course, having as students professionals from the sector, promotes the overture of the university outdoors and the integration of new developments in the productive capacity of the country.**

**The course also creates conditions for the evolvement of professionals from other institutions promoting the quality of education and research.**

**Some curricular units created may be integrated in other programs or offered separately to professionals.**

#### **12.4. Constrangimentos:**

**O mercado nacional nos transportes tem atualmente menos oportunidades do lado da engenharia para construção embora as tenha do lado da conservação e reabilitação e dos lado dos serviços. De qualquer modo, apesar do protocolado com a CP-Comboios de Portugal em que esta garante 10 participações em 2 edições, aquele poderá ser um constrangimento com algum significado para a procura sustentada futura do curso pelo que se planeia combater a possibilidade com a atracção de estudantes dos PALOP, da América Latina e eventualmente doutros países.**

#### **12.4. Threats:**

**The national market in the transport field, branch of construction, has small opportunities for professionals in the present, despite the fact that is not the case for maintenance technology or transport services. Anyway, even with the protocol with CP-Comboios de Portugal that guarantee 10 applications for the first 2 years, the future demand for the course could be affected by that economical situation. So a plan was set up to attract students from PALOP and South America, as well as from other countries.**

#### **12.5. CONCLUSÕES:**

**Acredita-se que esta proposta mais balanceada entre produção de serviços e operação com engenharia, terá uma muito melhor aceitação no mercado profissional atendendo ao conjunto de competências que permite adquirir.**

#### **12.5. CONCLUSIONS:**

**It is believed that this proposal more balanced between production of services and engineering operation, will have a much better acceptance in the professional market given the set of skills that can be obtained.**