

# NCE/09/01402 — Apresentação do pedido corrigido - Novo ciclo de estudos

---

## Secção 1

---

### Apresentação do pedido

#### Perguntas 1 a 4

---

1. Instituição de ensino superior / Entidade instituidora:

*Universidade De Coimbra*

1.a. Descrição da Instituição de ensino superior / Entidade instituidora

*Universidade De Coimbra*

2. Unidade orgânica (faculdade, escola, instituto, etc.):

*Faculdade De Ciências E Tecnologia*

2.a. Descrição Unidade orgânica (faculdade, escola, instituto, etc.):

*Faculdade De Ciências E Tecnologia*

3. Ciclo de estudos:

*Programa Doutoral em Sistemas de Transportes*

3. Study cycle:

*Doctoral Program in Transport Systems*

4. Grau:

*Doutor*

#### Perguntas 5 a 9

---

5. Área científica predominante do ciclo de estudos:

*Urbanismo e Transportes*

5. Main scientific area of the study cycle:

*Urbanism and Transports*

6. Número de créditos ECTS necessário à obtenção do grau:

*180*

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

*3 anos*

7. Normal duration of the study cycle (art.º 3 DL-74/2006):

*3 years*

8. Número de vagas proposto:

*25*

**9. Provas de ingresso (1.º ciclo e mestrados integrados):**

*N/A*

**9. Entry exams (1st cycle and integrated master):**

*N/A*

## Pergunta 10

---

**Pergunta 10**

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

*Não*

**10.1. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ... (se aplicável)**

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

---

Ramos/Opções/... (se aplicável):

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

*<sem resposta>*

## 11. Estrutura curricular

---

**Anexo I -**

**11.1. Ciclo de Estudos:**

*Programa Doutoral em Sistemas de Transportes*

**11.1. Study Cycle:**

*Doctoral Program in Transport Systems*

**11.2. Grau:**

*Doutor*

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

*<sem resposta>*

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

*<no answer>*

**11.4. Áreas científicas e créditos que devem ser reunidos para a obtenção do grau / Scientific areas and credits that must be obtained before a degree is awarded**

---

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Optativos* / Optional ECTS*
Urbanismo e Transportes	UTR	156	24

## Perguntas 12 e 13

---

**12. Regime de funcionamento:**

*Diurno*

**12.1. Se outro, especifique:**

*N/A*

**12.1. If other, specify:**

*N/A*

**13. Observações:**

**e.g. existência de parte escolar e dissertação e/ou estágio...**

*1) O Programa Doutoral em Sistemas de Transportes (PDST) integra uma parte escolar – curso de doutoramento – com 60 ECTS e a elaboração de uma tese de doutoramento com 120 ECTS. A parte escolar compreende duas unidades curriculares obrigatórias (“Metodologias de Investigação” e “Projecto de Tese em Sistemas de Transportes”) e quatro unidades optativas. Pelo menos duas das unidades optativas têm de ser escolhidas entre as indicadas explicitamente no Plano de Estudos como “Optativas”. As restantes podem ser escolhidas de entre quaisquer outras unidades curriculares de doutoramento das universidades a que pertencem as escolas do PDST ou de escolas com que elas tenham protocolos de colaboração ao nível do doutoramento. A escolha tem de ter o acordo da Comissão Científica do programa.*

*2) Segundo a Classificação Nacional das Áreas de Educação e Formação (CNAEF), a área do PDST é: “520 - Engenharia e técnicas afins”.*

**13. Observations:**

**e.g. there is a lecturing component and a dissertation and/or training period...**

*1) The Doctoral Program in Transport Systems (DPTS) includes a teaching component – doctoral course – with 60 ECTS and the preparation of a doctoral thesis with 120 ECTS. The teaching component comprises two mandatory curricular units (“Metodologias de Investigação” e “Projecto de Tese em Sistemas de Transportes”) and four optional units. At least two of the optional units must be chosen among the ones designated as “Optativas” in the Study Plan. The remaining ones can be chosen among any other doctoral curricular units of the DPTS schools or any schools with which they have a doctoral collaboration protocols. The choice must have the agreement of the program’s Scientific Committee.*

*2) According the the National Classification of Education and Training Areas, the area of the DPTS is: “520 - Engineering and similar techniques”.*

## Instrução do pedido

### 1. Formalização do pedido

---

**1.1. Pedido, devidamente subscrito, pelo órgão legal e estatutariamente competente (PDF, máx. 100kB)**

Documento com o pedido de acreditação devidamente subscrito

[1.1.\\_PedidoReitorUC.pdf](#)

**1.2. Deliberação dos órgãos que legal e estatutariamente devem ser auscultados (PDF, máx. 100kB)**

Documento com as respectivas deliberações

[1.2.\\_DespachoReitorUC.pdf](#)

**1.3. Docente responsável pela coordenação da implementação do ciclo de estudos**

Indicação do docente que liderará a implementação do ciclo de estudos. O respectivo CV deve ser apresentado no Anexo IV.

*António José Pais Antunes*

### 2. Plano de estudos

---

Anexo II - - 1º ano/1º semestre

**2.1. Ciclo de Estudos:**

*Programa Doutoral em Sistemas de Transportes*

**2.1. Study Cycle:**

*Doctoral Program in Transport Systems*

**2.2. Grau:**

*Doutor*

**2.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)**  
*<sem resposta>*

**2.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)**  
*<no answer>*

**2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:**  
*1º ano/1º semestre*

**2.4. Curricular year/semester/trimester:**  
*1st year/1st semester*

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

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Gestão de Tráfego Rodoviário	UTR	Semestral	162	TP-42	6	Optativa
Metodologias de Investigação	UTR	Semestral	162	TP-42	6	Obrigatória
Modelação da Procura de Transportes	UTR	Semestral	162	TP-42	6	Optativa
Optimização de Infra-estruturas e Operações de Transporte	UTR	Semestral	162	TP-42	6	Optativa
Risco e Decisão	UTR	Semestral	162	TP-42	6	Optativa
Projecto de Tese em Sistemas de Transportes	UTR	Anual	324	OT-12	12	Obrigatória

**Anexo II - - 1º ano/2º semestre**

**2.1. Ciclo de Estudos:**  
*Programa Doutoral em Sistemas de Transportes*

**2.1. Study Cycle:**  
*Doctoral Program in Transport Systems*

**2.2. Grau:**  
*Doutor*

**2.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)**  
*<sem resposta>*

**2.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)**  
*<no answer>*

**2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:**  
*1º ano/2º semestre*

**2.4. Curricular year/semester/trimester:**  
*1st year/2nd semester*

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

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
---	---	---------------------------	--	--	------	-----------------------------------

Engenharia de Infra-estruturas Rodoviárias e Aeroportuárias	UTR	Semestral	162	TP-42	6	Optativa
Modelos de Negócio e Contratos	UTR	Semestral	162	TP-42	6	Optativa
Políticas e Instituições de Transportes	UTR	Semestral	162	TP-42	6	Optativa
Projecto e Conservação da Infra-estrutura Ferroviária	UTR	Semestral	162	TP-42	6	Optativa
Simulação de Sistemas Uso-de-Solos/Transportes	UTR	Semestral	162	TP-42	6	Optativa
Projecto de Tese em Sistemas de Transportes	UTR	Anual	486	OT-18	18	Obrigatória

## Anexo II - - 2º e 3º anos

### 2.1. Ciclo de Estudos:

*Programa Doutoral em Sistemas de Transportes*

### 2.1. Study Cycle:

*Doctoral Program in Transport Systems*

### 2.2. Grau:

*Doutor*

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

*<sem resposta>*

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

*<no answer>*

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

*2º e 3º anos*

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

*2nd and 3rd years*

### 2.5. Plano de Estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Tese de Doutoramento em Sistemas de Transporte	UTR	-	1620	OT-120	120	Obrigatória

## 3. Descrição e fundamentação dos objectivos

### 3.1. Dos objectivos do ciclo de estudos

#### 3.1.1. Objectivos do ciclo de estudos.

*A presente proposta concretiza um Protocolo de Cooperação celebrado em 22 de Outubro de 2007 pelo IST, a FEUP e a FCTUC onde as três escolas – adiante designadas por escola do PDST – manifestavam o propósito de promoverem a criação de um Programa Doutoral em Sistemas de Transportes em associação ao abrigo da alínea b) do Artº 42.º do Decreto-Lei Nº 74/2006.*

*O objectivo que norteia as escolas do PDST é o de, através da congregação de esforços hoje dispersos por programas doutorais autónomos, desenvolver um programa único, de grande qualidade, capaz de ser uma referência em termos internacionais e de atrair, de todo o mundo, estudantes de elevado potencial. Para isso, é extremamente importante o facto do programa poder contar com o apoio do MIT, não só no presente, no*

*âmbito do Programa MIT-Portugal, mas também no futuro, como consequência das fortes relações que têm vindo a ser criadas com aquele instituto.*

### **3.1.1. Study cycle's objectives.**

*The proposed program materializes the Cooperation Agreement signed IST, FEUP, FCTUC in 22 October 2007, where the three schools – hereafter designated as DPTS schools – specified their intention of promoting a joint Doctoral Program in Transport Systems (DPTS), according to Art. 42 b) of Decree-Law No. 74/2006. The goal of the DPTS schools is to congregate efforts currently dispersed across separate doctoral programs into a single, high-quality program, capable of becoming an international reference and of attracting very good students from all over the world. For achieving this goal, the schools count on the support of the MIT, not only in the present, through the MIT-Portugal Program, but also in the future, because of the strong links that are being created with that institute.*

### **3.1.2. Conhecimentos, capacidades e competências a adquirir pelos estudantes.**

*A realização do PSDT vai permitir aos estudantes adquirir, na área dos sistemas de transporte, os conhecimentos, capacidades e competências seguintes:*

- a) Conhecimento avançado de um tema vasto da área abrangida pelo programa.*
- b) Capacidades avançadas para realizar um trabalho de investigação original que contribua para o alargamento das fronteiras do conhecimento, respeitando as exigências impostas pelos padrões de qualidade e integridade académicas.*
- c) Capacidades avançadas para analisar criticamente, avaliar e sintetizar ideias novas e complexas.*
- d) Competências avançadas para comunicar resultados científicos aos seus pares, à restante comunidade académica e à sociedade em geral.*
- e) Competências avançadas para promover, em contexto académico e ou profissional, o progresso tecnológico, social ou cultural.*

### **3.1.2. Competencies to be acquired by students.**

*The completion of the DPTS will allow students to acquire the following knowledge, skills, and competences regarding the transport systems area:*

- a) Advanced knowledge of a broad subject within the area covered by the program.*
- b) Advanced skills to develop research contributing to the expansion of knowledge, while respecting the requirements of academic quality and integrity.*
- c) Advanced skills to analyze from a critical perspective, assess, and summarize new and complex concepts.*
- d) Advanced competences to communicate scientific results to their peers, other members of the academic community, and the general public.*
- e) Advanced competences to promote technological, social, and cultural progress both in an academic and/or a professional context.*

### **3.1.3. Coerência dos objectivos definidos com a missão e a estratégia da instituição de ensino.**

*Como expresso nos respectivos Estatutos, as escolas do PDST têm uma missão que compreende a produção e difusão de conhecimento científico e tecnológico do mais alto nível. Os programas doutorais em geral, e o PDST em particular, são um instrumento fundamental de actuação das escolas na perspectiva do cumprimento dessa missão, pois é neles que se apoiam os projectos de investigação científica e os processos de inovação tecnológica em que estão envolvidas e que pretendem aumentar, em quantidade e qualidade, no futuro.*

### **3.1.3. Coherence of the defined objectives with the institution's mission and strategy.**

*As stated in their Statutes, the mission of the DPTS schools comprises the production and dissemination of high-level scientific and technological knowledge. Doctoral programs in general and the DPTS in particular, are fundamental instruments of the schools in view of the accomplishment of those components of their mission. Indeed, they are essential to support the scientific research projects and the technological innovation processes in which the schools are currently engaged, and that they want to increase in the future, both quantitatively and qualitatively.*

## **3.2. Adequação com o Projecto Educativo, Científico e Cultural da Instituição**

### **3.2.1. Projecto educativo, científico e cultural da instituição.**

*Embora as escolas do PDST tenham a sua identidade própria, em resultado de uma história rica, com muitos anos, os respectivos projectos educativos, científicos e culturais possuem muitos elementos comuns. A prossecução da componente científica desses projectos passa necessariamente pela realização de programas doutorais nas mais variadas áreas do saber e, em particular, como no caso do PDST, em áreas de grande relevância económica e social. Mas os programas doutorais também desempenham um papel de grande importância na prossecução da componente educativa desses projectos, na medida em que o conhecimento através deles adquiridos vai permitir enriquecer e actualizar os programas de 1º e 2º ciclo oferecidos nas escolas.*

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

*The schools associated in the DPTS have their own identity, as a result of a long, rich history, but their educational, scientific, and cultural projects share many common elements. The accomplishment of the scientific component of those projects is only possible through the implementation of doctoral programs in various areas, and particularly, as is the case with the DPTS, in areas of major economic and social importance. In addition to this, doctoral programs are relevant with respect to the educational component of the projects, as the knowledge they allow to acquire permits to enrich and modernize the undergraduate and master programs offered by the schools.*

### 3.2.2. Demonstração de que os objectivos definidos para o ciclo de estudos são compatíveis com o projecto educativo, científico e cultural da instituição.

*Os objectivos definidos para o PDST não só são totalmente compatíveis com os projectos educativos, científicos e culturais das escolas nele envolvidas, como só podem ser atingidos através da realização de programas doutorais – sem eles não seria possível às escolas desenvolverem as actividades de investigação científica e transferência tecnológica que esses projectos contemplam em lugar de grande destaque.*

### 3.2.2. Demonstration that the study cycle's objectives are compatible with the institution's educational, scientific and cultural project.

*The objectives set up for DPTS are not only consistent with the educational, scientific, and cultural projects of the associated schools, they are instrumental for the schools to accomplish their goals in relation to the transport systems area – in their absence, they would be unable to develop the scientific research and technological innovation activities that these projects contemplate in a prominent position.*

## 3.3. Da organização do ciclo de estudos

### 3.3.1. e 3.3.2.

### 3.3.1. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos de cada unidade curricular com os respectivos objectivos. (Ver Anexo III)

*As unidades curriculares do PDST foram seleccionadas de forma a prepararem os estudantes para a elaboração das teses de doutoramento, habilitando-os a desenvolver investigação de acordo com uma metodologia cientificamente correcta e com um plano de trabalhos eficiente, nos domínios mais relevantes da área dos sistemas de transportes em geral, e em particular nos principais temas de pesquisa dos professores do programa. A totalidade das unidades curriculares incluídas no plano de estudos tem, com efeito, directamente a ver com a investigação que esses professores têm vindo a realizar, seja no âmbito de projectos e acções da União Europeia, seja no âmbito de projectos da Fundação para a Ciência e a Tecnologia (FCT) (incluindo projectos em curso no quadro do Programa MIT-Portugal.*

### 3.3.1. Demonstration of the coherence of the programmatic contents of each curricular unit with its respective objectives. (See Annex III)

*The curricular units included in the DPTS were selected in order to prepare students for the development of a doctoral thesis, capacitating them to develop research through a methodology scientifically sound and an efficient working plan in the most important fields of the transport systems area, and, especially, in the main subjects investigated by the professors involved in the program. Indeed, all curricular units are closely related with the work done by the professors in the framework of both European Union research projects and actions and Fundação para a Ciência e a Tecnologia (FCT) projects (including projects currently underway within the MIT-Portugal Program).*

### 3.3.2. Demonstração da coerência das metodologias de ensino para cada unidade curricular com os respectivos objectivos.

*As metodologias de ensino adoptadas nas várias unidades curriculares com excepção de “Projecto de Tese em Sistemas de Transportes” combinam a exposição teórica de matérias com a resolução de exercícios práticos (incluindo, na maioria dos casos, exercícios que envolvem a aplicação do mais avançado software disponível na área dos sistemas de transportes) e com a discussão de questões conceptuais e casos reais. O material de apoio será previamente distribuído aos estudantes, de modo a possibilitar que eles participem nas aulas de forma activa. A avaliação do aproveitamento dos estudantes será efectuada considerando as seguintes componentes: participação nas aulas; trabalhos práticos ou de análise e discussão de um tema, a realizar individualmente ou em grupo, e que serão apresentados por escrito e/ou oralmente; e um exame escrito final. No caso do “Projecto de Tese em Sistemas de Transportes” o ensino é de tipo tutorial, sendo o trabalho do estudante, traduzido num relatório escrito e numa apresentação oral, avaliado por um júri.*

### 3.3.2. Demonstration of the coherence of the teaching methodologies of each curricular unit with its respective objectives.

*The teaching methodologies adopted for the various curricular units (with the exception of “Thesis Project in Transport Systems”) combine theoretical explanations with exercise solving (including, for most units, through the application of the most advanced software available in the transport systems area) and/or with*

*conceptual and real-case discussions. The teaching materials will be made available to the students prior to the classes, to facilitate their active participation in classroom activities. The assessment of students will be made considering the following components: participation in classroom activities; individual and/or group home assignments – exercises and/or essays – to be presented in oral and/or written form; and a written final exam. For the “Thesis Project in Transport Systems” curricular unit, the student will have a tutor, and his/her work will consist in a written report and an oral presentation that will be assessed by a jury.*

### **3.3.3. Conteúdos programáticos resumidos**

#### **Anexo III - Gestão de Tráfego Rodoviário**

##### **3.3.3.1. Unidade curricular:**

*Gestão de Tráfego Rodoviário*

##### **3.3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo):**

*Américo Henrique Pires da Costa*

##### **3.3.3.3. Conteúdos programáticos:**

*Princípios base de organização de redes viárias. Regras de desenho vs regras de hierarquização. Estratégias de gestão e controlo do canal. Gestão da velocidade. Gestão do estacionamento. Infra-estrutura na óptica do transporte público. Gestão integrada de eixos de transporte. Segurança Rodoviária. Monitorização, análise e mitigação de acidentes. Sistemas Inteligentes de Transportes (ITS). Sistemas UTC, AVL, VMS. Route Guidance. Automatic Road Pricing. Sistemas de controlo, comunicação e informação. Microsimulação de sistema de transportes. Previsão de tráfego. Geração de diferentes alternativas/cenários. Medidas de avaliação do desempenho global das alternativas.*

##### **3.3.3.3. Syllabus:**

*Basic principles for transport network organization. Design vs. hierarchy rules. Corridor management and control strategies. Speed management. Parking management. Transit-oriented infrastructure management. Integrated transport infrastructure management. Road safety. Accident monitoring, analysis, and mitigation. Intelligent transport systems. UTC, AVL, and VMS systems. Route Guidance. Automatic Road Pricing. Control, communication, and information systems. Microsimulation of transport systems. Traffic forecasting. Generation of alternative traffic solutions. Performance assessment measures.*

##### **3.3.3.4. Objectivos da unidade curricular e conhecimentos, capacidades e competências a adquirir:**

*Dotar os estudantes de um conhecimento aprofundado da problemática da gestão do tráfego rodoviário, e de capacidades e competências avançadas de I&D neste domínio.*

##### **3.3.3.4. Objectives of the curricular unit and competencies to be acquired:**

*Provide students with a deep knowledge and with advanced R&D skills and competences on the subject of road traffic management.*

##### **3.3.3.5. Bibliografia principal:**

*Austroads, Guide to Traffic Engineering Practice, s/d  
Button K, Hensher DA, Handbook of Transport Systems and Traffic Control, Pergamon, 2001  
Elvik R, Vaa T, The Handbook of Road Safety Measures, Elsevier, 2004  
Federal Highway Administration (FHWA), Traffic Analysis Toolbox, 2004  
O’Flaherty CA, Transport Planning and Traffic Engineering, Butterworth-Heinemann, 1996  
Slinn M, Matthews P, Guest P, Traffic Engineering Design: Principles and Practice, Butterworth-Heinemann, 2005  
Transportation Research Board (TRB), Highway Capacity Manual, 2002*

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

*Método de ensino: aulas 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.*

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

*Teaching methods: lectures combining theoretical explanations with exercise solving and with conceptual and real-case discussions.*

*Evaluation methods: home assignments and written final exam.*

### **Anexo III - Metodologias de Investigação**

#### **3.3.3.1. Unidade curricular:**

*Metodologias de Investigação*

#### **3.3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo):**

*Maria do Rosário Maurício Ribeiro Macário*

#### **3.3.3.3. Conteúdos programáticos:**

*Evolução dos métodos de investigação. As várias abordagens à ciência. Método científico nas ciências naturais: descrição, predição, controlo e entendimento. Fenómenos controláveis e não controláveis: limites do método experimental face à complexidade do mundo real. Métodos não experimentais: correlação, observação natural, inquéritos, estudo de casos. Investigação e análise com insuficiência de dados. Métodos de optimização. Transformação de dados empíricos em dados computacionais. Métodos e análise socioeconómica. Métodos e análise política. Desenho de investigação e controlo do processo.*

#### **3.3.3.3. Syllabus:**

*Evolution of research methods. Scientific approaches. Scientific method in natural sciences: description, prediction, control, and understanding. Controllable and uncontrollable phenomena: limitations of experimental methods in face of real world complexity. Non-experimental methods: correlation, nature observation, surveys/questionnaires, case studies. Research and analysis with missing data. Optimization methods. Conversion of empirical data into computational data. Socioeconomic analysis and methods. Political analysis and methods. Research design and process control.*

#### **3.3.3.4. Objectivos da unidade curricular e conhecimentos, capacidades e competências a adquirir:**

*Dotar os estudantes de um conhecimento aprofundado de metodologias avançadas de investigação e capacidades de estruturação de um plano de trabalhos*

#### **3.3.3.4. Objectives of the curricular unit and competencies to be acquired:**

*Provide students with a deep knowledge on advanced research methodologies and work plan development skills.*

#### **3.3.3.5. Bibliografia principal:**

*Robson C, Real World Research, Blackwell, 2002*

*Gibbons M, Limoges C, Nowotony H, Schwartzman S, Scott P, Trow M, The New Production of Knowledge: The Dynamics of Science and Research in Contemporary Societies, Sage Publications, 1994*

*Gauch Jr HG, Scientific Method in Practice, Cambridge UP, 2003*

*Yin RK, Applications of Case Study Research, Sage, 2002*

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

*Método de ensino: aulas teórico-práticas com exposição de matéria, resolução de exercícios e discussão e análise de questões conceptuais e casos reais.*

*Método de avaliação: participação nas aulas; trabalhos práticos; e prova final escrita.*

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

*Teaching methods: lectures combining theoretical explanations with exercise solving and with conceptual and real-case discussions.*

*Evaluation methods: participation in classroom activities; home assignments; and written final exam.*

### **Anexo III - Modelação da Procura de Transportes**

#### **3.3.3.1. Unidade curricular:**

*Modelação da Procura de Transportes*

#### **3.3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo):**

*João António de Abreu e Silva*

#### **3.3.3.3. Conteúdos programáticos:**

*Modelos de regressão linear. Estimação de modelos. Violação de hipóteses: não-linearidade; heterocedasticidade; correlação sequencial dos erros; não-normalidade dos erros; multicolinearidade.*

*Estratégias de modelação.*

*Modelos de séries temporais. Metodologias de alisamento. Modelos ARIMA. Modelos não-lineares.*

*Modelos de painel de dados. Modelos de efeitos fixos e de efeitos aleatórios.*

*Modelos de regressão linear generalizada (contagem de eventos): modelo de regressão de Poisson. Modelo de regressão binomial negativa. Modelo de Poisson inflacionado de zeros.*

*Modelos de regressão ordenada e de escolha discreta. Modelos probit e logit.*

*Modelos de sistemas dinâmicos. Elementos do modelo – stocks, transições, loops e fronteira. Construção de um modelo de sistema dinâmico com o programa Vensim.*

*Modelos multi-agentes. Elementos do modelo – ambiente, agentes, objectos, interações espaço-temporais e fronteira. Construção de um modelo multi-agentes com o programa Anylogic.*

**3.3.3.3. Syllabus:**

*Linear regression models. Estimation methods. Assumption violations: non-linearity; heteroscedasticity; serial correlation of errors; non-normal distribution of errors; multicollinearity. Modeling strategies.*

*Time series models. Smoothing methods. ARIMA models. Non-linear models.*

*Panel data models. Fixed-effect and random-effect models.*

*Generalized regression models (counts of events). Poisson regression model. Negative binomial regression model. Zero-inflated Poisson regression model.*

*Ordered response and discrete choice models. Probit and logit models.*

*System dynamics models. Model ingredients – stocks, transitions, loops, and boundary. Construction of a system dynamics model with the Vensim software.*

*Multi-agent models. Model ingredients – environment, agents, objects, space-time interactions, and boundary. Construction of a multi-agent model with the Anylogic software.*

**3.3.3.4. Objectivos da unidade curricular e conhecimentos, capacidades e competências a adquirir:**

*Dotar os estudantes de um conhecimento aprofundado da problemática da modelação da procura de transportes, e de capacidades e competências avançadas de I&D neste domínio.*

**3.3.3.4. Objectives of the curricular unit and competencies to be acquired:**

*Provide students with a deep knowledge and with advanced R&D skills and competences on the subject of transport demand modeling.*

**3.3.3.5. Bibliografia principal:**

*Axelrod R, The Complexity of Cooperation: Agent-Based Models of Competition and Collaboration, Princeton UP, 1997*

*Ben Akiva M, Lerman S, Discrete Choice Analysis: Theory and Application to Travel Demand, MIT Press, 1985*

*Epstein JM, Axtell RL, Growing Artificial Societies: Social Science from the Bottom Up, MIT Press, 1996*

*Greene W, Econometric Analysis, Prentice Hall, 2007*

*Hensher DA, Rose JM, Greene WH, Applied Choice Analysis: A Primer, Cambridge UP, 2005*

*Long, JS, Regression Models for Categorical and Limited Dependent Variables, Sage Publications, 1997*

*Ortúzar JD, Willumsen LG, Modeling Transport, Wiley, 2001*

*Sterman J, Business Dynamics: Systems Thinking and Modeling for a Complex World, McGraw Hill, 2000*

*Train K, Discrete Choice Models with Simulation, Cambridge UP, 2009*

*Washington SP, Karlaftis MG, Mannering FL, Statistical and Econometric Methods for Transportation Data Analysis, Chapman & Hall, 2003*

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

*Método de ensino: aulas 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.*

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

*Teaching methods: lectures combining theoretical explanations with exercise solving and with conceptual and real-case discussions.*

*Evaluation methods: home assignments and written final exam.*

**Anexo III - Optimização de Infra-estruturas e Operações de Transporte**

**3.3.3.1. Unidade curricular:**

*Optimização de Infra-estruturas e Operações de Transporte*

**3.3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo):**

*António José Pais Antunes*

**3.3.3.3. Conteúdos programáticos:**

*O papel da otimização nos processos de decisão. Formulação e resolução de modelos de otimização. Otimização de sistemas logísticos. Modelos de localização de armazéns, de dimensionamento de frotas, de roteamento de veículos e de organização de serviços de distribuição (service network design). Otimização de sistemas de transportes rodoviários e ferroviários. Capacidade de eixos viários. Modelos de planeamento (design) e conservação de redes rodoviárias e ferroviárias. Modelos de planeamento de redes de transportes públicos. Modelos de traçado de eixos rodoviários. Modelos de controle da sinalização semafórica. Otimização de sistemas de transportes aéreos. Capacidade de aeroportos. Modelos de planeamento de redes de aeroportos. Modelos de gestão do tráfego aéreo. Modelos de planeamento das redes de companhias aéreas (horário de vôos, gestão de frota e de tripulações). Modelos de gestão de receitas. Consideração da incerteza em modelos de otimização de sistemas de transporte.*

### **3.3.3.3. Syllabus:**

*The role of optimization in decision processes. Formulation and resolution of optimization models. Optimization of logistic systems. Warehouse location, fleet sizing, vehicle routing, and service network design models. Optimization of road and rail transport systems. Road and rail capacity. Road and rail network design and conservation models. Transit network design models. Highway and railway alignment models. Traffic signal control models. Optimization of air transport systems. Airport capacity. Airport network design models. Air traffic management models. Airline network design models (flight scheduling, fleet and crew assignment). Revenue management models. Consideration of uncertainty issues in transport systems optimization.*

### **3.3.3.4. Objectivos da unidade curricular e conhecimentos, capacidades e competências a adquirir:**

*Dotar os estudantes de um conhecimento aprofundado da problemática da otimização de infra-estruturas e operações de transporte, e de capacidades e competências avançadas de I&D neste domínio.*

### **3.3.3.4. Objectives of the curricular unit and competencies to be acquired:**

*Provide students with a deep knowledge and with advanced R&D skills and competences on the subject of optimization of transport infrastructure and operations.*

### **3.3.3.5. Bibliografia principal:**

*Barnhart C, Belobaba P, Odoni AR, "Applications of Operations Research in the air transport industry", Transportation Science 37(4): 368–391, 2003  
Barnhart C, Laporte G (Eds.), Transportation, North-Holland, 2007  
Cordeau J-F, Toth P, Vigo D, "A survey of optimization models for train routing and scheduling", Transportation Science 32(4): 380–404, 1998  
Eiselt HA, Sandblom C-L, Integer Programming and Network Models, Springer, 2000  
Ghani G, Laporte G, Musmanno R, Introduction to Logistics Systems Planning and Control, Wiley, 2004  
Yang H, Bell MGH, "Models and algorithms for road network design: a review and some new developments", Transport Reviews 18(3): 257-278, 1998*

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

*Método de ensino: aulas 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.*

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

*Teaching methods: lectures combining theoretical explanations with exercise solving and with conceptual and real-case discussions.  
Evaluation methods: home assignments and written final exam.*

## **Anexo III - Risco e Decisão**

### **3.3.3.1. Unidade curricular:**

*Risco e Decisão*

### **3.3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo):**

*Rui Manuel Moura de Carvalho Oliveira*

### **3.3.3.3. Conteúdos programáticos:**

*Paradigmas do apoio à decisão em presença de incerteza/risco, objectivos/atributos múltiplos e agentes múltiplos.  
Modelação da incerteza e do risco. Conceitos fundamentais de teoria de probabilidades. Quadro de referência*

*para a análise, avaliação e gestão do risco.*

*Teoria da decisão (critério único). Quadro de referência para o apoio à decisão na presença de risco/incerteza. Atitudes perante o risco. Teoria da utilidade. Árvores de decisão e diagramas de influência. Valor da informação. Análise Bayesiana.*

*Análise multicritério. Estruturação de problemas: valores, objectivos, atributos, escalas de avaliação. Métodos aditivos. Estabelecimento e interpretação de pesos. Métodos baseados em pontos de referência. Métodos outranking. Análise de sensibilidade e de robustez. Tratamento da incerteza.*

*Teoria dos jogos. Jogos de soma nula e de soma não-nula. Forma extensiva de um jogo. Resolução de jogos finitos. Jogos cooperativos e não-cooperativos. Jogos com coligações.*

### **3.3.3.3. Syllabus:**

*Paradigms in decision support involving uncertainty/risk, multiple objectives/attributes, and multiple actors/stakeholders.*

*Modeling uncertainty and risk. Fundamental concepts of probability theory. Framework for risk analysis, assessment and management.*

*Decision analysis (single-criterion). Framework for decision support under uncertainty/risk. Attitudes toward risk. Utility theory. Decision trees and influence diagrams. Value of information. Bayesian analysis.*

*Multicriteria analysis. Problem structuring: values, objectives, attributes, achievement/performance scales.*

*Additive methods. Weight eliciting and interpretation. Reference point methods. Outranking methods.*

*Sensitivity and robustness analysis. Treatment of uncertainty.*

*Game theory. Zero-sum and non-zero sum games. Extensive form of a game. Resolution of finite games.*

*Cooperative and non-cooperative games. Coalition games.*

### **3.3.3.4. Objectivos da unidade curricular e conhecimentos, capacidades e competências a adquirir:**

*Dotar os estudantes de um conhecimento aprofundado da problemática do risco e da decisão, e de capacidades e competências avançadas de I&D neste domínio.*

### **3.3.3.4. Objectives of the curricular unit and competencies to be acquired:**

*Provide students with a deep knowledge and with advanced R&D skills and competences on the subject of risk and decision-making.*

### **3.3.3.5. Bibliografia principal:**

*Vose D, Risk Analysis: A Quantitative Guide, Wiley, 2008*

*Myerson RB, Game Theory: Analysis of Conflict, Harvard UP, 1997*

*Clemen RT, Reilly T., Making Hard Decisions with Decision Tools, Duxbury Press, 2003*

*Pratt JW, Raiffa H, Schlaifer R, Introduction to Statistical Decision Theory, MIT Press, 2008*

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

*Método de ensino: aulas teórico-práticas com exposição de matéria, resolução de exercícios e discussão e análise de questões conceptuais e casos reais.*

*Método de avaliação: prova final escrita.*

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

*Teaching methods: lectures combining theoretical explanations with exercise solving and with conceptual and real-case discussions.*

*Evaluation methods: written final exam.*

## **Anexo III - Engenharia de Infra-estruturas Rodoviárias e Aeroportuárias**

### **3.3.3.1. Unidade curricular:**

*Engenharia de Infra-estruturas Rodoviárias e Aeroportuárias*

### **3.3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo):**

*Luís Guilherme de Picado Santos*

### **3.3.3.3. Conteúdos programáticos:**

*A engenharia de infraestruturas de transporte terrestres, seu âmbito de actuação e especificidades. A estrada os seus componentes. O aeroporto e os aeródromos na sua parte terra da operação de aeronaves.*

*A concepção de pavimentos rodoviários e os métodos de dimensionamento. Dimensionamento de pavimentos em zonas especiais. A concepção de pavimentos aeroportuários e os métodos de dimensionamento.*

*A concepção de pontes e túneis rodoviários. Instalações. Exploração.*

*A construção de pavimentos e especificidades da tecnologia de materiais aplicados, tanto em estradas como em aeroportos.*

*A gestão e a exploração da estrada em todas as suas componentes. Metodologias empregues e sua*

*aplicabilidade aos diversos patamares de responsabilidade de gestão da conservação.  
Avaliação do estado da estrada e dos pavimentos. Concepção da actuação de conservação e de manutenção.*

**3.3.3.3. Syllabus:**

*Surface transport infrastructure engineering, scope and specificities. The road and its components. The aircraft-related land side of airports and aerodromes.  
Design of road pavements. Pavement design in special road sections. Design of airport pavements. Sizing methods.  
Design of road bridges and tunnels. Facilities. Operation.  
Construction of road and airport pavements. Technological specificities of applicable materials.  
Road management and operation. Applicable methodologies as a function of maintenance level of administration.  
Road and pavement condition assessment. Formulation of road/pavement maintenance and rehabilitation strategies.*

**3.3.3.4. Objectivos da unidade curricular e conhecimentos, capacidades e competências a adquirir:**

*Dotar os estudantes de um conhecimento aprofundado da problemática da engenharia de infra-estruturas rodoviárias e aeroportuárias, e de capacidades e competências avançadas de I&D neste domínio.*

**3.3.3.4. Objectives of the curricular unit and competencies to be acquired:**

*Provide students with a deep knowledge and with advanced R&D skills and competences on the subject of road and airport infrastructure engineering.*

**3.3.3.5. Bibliografia principal:**

*American Association of State Highway and Transportation Officials, Mechanistic-Empirical Pavement Design Guide – A Manual of Practice, 2008.  
Branco F, Pereira P, Picado-Santos L, Pavimentos Rodoviários, Edições Almedina, 2006  
de Neufville R, Odoni A, Airport Systems Planning, Design, and Management, McGraw-Hill, 2003  
Fwa TF, The Handbook of Highway Engineering, Taylor & Francis, 2006.  
Kraemer C, Pardillo C, Maria J, Ingenieria de carreteras II, MacGraw-Hill, 2004*

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

*Método de ensino: aulas 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.*

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

*Teaching methods: lectures combining theoretical explanations with exercise solving and with conceptual and real-case discussions.  
Evaluation methods: home assignments and written final exam.*

**Anexo III - Modelos de Negócio e Contratos**

**3.3.3.1. Unidade curricular:**

*Modelos de Negócio e Contratos*

**3.3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo):**

*José Manuel Caré Baptista Viegas*

**3.3.3.3. Conteúdos programáticos:**

*Legislação de negócio. Acidentes, segurança e responsabilidade civil. Sanções criminais por conduta irregular. Regulação e concorrência. Contratos e estruturas de parceria. Enquadramento laboral. Modelos de negócio. Teoria dos contratos e dos incentivos. Contratos para operação de transportes. Contratos para provisão de infra-estrutura. Apresentação de casos reais.*

**3.3.3.3. Syllabus:**

*Business legislation. Accidents, safety, and civil liabilities. Criminal sanctions for irregular conduct. Competition and regulation. Contracts and partnership structures. Labor environment. Business models. Theory of contracts and incentives. Transport operation contracts. Infrastructure provision contracts. Real-world cases.*

**3.3.3.4. Objectivos da unidade curricular e conhecimentos, capacidades e competências a adquirir:**

*Dotar os estudantes de um conhecimento aprofundado da problemática dos modelos de negócio e contratos*

*no sector dos transportes, e de capacidades e competências avançadas de I&D neste domínio.*

**3.3.3.4. Objectives of the curricular unit and competencies to be acquired:**

*Provide students with a deep knowledge and with advanced R&D skills and competences on the subject of business models and contracts in the transport sector.*

**3.3.3.5. Bibliografia principal:**

*Beuthe M, Himanen V, Reggiani A, Zamparini L (Eds.), Transport Developments and Innovations in an Evolving World, Springer, 2004*

*Watson D, Business Models, Harriman House, 2005*

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

*Método de ensino: aulas teórico-práticas com exposição de matéria e discussão e análise de questões conceptuais e casos reais.*

*Método de avaliação: participação nas aulas e prova final escrita.*

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

*Teaching methods: lectures combining theoretical explanations with conceptual and real-case discussions.*

*Evaluation methods: participation in classroom activities and written final exam.*

**Anexo III - Políticas e Instituições de Transportes**

**3.3.3.1. Unidade curricular:**

*Políticas e Instituições de Transportes*

**3.3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo):**

*José Manuel Caré Baptista Viegas*

**3.3.3.3. Conteúdos programáticos:**

*Questões fundamentais das políticas públicas e seus processos. Métodos de análise e avaliação de políticas públicas. Papel das instituições no enquadramento e implementação das políticas. Questões de preservação ambiental e seu papel na definição de políticas. Inclusão dos aspectos ambientais nos processos de decisão. Política geral de transportes e sua concretização para os diferentes modos de transporte.*

**3.3.3.3. Syllabus:**

*Fundamental issues of public policy and its processes. Public policy analysis and assessment methods. The role of institutions in policy design and implementation. Environmental preservation issues and their role in policy design. Inclusion of environmental concerns in decision processes. General transport policy and its application to the different transport modes.*

**3.3.3.4. Objectivos da unidade curricular e conhecimentos, capacidades e competências a adquirir:**

*Dotar os estudantes de um conhecimento aprofundado da problemática das políticas e instituições de transportes, e de capacidades e competências avançadas de I&D neste domínio.*

**3.3.3.4. Objectives of the curricular unit and competencies to be acquired:**

*Provide students with a deep knowledge and with advanced R&D skills and competences on the subject of transport policy and institutions.*

**3.3.3.5. Bibliografia principal:**

*Birkland TA, An Introduction to the Policy Process: Theories, Concepts, and Models of Public Policy Making, M.E. Sharpe, 2005*

*Button KJ, Hensher DA (Eds.), Handbook of Transport Strategy, Policy and Institutions, Elsevier, 2005*

*Button KJ, Keeler T, "The regulation of transport markets", The Economic Journal 103: 1017-1028, 1993*

*European Conference of Ministers of Transport, Round Tables Transport and Economic Development No. 119, OECD, 2001*

*Goodin RE (Ed.), The Theory of Institutional Design, University of Cambridge Press, 1996*

*Kingdon JW, Agendas, Alternatives and Public Policies, Longman, 2003*

*Nash C, Mathews B, Whelan G, "Rail infrastructure charging in Europe - principles and practice", Proceedings of the 9th World Conference of Transport Research (WCTR), Seoul (South Korea), 2001.*

*Parsons W, Public Policy: An introduction to the Theory and Practice of Policy Analysis, Edward Elgar, 1995*

*Weimer DL, Vining AR, Policy Analysis: Concepts and Practice, Prentice Hall, 2005*

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

*Método de ensino: aulas teórico-práticas com exposição de matéria e discussão e análise de questões conceptuais e casos reais.*

*Método de avaliação: participação nas aulas e prova final escrita.*

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

*Teaching methods: lectures combining theoretical explanations with conceptual and real-case discussions.*

*Evaluation methods: participation in classroom activities and written final exam.*

**Anexo III - Projecto e Conservação da Infra-estrutura Ferroviária**

**3.3.3.1. Unidade curricular:**

*Projecto e Conservação da Infra-estrutura Ferroviária*

**3.3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo):**

*Paulo Manuel da Fonseca Teixeira*

**3.3.3.3. Conteúdos programáticos:**

*Fundamentos da infra-estrutura ferroviária e variáveis chave com influência no projecto ferroviário.*

*Projecto geométrico. Definição de critérios e análise de condicionantes. Estudo prévio e projecto de traçado.*

*Layout de via. Critérios e avaliação de impactos na exploração comercial.*

*Instalações fixas. Complementos sobre os sistemas de electrificação, de segurança, sinalização e exploração técnica. Fundamentos do projecto de instalações fixas.*

*Projecto estrutural. Modelos elásticos multi-camadas e de elementos finitos. Equações constitutivas dos materiais. Análise dinâmica da interação via-veículo. Modelos avançados de análise do comportamento da via.*

*Metodologias, critérios e sistemas de auscultação, manutenção e renovação. Planeamento e execução das actividades. Gestão avançada da manutenção. Ferramentas de apoio à decisão / sistemas periciais.*

*Optimização do projecto ferroviário com base na análise de custos por ciclo de vida.*

**3.3.3.3. Syllabus:**

*Basic notions of railways. Key variables of railway design. Stages and processes in railway design.*

*Geometric design. Applicable criteria and constraint analysis. Pre-design studies and design blueprints.*

*Railway layout. Assessment of impacts on commercial operation.*

*Fixed facilities. Complements on electricity, safety, signaling, and operation systems. Basic notions of fixed facilities design.*

*Structural design. Multi-layer elastic and finite-element models. Constitutive materials models. Dynamic analysis of railway-vehicle interaction. Advanced models of railway behavior.*

*Construction and maintenance of railway infrastructure. Assessment, maintenance and rehabilitation methodologies, criteria, and systems. Activity planning and implementation. Advanced maintenance management. Decision-aid tools/expert systems.*

*Railway design optimization based on life-cycle cost analysis.*

**3.3.3.4. Objectivos da unidade curricular e conhecimentos, capacidades e competências a adquirir:**

*Dotar os estudantes de um conhecimento aprofundado da problemática do projecto e conservação da infra-estrutura ferroviária, e de capacidades e competências avançadas de I&D neste domínio.*

**3.3.3.4. Objectives of the curricular unit and competencies to be acquired:**

*Provide students with a deep knowledge and with advanced R&D skills and competences on the subject of rail infrastructure design and conservation.*

**3.3.3.5. Bibliografia principal:**

*Alias J, Valdés A, La Vía del Ferrocarril, Editorial Bellido, 1990.*

*Esveld, C, Modern Railway Track, MRT-Productions, 2001*

*López Pita, A., Infraestructuras Ferroviarias, Ediciones UPC, 2006*

*Ministerio de Fomento, Recomendaciones para el Proyecto de Plataformas Ferroviarias, 1999*

*Selig ET, Waters JM, Track Geotechnology and Substructure Management, Thomas Telford, 1994*

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

*Método de ensino: aulas teórico-práticas com exposição de matéria, resolução de exercícios e discussão e análise de questões conceptuais e casos reais.*

*Método de avaliação: trabalho prático e prova final escrita.*

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

*Teaching methods: lectures combining theoretical explanations with exercise solving and with conceptual and real-case discussions.*

*Evaluation methods: home assignment and written final exam.*

**Anexo III - Simulação de Sistemas Uso-de-Solos/Transportes**

**3.3.3.1. Unidade curricular:**

*Simulação de Sistemas Uso-de-Solos/Transportes*

**3.3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo):**

*Gonçalo Homem de Almeida Rodriguez Correia*

**3.3.3.3. Conteúdos programáticos:**

*Primeiro modelo de uso-de-solos/transportes: modelo de Lowry. Comparação com o modelo clássico de transportes (4 passos)*

*Modelos de dinâmica urbana. Fluxos, stocks, loops e diagramas causais. Desenvolvimento de um modelo de dinâmica urbana com o programa AnyLogic.*

*Modelos de autómatos celulares. Estrutura celular, estados das células e regras de transição entre estados. Desenvolvimento de um modelo de autómatos celulares com o programa CelLab. Exemplo de modelos avançados: SLEUTH e MOLAND.*

*Modelação multi-agentes. Comportamento dos agentes, ambientes e eventos de interacção. Desenvolvimento de um modelo multi-agentes com o programa AnyLogic. Exemplo de modelos avançados: ILUTE e UrbanSim. Calibração de modelos uso-de-solos/transportes.*

**3.3.3.3. Syllabus:**

*Classic (four-step) transport model. First land-use/transport model: the Lowry model.*

*Urban dynamics models. Definition of stocks and flows, identification of loops, and construction of causality diagrams. Development of an urban dynamics model with the AnyLogic software.*

*Cellular automata models. Cell structures, cell states, and state transition rules. Development of cellular automata model with the CelLab software. Examples of advanced models: SLEUTH and MOLAND.*

*Multi-agent models. Agent behavior, interaction environments and events. Development of a multi-agent model with the AnyLogic software. Examples of advanced models: ILUTE and UrbanSim.*

*Calibration of land-use/transport models.*

**3.3.3.4. Objectivos da unidade curricular e conhecimentos, capacidades e competências a adquirir:**

*Dotar os estudantes de um conhecimento aprofundado da problemática da simulação de sistemas uso-de-solos/transportes, e de capacidades e competências avançadas de I&D neste domínio.*

**3.3.3.4. Objectives of the curricular unit and competencies to be acquired:**

*Provide students with a deep knowledge and with advanced R&D skills and competences on the subject of land-use/transport systems simulation.*

**3.3.3.5. Bibliografia principal:**

*Batty M, Cities and Complexity: Understanding Cities with Cellular Automata, Agent-Based Models, and Fractals, MIT Press, 2005*

*Bazzan A, Klugl F., Multi-Agent Systems for Traffic and Transportation Engineering, Information Science Reference, 2009.*

*Benenson I, Torrens P, Geosimulation: Automata-based Modeling of Urban Phenomena, Wiley, 2004*

*De la Barra T, Integrated Land Use and Transport Modelling: Decision Chains and Hierarchies, Cambridge UP, 2008*

*Wegener M, "Overview of land-use transport models". In Henscher DA, Button K (Eds.) Transport Geography and Spatial Systems, Pergamon, 2005*

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

*Método de ensino: aulas 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.*

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

*Teaching methods: lectures combining theoretical explanations with exercise solving and with conceptual and real-case discussions.*

*Evaluation methods: home assignments and written final exam.*

### **Anexo III - Projecto de Tese em Sistemas de Transportes**

#### **3.3.3.1. Unidade curricular:**

*Projecto de Tese em Sistemas de Transportes*

#### **3.3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo):**

*António José Pais Antunes*

#### **3.3.3.3. Conteúdos programáticos:**

*Elaboração e defesa de uma proposta escrita de um projecto de tese de doutoramento, a qual deverá incluir um levantamento do estado da arte sobre a temática a tratar, uma apresentação pormenorizada dessa temática, indicações sobre os métodos a aplicar e sobre os resultados a obter, e uma descrição detalhada do plano de trabalhos, que cada aluno desenvolverá com o seu orientador.*

#### **3.3.3.3. Syllabus:**

*Preparation and defense of a written proposal for a doctoral thesis' project. The proposal must include a state-of-the-art about the subjects to deal with in the thesis, a thorough presentation of these subjects, indications about the methods to apply and the results to obtain, and a detailed description of the work plan, which will be developed by the student with his/her supervisor.*

#### **3.3.3.4. Objectivos da unidade curricular e conhecimentos, capacidades e competências a adquirir:**

*Dotar os estudantes de capacidades e competências para elaborarem uma proposta de investigação e estabelecer o correspondente plano de trabalhos.*

#### **3.3.3.4. Objectives of the curricular unit and competencies to be acquired:**

*Provide students with the skills and competences to prepare a research proposal and the corresponding work plan.*

#### **3.3.3.5. Bibliografia principal:**

*Dependent on theses' subject.*

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

*Método de ensino: tutorial.*

*Método de avaliação: apresentação e discussão do projecto de tese perante um júri.*

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

*Teaching method: tutorial.*

*Evaluation method: presentation and discussion of the thesis project before a jury.*

### **Anexo III - Tese de Doutoramento em Sistemas de Transportes**

#### **3.3.3.1. Unidade curricular:**

*Tese de Doutoramento em Sistemas de Transportes*

#### **3.3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo):**

*António José Pais Antunes*

#### **3.3.3.3. Conteúdos programáticos:**

*Elaboração e defesa de uma tese de doutoramento*

#### **3.3.3.3. Syllabus:**

*Preparation and defense of a doctoral thesis.*

#### **3.3.3.4. Objectivos da unidade curricular e conhecimentos, capacidades e competências a adquirir:**

*Dotar os estudantes de capacidades e competências para coordenarem e desenvolverem I&D de alto nível.*

#### **3.3.3.4. Objectives of the curricular unit and competencies to be acquired:**

*Provide students with the skills and competences to coordinate and develop high-level R&D.*

### 3.3.3.5. Bibliografia principal:

*Dependent on theses' subject*

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

*Método de ensino: tutorial.*

*Método de avaliação: apresentação e discussão da tese perante um júri.*

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

*Teaching methods: tutorial.*

*Evaluation methods: presentation and discussion of the thesis before a jury.*

## Secção 2

---

## 4. Descrição e fundamentação dos recursos docentes

### 4.1. Caracterização genérica do corpo docente

---

**4.1. Caracterização genérica do corpo docente (por categoria, título académico e regime de tempo) designado para a leccionação do ciclo de estudos. (Anexo IV - CVs resumidos do pessoal docente e declarações de aceitação)**

*O corpo docente a afectar ao PDST é constituído por 24 professores, sendo 7 do IST, 8 da FEUP e 9 da FCTUC. Dos 24 professores, 1 tem a categoria de Prof. Catedrático, 8 a categoria de Prof. Associado (6 com Agregação, 1 convidado) e 15 a categoria de Prof. Auxiliar (3 convidados). Nos últimos dez anos, foram autores (ou co-autores) de 78 artigos em revistas das bases ISI e/ou SCOPUS, tendo 45 data de publicação igual ou posterior a 2005. Alguns destes artigos estão publicados em revistas de topo da área dos sistemas de transportes (e.g., Journal of Transportation Engineering, Transport Policy, Transportation, e Transportation Research A, B e C). No mesmo período, orientaram 85 doutoramentos, 27 dos quais concluídos e 58 em curso (43 deles iniciaram-se há três anos ou menos). Em alguns casos as orientações foram efectuadas em colaboração com professores de instituições tão prestigiadas quanto o MIT, a U.C. Santa Barbara, a U.C. Lovaina, a U.P. Catalunha e a U. Toronto.*

**4.1. Characterization of the academic staff (by category, academic degree and employment regime) lecturing at the new study cycle. (Annex IV – summarised CVs of the academic staff and declarations of acceptance)**

*The academic staff to assign to the DPTS is composed of 24 professors, 7 of which affiliated with IST, 8 with FEUP, and 9 with FCTUC. Of these professors, 1 is a full professor, 8 are associate professors (6 with “Agregação”, 1 invited) and 15 are assistant professors (3 invited). In the last ten years, they have authored (or co-authored) a total of 78 articles in journals of the ISI and/or SCOPUS databases, 45 of which were published in 2005 or later. Some of these articles appeared in top journals of the transport systems area (e.g., Journal of Transportation Engineering, Transport Policy, Transportation, and Transportation Research A, B, and C). In the same period, they have supervised a total of 85 doctoral theses, 27 of which are finished and 58 are ongoing (43 were initiated in the last three years). Some of these theses are co-supervised by professors from leading research institutions, e.g., the MIT, the UC Santa Barbara, the UC Louvain, the TU Catalonia, and the U Toronto.*

#### 4.1.1. Fichas curriculares

---

Anexo IV - Adelino Jorge Lopes Ferreira

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

*Adelino Jorge Lopes Ferreira*

##### 4.1.1.2. Categoria:

*Professor Auxiliar ou equivalente*

##### 4.1.1.3. Grau:

*Doutor*

**4.1.1.4. Regime de Tempo (%):**

*100*

**4.1.1.5. Ficha curricular de docente (PDF, máx. 100kB):**

[4.1.1.5.\\_FCD\\_AdelinoFerreira.pdf](#)

**Anexo IV - Álvaro Fernando de Oliveira Costa**

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

*Álvaro Fernando de Oliveira Costa*

**4.1.1.2. Categoria:**

*Professor Associado ou equivalente*

**4.1.1.3. Grau:**

*Doutor*

**4.1.1.4. Regime de Tempo (%):**

*100*

**4.1.1.5. Ficha curricular de docente (PDF, máx. 100kB):**

[4.1.1.5.\\_FCD\\_AlvaroCosta.pdf](#)

**Anexo IV - Álvaro Jorge da Maia Seco**

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

*Álvaro Jorge da Maia Seco*

**4.1.1.2. Categoria:**

*Professor Associado convidado ou equivalente*

**4.1.1.3. Grau:**

*Doutor*

**4.1.1.4. Regime de Tempo (%):**

*30*

**4.1.1.5. Ficha curricular de docente (PDF, máx. 100kB):**

[4.1.1.5.\\_FCD\\_AlvaroSeco.pdf](#)

**Anexo IV - Américo Henrique Pires da Costa**

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

*Américo Henrique Pires da Costa*

**4.1.1.2. Categoria:**

*Professor Associado ou equivalente*

**4.1.1.3. Grau:**

*Doutor*

**4.1.1.4. Regime de Tempo (%):**

*100*

**4.1.1.5. Ficha curricular de docente (PDF, máx. 100kB):**

[4.1.1.5.\\_FCD\\_AmericoCosta.pdf](#)

**Anexo IV - Ana Maria César Bastos Silva**

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

*Ana Maria César Bastos Silva*

**4.1.1.2. Categoria:**

*Professor Auxiliar ou equivalente*

**4.1.1.3. Grau:**

*Doutor*

**4.1.1.4. Regime de Tempo (%):**

*100*

**4.1.1.5. Ficha curricular de docente (PDF, máx. 100kB):**

[4.1.1.5.\\_FCD\\_AnaBastosSilva.pdf](#)

**Anexo IV - Anabela Salgueiro Narciso Ribeiro**

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

*Anabela Salgueiro Narciso Ribeiro*

**4.1.1.2. Categoria:**

*Professor Auxiliar ou equivalente*

**4.1.1.3. Grau:**

*Doutor*

**4.1.1.4. Regime de Tempo (%):**

*100*

**4.1.1.5. Ficha curricular de docente (PDF, máx. 100kB):**

[4.1.1.5.\\_FCD\\_AnabelaRibeiro.pdf](#)

**Anexo IV - António José Fidalgo do Couto**

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

*António José Fidalgo do Couto*

**4.1.1.2. Categoria:**

*Professor Auxiliar ou equivalente*

**4.1.1.3. Grau:**

*Doutor*

**4.1.1.4. Regime de Tempo (%):**

*100*

**4.1.1.5. Ficha curricular de docente (PDF, máx. 100kB):**

[4.1.1.5.\\_FCD\\_AntonioCouto.pdf](#)

**Anexo IV - António José Pais Antunes**

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

*António José Pais Antunes*

**4.1.1.2. Categoria:**

*Professor Associado ou equivalente*

**4.1.1.3. Grau:**

*Doutor*

**4.1.1.4. Regime de Tempo (%):**

*100*

**4.1.1.5. Ficha curricular de docente (PDF, máx. 100kB):**

[4.1.1.5.\\_FCD\\_AntonioPaisAntunes.pdf](#)

**Anexo IV - Bruno Filipe Lopes dos Santos**

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

*Bruno Filipe Lopes dos Santos*

**4.1.1.2. Categoria:**

*Professor Auxiliar convidado ou equivalente*

**4.1.1.3. Grau:**

*Doutor*

**4.1.1.4. Regime de Tempo (%):**

*100*

**4.1.1.5. Ficha curricular de docente (PDF, máx. 100kB):**

[4.1.1.5.\\_FCD\\_BrunoSantos.pdf](#)

**Anexo IV - Carlos Manuel Rodrigues**

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

*Carlos Manuel Rodrigues*

**4.1.1.2. Categoria:**

*Professor Auxiliar ou equivalente*

**4.1.1.3. Grau:**

*Doutor*

**4.1.1.4. Regime de Tempo (%):**

*100*

**4.1.1.5. Ficha curricular de docente (PDF, máx. 100kB):**

[4.1.1.5.\\_FCD\\_CarlosRodrigues.pdf](#)

**Anexo IV - 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. Categoria:**

*Professor Auxiliar ou equivalente*

**4.1.1.3. Grau:**

*Doutor*

**4.1.1.4. Regime de Tempo (%):**

*100*

**4.1.1.5. Ficha curricular de docente (PDF, máx. 100kB):**

[4.1.1.5.\\_FCD\\_FilipeMoura.pdf](#)

**Anexo IV - Gonçalo Homem de Almeida Rodriguez Correia**

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

*Gonçalo Homem de Almeida Rodriguez Correia*

**4.1.1.2. Categoria:**

*Professor Auxiliar convidado ou equivalente*

**4.1.1.3. Grau:**

*Doutor*

**4.1.1.4. Regime de Tempo (%):**

*100*

**4.1.1.5. Ficha curricular de docente (PDF, máx. 100kB):**

[4.1.1.5.\\_FCD\\_GoncaloCorreia.pdf](#)

**Anexo IV - João Alberto Vieira de Campos Pereira Claro**

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

*João Alberto Vieira de Campos Pereira Claro*

**4.1.1.2. Categoria:**

*Professor Auxiliar ou equivalente*

**4.1.1.3. Grau:**

*Doutor*

**4.1.1.4. Regime de Tempo (%):**

*100*

**4.1.1.5. Ficha curricular de docente (PDF, máx. 100kB):**

[4.1.1.5.\\_FCD\\_JoaoAlbertoClaro.pdf](#)

**Anexo IV - 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. Categoria:**

*Professor Auxiliar convidado ou equivalente*

**4.1.1.3. Grau:**

*Doutor*

**4.1.1.4. Regime de Tempo (%):**

*100*

**4.1.1.5. Ficha curricular de docente (PDF, máx. 100kB):**

[4.1.1.5.\\_FCD\\_JoãoAntónioAbreuSilva.pdf](#)

**Anexo IV - João Manuel Coutinho Rodrigues**

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

*João Manuel Coutinho Rodrigues*

**4.1.1.2. Categoria:**

*Professor Associado ou equivalente*

**4.1.1.3. Grau:**

*Doutor*

**4.1.1.4. Regime de Tempo (%):**

*100*

**4.1.1.5. Ficha curricular de docente (PDF, máx. 100kB):**

[4.1.1.5.\\_FCD\\_JoaoCoutinhoRodrigues.pdf](#)

**Anexo IV - Jorge Manuel Pinho de Sousa**

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

*Jorge Manuel Pinho de Sousa*

**4.1.1.2. Categoria:**

*Professor Associado ou equivalente*

**4.1.1.3. Grau:**

*Doutor*

**4.1.1.4. Regime de Tempo (%):**

*100*

**4.1.1.5. Ficha curricular de docente (PDF, máx. 100kB):**

[4.1.1.5.\\_FCD\\_JorgeSousa.pdf](#)

**Anexo IV - José Manuel Caré Baptista Viegas**

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

*José Manuel Caré Baptista Viegas*

**4.1.1.2. Categoria:**

*Professor Catedrático ou equivalente*

**4.1.1.3. Grau:**

*Doutor*

**4.1.1.4. Regime de Tempo (%):**

*100*

**4.1.1.5. Ficha curricular de docente (PDF, máx. 100kB):**

[4.1.1.5.\\_FCD\\_JoseManuelCBViegas.pdf](#)

**Anexo IV - 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. Categoria:**

*Professor Auxiliar ou equivalente*

**4.1.1.3. Grau:**

*Doutor*

**4.1.1.4. Regime de Tempo (%):**

*100*

**4.1.1.5. Ficha curricular de docente (PDF, máx. 100kB):**

[4.1.1.5.\\_FCD\\_JoséManuelCNeves.pdf](#)

**Anexo IV - José Pedro Maia Pimentel Tavares**

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

*José Pedro Maia Pimentel Tavares*

**4.1.1.2. Categoria:**

*Professor Auxiliar ou equivalente*

**4.1.1.3. Grau:**

*Doutor*

**4.1.1.4. Regime de Tempo (%):**

*100*

**4.1.1.5. Ficha curricular de docente (PDF, máx. 100kB):**

[4.1.1.5.\\_FCD\\_JosePedroTavares.pdf](#)

**Anexo IV - Luís Guilherme de Picado Santos**

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

*Luis Guilherme de Picado Santos*

**4.1.1.2. Categoria:**

*Professor Associado ou equivalente*

**4.1.1.3. Grau:**

*Doutor*

**4.1.1.4. Regime de Tempo (%):**

*100*

**4.1.1.5. Ficha curricular de docente (PDF, máx. 100kB):**

[4.1.1.5.\\_FCD\\_LuisPicadoSantos.pdf](#)

**Anexo IV - 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. Categoria:**

*Professor Auxiliar ou equivalente*

**4.1.1.3. Grau:**

*Doutor*

**4.1.1.4. Regime de Tempo (%):**

*100*

**4.1.1.5. Ficha curricular de docente (PDF, máx. 100kB):**

[4.1.1.5.\\_FCD\\_MariaRosárioMacário.pdf](#)

**Anexo IV - Maria Teresa Galvão Dias**

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

*Maria Teresa Galvão Dias*

**4.1.1.2. Categoria:**

*Professor Auxiliar ou equivalente*

**4.1.1.3. Grau:**

*Doutor*

**4.1.1.4. Regime de Tempo (%):**

*100*

**4.1.1.5. Ficha curricular de docente (PDF, máx. 100kB):**

[4.1.1.5.\\_FCD\\_MariaTeresaDias.pdf](#)

**Anexo IV - 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. Categoria:**

*Professor Auxiliar ou equivalente*

**4.1.1.3. Grau:**

*Doutor*

**4.1.1.4. Regime de Tempo (%):**

*100*

**4.1.1.5. Ficha curricular de docente (PDF, máx. 100kB):**

[4.1.1.5.\\_FCD\\_PauloTeixeira.pdf](#)

**Anexo IV - 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. Categoria:**

*Professor Associado ou equivalente*

**4.1.1.3. Grau:**

*Doutor*

**4.1.1.4. Regime de Tempo (%):**

*100*

**4.1.1.5. Ficha curricular de docente (PDF, máx. 100kB):**

[4.1.1.5.\\_FCD\\_RuiOliveira.pdf](#)

## **4.2. Procedimento de avaliação do desempenho**

---

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

*A avaliação do desempenho dos professores durante o Curso de Doutoramento vai ser efectuada pelo processo que tem sido utilizado no Mestrado em Sistemas Complexos de Infra-estruturas de Transporte do Programa MIT-Portugal. No essencial, é o mesmo processo que é utilizado no MIT e tem por base inquéritos muito detalhados à opinião dos estudantes e dos professores. No caso da orientação de teses, a avaliação será realizada por auscultação dos estudantes e também dos membros da comissão de acompanhamento de cada estudante (que não o orientador). A actualização de professores é assegurada através das medidas que já são actualmente aplicadas nas escolas do PDST (por exemplo, aquisição de livros recentes por encomenda de professores, acesso on-line a revistas científicas, e apoio à participação em reuniões científicas).*

**4.2. Academic staff performance evaluation procedures and measures for its permanent updating.**

*The evaluation of the performance of the academic staff in the curricular units of the doctoral course will be made according to the process that was implemented for the Master's Course in Complex Transport Infrastructure Systems of the MIT-Portugal Program. Essentially, this is the same process used at the MIT, which is based upon very detailed surveys of the opinion of students and professors. In respect to thesis*

*supervision, the evaluation will consider the opinion of students and of thesis committee members (except supervisors). The updating of the academic staff will be made through the measures already being applied in the DPTS schools (e.g., acquisition of recent books to the order of professors, online access to scientific journals, and support to the participation in scientific meetings).*

### 4.3. Percentagem dos docentes do ciclo de estudos

---

#### 4.3.1. Percentagem dos docentes do ciclo de estudos com uma ligação à instituição por um período superior a três anos

88

#### 4.3.2. Percentagem dos docentes do ciclo de estudos inscritos em programas de doutoramento há mais de um ano

<sem resposta>

#### 4.3.3. Percentagem dos docentes do ciclo de estudos não doutorados com grau de mestre (pré-Bolonha)

<sem resposta>

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

### 5.1. Pessoal não docente adstrito ao ciclo de estudos.

*O pessoal não docente adstrito ao programa é composto por uma secretária em cada escola do PDST, que apoiará os professores e estudantes do PSDT nessa escola, e por técnicos de laboratório, que apoiarão as aulas com componente experimental e os trabalhos laboratoriais realizados no âmbito de teses. Em ambos os casos, apenas uma pequena fracção (não superior a 20%) do tempo laboral do pessoal em causa será ocupado com as actividades do PDST.*

### 5.1. Non academic staff allocated to the study cycle.

*The other personnel assigned to the program is composed by one secretary in each one of the DPTS schools, for support of professors and students, and by laboratory personnel, for support of laboratorial classes and of laboratorial work carried out for doctoral theses. In both cases, the activities developed by these personnel in connection with the DPTS should occupy only a small fraction (less than 20 percent) of their total working time.*

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

*O programa decorrerá nos Departamentos de Engenharia Civil (DEC) das escolas do PDST. Todos dispõem de boas instalações, em especial os DEC da FEUP e da FCTUC que são de construção recente. Para além de disporem de salas que serão exclusiva ou predominantemente afectas ao PDST, possuem laboratórios de informática e espaços de trabalho equipados com acesso à internet para utilização pelos estudantes. Possuem 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). A FEUP e a FCTUC dispõem, além disso, de laboratórios com boas condições para a prática de investigação experimental no domínio das infra-estruturas de transporte.*

### 5.2. Facilities allocated and/or used in the study cycle (teaching spaces, libraries, laboratories, computer rooms, etc.).

*The program will be carried out in the Departments of Civil Engineering of the DPTS schools. All of them have good facilities, especially those of FEUP and FCTUC, which have been built recently. They have classrooms that will be exclusively or predominantly assigned to the DPTS, as well as computing rooms and working spaces equipped with internet connections. They also have libraries where the students may access the main books and the vast majority of journals of the transport systems area. Finally, FEUP and FCTUC have laboratories offering good conditions for experimental research in the field of transport 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 PDST estão dotadas com equipamento de video-conferência, de maneira a que os estudantes possam assistir a aulas leccionada no âmbito do programa em qualquer escola, e com equipamento fixo de video-projecção. Na fase da elaboração da tese, os estudantes poderão dispor de um*

*posto de trabalho e de acesso a equipamento informático adequado às suas necessidades específicas.*

### **5.3. Indication of the main equipments and materials allocated and/or used by the study cycle (didactic and scientific equipments and materials and ICTs).**

*The classrooms to be used for the DPTS are equipped with video-conference facilities, making it possible for students to attend classes being given in another school, and fixed data projectors. For the preparation of their thesis, the students will be assigned a working space and will have access to the appropriate computing hardware and software.*

## **6. Actividades de formação e investigação**

### **6.1. Indicação do(s) Centro(s) de Investigação devidamente reconhecido(s), na área científica específica do ciclo de estudos e respectiva classificação.**

*Os centros de investigação com actividade na área dos sistemas de transportes nas três escolas do PDST e as respectivas classificações (no último exercício de avaliação para que se conhecem resultados) são:*

- CESUR Centro de Sistemas Urbanos e Regionais (IST) / Muito Bom
- CITTA Centro de Investigação do Território, Transportes e Ambiente / Bom
- CIEC Centro de Investigação em Engenharia Civil (FCTUC) / Bom

### **6.1. Research Centre(s), duly recognised in the specific scientific area of the new study cycle and its mark.**

*The research centers with activity in the transport systems area in the DPTS schools, and the respective marks (in the last research assessment exercise for which results have been disclosed), are as follows:*

- CESUR Center of Regional and Urban Systems (IST) / Very Good
- CITTA Research Centre for Territory, Transport and Environment (FEUP) / Good
- CIEC - Civil Engineering Research Center (FCTUC) / Good

### **6.2. Indicação do número de publicações científicas da unidade orgânica, na área do ciclo de estudos, em revistas internacionais com revisão por pares nos últimos três anos.**

35

### **6.3. Indicação dos principais projectos e/ou parcerias nacionais e internacionais em que se integram as actividades científicas, tecnológicas e/ou artísticas desenvolvidas na área de ciclo de estudos.**

*As actividades científicas e tecnológicas desenvolvidas na área dos sistemas de transportes pelas escolas do PDST integram-se no Programa MIT-Portugal e em Redes Europeias como a TRANSPORTNET - Early Stage Research Training and Doctoral Courses, a EURNEX - European Rail Research Network of Excellence, e a NEARCTIS - Network of Excellence for Advanced Road Cooperative Traffic Management in the Information Society. Para além disso, integram-se em 7 projectos de investigação da União Europeia, em 4 acções COST e em 14 projectos da FCT actualmente em curso (7 dos quais no âmbito do Programa MIT-Portugal, a saber: AIRDEVs, AirNets, CityMotion, HSR-LCC, iTeam, SCUSSE e SOTUR).*

### **6.3. Indications of the main projects and/or national and international partnerships where the scientific, technological and/or artistic activities developed in the area of the study cycle are integrated.**

*The scientific and technological activities carried out in the transport systems area by the DPTS schools fit into the MIT-Portugal Program and into European Networks such as TRANSPORTNET - Early Stage Research Training and Doctoral Courses, EURNEX - European Rail Research Network of Excellence, and NEARCTIS - Network of Excellence for Advanced Road Cooperative Traffic Management in the Information Society. Moreover, they fit into 7 ongoing European Union research projects, 4 COST actions, and 14 FCT projects (7 of them included in the MIT-Portugal Program: AIRDEVs, AirNets, CityMotion, HSR-LCC, iTeam, SCUSSE e SOTUR).*

## **7. Actividades de desenvolvimento profissional de alto nível**

### **7.1. A oferta destas actividades corresponde às necessidades do mercado, à missão e aos objectivos da instituição.**

*Ao longo dos anos, as escolas do PDST têm estado envolvidas em inúmeras actividades de desenvolvimento profissional de alto nível na área dos sistemas de transportes, a convite das empresas e instituições mais diversas (como a AENOR, a BRISA, a CARRIS, a Estradas de Portugal, o Metro de Lisboa, o Metro do Porto e o Metro Mondego, a RAVE, a TRANSDEV, o IMTT, o INIR e as principais Câmaras Municipais do país) – dando*

*assim um conteúdo concreto à missão e aos objectivos 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 actividades de investigação científica e inovação tecnológica.*

**7.1. The high level professional development activities on offer correspond to market needs and to the mission and objectives of the institution.**

*Throughout the years, the DPTS schools have participated in numerous high-level professional development activities in the Transport Systems area, by invitation of many firms and institutions (e.g. AENOR, BRISA, CARRIS, Estradas de Portugal, Metro de Lisboa, Metro do Porto e Metro Mondego, RAVE, TRANSDEV, 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.*

**7.2. O preço destas actividades é determinado de forma transparente e não induz condições de concorrência desleal.**

*Como acima foi referido, as escolas do PDST apenas se envolvem em actividades de desenvolvimento profissional de alto nível quando convidadas por empresas e instituições – pelo que não estão nunca em condições de concorrência directa (leal ou desleal). Os preços que praticam são estabelecidos com base nos custos e no valor para os clientes, de forma transparente, e evitando níveis inferiores aos praticados pelas empresas privadas.*

**7.2. The price of the high level professional development activities on offer are transparently determined and do not induce unfair competition.**

*As mentioned above, the DPTS schools only participate in high-level professional development activities by invitation, which means that they are never involved in direct market competition (fair or unfair). The prices for their activities are established taking into account the cost of inputs and the value for clients, in a transparent way, and avoiding rates inferior to those applied by private firms.*

## Secção 3

---

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

**8.1. Avaliação da empregabilidade dos graduados por este ciclo de estudos com base nos dados do MTSS.**

*Tanto quanto é do conhecimento dos professores do PDST - a base de dados do MTSS não é, certamente, a fonte ideal para avaliar a empregabilidade dos graduados pelo programa – não existe em Portugal qualquer Doutor em Sistemas de Transportes (ou similar) que não esteja empregado. Bem pelo contrário, existe uma falta notória de doutores nesta área, tanto nas instituições de ensino superior como nas grandes empresas do sector. A produtividade destas empresas muito terá a ganhar quando elas puderem dispor de colaboradores com o alto nível de preparação científica e técnica que os graduados pelo PDST virão a ter.*

**8.1. Evaluation of the graduates' employability based on MTSS data.**

*To the best knowledge of the DPTS professors – the database of MTSS is certainly not the best source to assess the employability of the future graduates of the proposed program – there are no doctors in Transport Systems (or similar) looking for employment in Portugal. Well on the contrary, there is a notorious lack of doctors in this area, both in higher education institutions and in the largest firms of the transport sector. The productivity of these firms will greatly improve when they will be able to hire high-skilled professionals like the graduates of the DPTS will be.*

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

*Nos últimos três anos 47 estudantes iniciaram doutoramentos na área dos sistemas de transportes nas escolas do PDST – ou seja, em média, 15.7 estudantes por ano. Uma parte significativa destes estudantes foi admitida no âmbito de projectos do Programa MIT-Portugal – 9 estudantes no corrente ano, correspondentes a 36 candidaturas de 16 países diferentes. No futuro, estima-se ser possível captar, em média, 20 bons estudantes por ano – número que se considera ajustado às necessidades do país e às capacidades de orientação disponíveis.*

### 8.2. Evaluation of the capacity to attract students based on access data (DGES).

*In the last three years, 47 students have initiated a doctoral program in the schools of the DPTS – that is, on average, 15.7 students per year. A significant part of these students was admitted for projects of the MIT-Portugal Program – 9 students in the current year out of 36 candidates from 16 different countries. In the future, it seems possible to attract 20 good students per year, on average, which matches the needs of Portugal and the capacity of supervision available.*

### 8.3. Lista de eventuais parcerias com outras instituições da região que leccionam ciclos de estudos similares.

*Não existem na região (nem no país) outras instituições a leccionar ciclos de estudos similares ao PDST.*

### 8.3. List of eventual partnerships with other institutions in the region teaching similar study cycles.

*No other institutions offer doctoral program similar to the DPTS in the region (or in the country).*

## 9. Enquadramento financeiro de horizonte plurianual

### 9.1. Estudo de viabilidade financeira do ciclo de estudos baseada em custos unitários aceitáveis e previsões de procura pelos estudantes num horizonte plurianual.

*Os cálculos são feitos admitindo que o PDST é frequentado por 20 alunos por ano, tendo o programa a duração de três anos. As propinas são de 2750€ por ano. Uma vez que não se considera a possibilidade de contratar pessoal docente ou não-docente adicional para o programa, são apenas relevantes para a análise de viabilidade financeira os proveitos e despesas marginais que ele gera. Nesta perspectiva, existem apenas dois tipos de despesas marginais significativas a contabilizar: despesas de divulgação, estimadas em 12000€ por ano, isto é, em regime de cruzeiro 200€ por estudante por ano; e despesas de funcionamento, estimadas em 1100€ por estudante por ano, incluindo overheads. Nestas condições, o proveito marginal líquido é de 1350€ por estudante, por ano. Consequentemente, num ano normal (após o segundo ano de funcionamento do programa), em que haverá 60 alunos a frequentar o programa, o proveito marginal líquido para as escolas do PDST pode ser estimado em 81000€, permitindo amortizar o custo da estrutura permanente de docentes, parcialmente utilizada no PDST.*

### 9.1. Analysis of the financial viability of the study cycle based on acceptable unit costs and forecasts of student demand over a period of several years.

*The calculations are made assuming that the DPTS is attended by 20 students per year, over the three years of duration of the program. The registration fees amounts to €2,750 per student per year. Since there is no teaching staff or other personnel to hire for the program, only the marginal benefits and costs that it generates need to be considered in the financial analysis. From this perspective, there are only two significant types of marginal costs to take into account: advertising expenses, which are estimated at €12,000, that is, €200 per student per year in a normal year; and operating expenses, which are estimated at €1,100 per student per year (including overheads). This signifies a net benefit of €1,350 per student per year. Therefore, in a normal year (that is, after the second year), with 60 students enrolled in the program, the net marginal benefit for the DPTS schools can be estimated at €81,000, which allows reducing the fixed costs of the teaching staff, partly engaged in the DPTS.*

## 10. Fundamentação do número de ECTS por unidade curricular

### 10.1. Justificação genérica da distribuição do número de unidades de crédito atribuídas por unidade curricular.

*O número de ECTS atribuídos a cada unidade curricular foi definido tendo por base as linhas de orientação estabelecidas pelo Decreto Lei Nº 42/2005 (Princípios reguladores de instrumentos para a criação do espaço europeu de ensino superior), as discussões havidas nos órgãos científicos e pedagógicos das escolas do PDST à cerca da implementação dessas linhas gerais, e a experiência anterior das escolas relativamente aos respectivos programas doutorais na área dos transportes.*

### 10.1. Generic justification for the allocation of the number of credit units to each curricular unit.

*The number of ECTS assigned to the curricular units was defined taking into account the guidelines established by the Decree-Law No. 42/2005 (Regulating principles of instruments for the creation of the European Area of Higher Education), the discussions held in the scientific and pedagogical councils of the DPTS schools in relation with the application of those guidelines, and the previous experience of the schools*

*with their respective doctoral programs in the transport area.*

**10.2. Indicação da forma como os docentes e estudantes (caso se aplique) foram consultados sobre o método de cálculo das unidades de crédito.**

*A consulta aos docentes sobre o método de cálculo dos ECTS – e sobre a organização do PDST em geral – foi efectuada em reuniões realizadas independentemente nas escolas do PDST, assim como em reuniões conjuntas dos professores mais qualificados daquelas escolas.*

**10.2. Indication of the way the academic staff and students (if applicable) were consulted about the method for calculating the credit units.**

*The consultation of academic staff about the method for calculating the ECTS – and, more generally, about the structure of the program – was made in separate meetings held in the DPTS schools, as well as in joint meetings of the senior professors of these schools.*

## **11. Fundamentação do número total de ECTS e da duração do novo ciclo de estudos**

**11.1. Justificação do número total de unidades de crédito 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.**

*O número total de ECTS atribuído ao PDST é igual ao que foi predominantemente adoptado para os programas doutorais oferecidos por universidades portuguesas após a implementação do processo de Bolonha (180 ECTS), e a duração também é a mesma (três anos). Como em muitos outros programas doutorais, o primeiro ano corresponde a um curso de doutoramento (60 ECTS) e os dois seguintes correspondem à realização de trabalho de investigação tendo em vista a elaboração da tese (120 ECTS).*

**11.1. Justification of the total number of credit units and of the duration of the study cycle, based on articles no.8 or 9 (1st cycle), 18 (2nd cycle), 19 (integrated master) and 31 (3rd cycle) of Decree-Law no. 74/2006.**

*The total number of ECTS assigned to the DPTS is the one typically adopted for doctoral programs in the Portuguese universities upon implementation of the Bologna process (180 ECTS), and the same occurs with the duration (3 years). As in many other doctoral programs, the first year corresponds to a doctoral course (60 ECTS) and the second and third to the preparation of the doctoral thesis (120 ECTS).*

## **12. Comparação com ciclos de estudos de referência no espaço europeu**

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

*A estrutura proposta para o PDST é semelhante à dos programas doutorais em sistemas de transportes (ou similares) oferecidos por escolas europeias de grande prestígio – por exemplo, pelo Imperial College, pela Universidade de Leeds, pela Universidade Técnica de Delft e pela Universidade Técnica da Dinamarca – e também pelo MIT e pela Universidade de Toronto. Com efeito, como no caso do PDST, em todas estas escolas o programa doutoral tem uma primeira parte que consiste na frequência de um curso de doutoramento (ou um conjunto de unidades curriculares de 3º ciclo) e na preparação de um projecto de tese, e uma segunda parte dedicada à elaboração da tese que se inicia após a aprovação do projecto de tese (no caso das escolas norte-americanas é também necessária a aprovação num exame geral sobre as matérias abordadas no curso de doutoramento).*

**12.1. Examples of study cycles offered in reference institutions of the European Area of Higher Education with similar duration and structure to the proposed study cycle.**

*The structure and duration of the DPST are similar to the structure and duration of the doctoral programs in Transport Systems (or related subjects) offered by prestigious European schools (e.g., the Imperial College, the University of Leeds, the Technical University of Delft, the Technical University of Denmark), and also by the MIT and the University of Toronto. In fact, the doctoral program offered by all these schools consists of two parts, as is the case with the DPTS. The first one consists of the attendance of a doctoral course (or independent doctoral curricular units) and the preparation of a thesis project. The second one starts after the approval of the thesis project and involves the preparation of a thesis (in the North American schools,*

*approval in a general exam based on the matters dealt with in the doctoral course is also required).*

## **12.2. Comparação com objectivos e competências de ciclos de estudos análogos existentes em instituições de referência do Espaço Europeu de Ensino Superior.**

*Os objectivos dos programas doutorais são, no Espaço Europeu de Ensino Superior e em todo o mundo, os mesmos que os do PDST: formar investigadores solidamente preparados para promover o desenvolvimento científico e a inovação tecnológica nas áreas abrangidas pelos programas. As competências a adquirir pelos estudantes são também essencialmente as mesmas que se referiram para o PDST (ver 3.1.3).*

## **12.2. Comparison with the objectives and competencies of similar study cycles offered in reference institutions of the European Area of Higher Education.**

*The objectives of doctoral programs are, in the European Area of Higher Education and in the rest of the world, the same as the objectives of the DPTS: to prepare high-skilled researchers to promote scientific development and technological innovation in the areas covered by the programs. The competences that the students are supposed to acquire are also essentially the same as those indicated for the DPST (see 3.1.3).*

# **13. Outras informações – estágios e períodos de formação em serviço**

## **13.1. Indicação dos locais de estágio ou formação em serviço**

---

### **13.1.1. Anexo V. Protocolos**

**13.1.1. Anexo V. Protocolos. Protocolos específicos com as entidades onde os estudantes completam a sua formação profissional. (PDF, máx. 400kB)**

**Documento com os protocolos específicos que demonstram a existência dos recursos necessários à formação dos estudantes.**

*<sem resposta>*

### **13.1.2. Anexo VI. Mapas de distribuição de estudantes**

**13.1.2. Anexo VI. Mapas de distribuição de estudantes. Plano de distribuição dos estudantes pelos locais de estágio. (PDF, máx. 100kB)**

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

*<sem resposta>*

## **13.2. Indicação dos recursos próprios da instituição para o acompanhamento efectivo dos seus estudantes no período de formação em serviço**

---

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

*N/A*

**13.2. Indication of the institution own resources to effectively follow its students during their in-service training periods.**

*N/A*

## **13.3. Anexo VII. Normas para a avaliação e selecção dos elementos das instituições de estágio responsáveis por acompanhar os estudantes**

---

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

**Documento com os mecanismos de avaliação e selecção dos monitores de estágio e formação em serviço,**

negociados entre a instituição de ensino e as instituições de formação em serviço.

<sem resposta>

## Secção 4

---

### 14. Análise SWOT do novo ciclo de estudos

#### 14.1. Apresentação dos pontos fortes.

*Os principais pontos fortes do PDST são:*

- *Associar as três principais escolas de Portugal na área dos Sistemas de Transportes.*
- *Envolver a grande maioria dos professores portugueses mais qualificados na área dos Sistemas de Transportes, e um elevado número de jovens professores de elevado potencial.*
- *Ter o apoio do MIT, através do Programa MIT-Portugal.*
- *Existir uma forte ligação entre as três escolas e as principais empresas e instituições do sector dos transportes.*
- *Envolver uma área que tem sido objecto de uma procura significativa por parte de estudantes, incluindo estudantes estrangeiros, com acentuada tendência para o crescimento nos últimos anos.*
- *Haver no estrangeiro um número limitado de programas na área dos Sistemas de Transportes com qualidade idêntica à que o PDST tem condições para ter.*

#### 14.1. Strengths.

*The major strengths of the DPTS are:*

- *Participation of the three main Portuguese schools in the transport systems area.*
- *Involvement of the vast majority of the most qualified Portuguese professors in the transport systems area, as well as a large number of very promising young professors.*
- *Support of the MIT, through the MIT-Portugal Program*
- *Existence of a strong connection between the participating schools and the major transport firms and institutions in Portugal.*
- *Demand for post-graduate studies in transporting systems has been significant (including from foreign students), and increasing considerably in recent years.*
- *Existence abroad of only a limited number of doctoral programs in transport systems with the quality that the DPTS can have.*

#### 14.2. Apresentação dos pontos fracos.

*O único ponto fraco (potencial) do PDST prende-se com o facto de se tratar de um programa em associação, requerendo mecanismos administrativos de colaboração entre escolas que não estão ainda devidamente testados.*

#### 14.2. Weaknesses.

*The only possible weakness of the DPTS relate to the fact that it is a program offered in association by three schools, thus requiring the implementation of administrative mechanisms that have not been fully tested before.*

#### 14.3. Apresentação das oportunidades criadas pela implementação.

*As principais oportunidades geradas pela implementação do PDST decorrem essencialmente de ele permitir que o esforço (também financeiro) que actualmente tem de ser feito para fazer funcionar três programas com muitas zonas de sobreposição seja canalizado para um só programa, de grande qualidade, que vai certamente ser uma referência a nível nacional e, espera-se, também a nível internacional. Este facto vai contribuir para que o país passe a dispor de técnicos mais qualificados para apoiar as empresas e instituições do sector dos transportes a tornarem-se mais eficientes e competitivas.*

#### 14.3. Opportunities.

*The essential opportunities created through the implementation of the DPST derive from the fact that it will allow the efforts currently made to offer three separate programs in the same area to be concentrated on a single, top-quality program, capable of being a reference not only in Portugal but also worldwide. The high-skilled professionals prepared by the program will contribute to make the Portuguese transport firms and institutions more efficient and competitive.*

#### 14.4. Apresentação dos constrangimentos ao êxito da implementação.

*Os únicos (eventuais) constrangimentos ao êxito da implementação do PDST relacionam-se com o ponto fraco detectado - ou seja, se as escolas não conseguirem criar mecanismos administrativos de colaboração*

*eficientes, a gestão do programa enfrentará problemas com que será difícil lidar.*

**14.4. Threats.**

*The only possible threats to a successful implementation of the DPTS relate to the weakness identified above – that is, if the participating schools are not able to develop efficient administrative mechanisms, they will have difficult problems to cope with.*

**14.5. CONCLUSÕES**

*O Programa Doutoral em Sistemas de Transportes cuja criação é proposta tem todas as condições para ser bem sucedido, pois os pontos fortes superam claramente os pontos fracos, gera oportunidades importantes, e não enfrenta constrangimentos significativos.*

**14.5. CONCLUSIONS**

*The proposed Doctoral Program in Transport Systems has very good conditions for being successful, because its strengths clearly prevail over its weaknesses, and because it generates important opportunities and does not face any major threats.*