

---

## 1. Caracterização da Unidade Curricular

### 1.1 Designação

[4206] Mobilidade Urbana Sustentável / Sustainable Urban Mobility

### 1.2 Sigla da área científica em que se insere

EC

### 1.3 Duração

Unidade Curricular Semestral

### 1.4 Horas de trabalho

162h 00m

### 1.5 Horas de contacto

Total: 67h 30m das quais TP: 52h 30m | P: 15h 00m

### 1.6 ECTS

6

### 1.7 Observações

Unidade Curricular Obrigatória

---

## 2. Docente responsável

[2157] Sandra Cristina Gil Vieira

---

## 3. Docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular

---

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

1. Obter competências teórico-práticas básicas:
  - a. Que permitam desenvolver técnicas de modelação simples para o estudo da procura e a afetação desta às diferentes ofertas de mobilidade
  - b. Que permitam efetuar análises simples de planeamento dos sistemas de transportes
2. Obter aptidões base para aplicação dos conceitos e serviços de mobilidade urbana ao transporte intermodal nas cidades visando a eficácia e a sustentabilidade global do sistema de transportes.
3. Desenvolvimento de competências horizontais para a colaboração em equipas multidisciplinares na intervenção sobre os sistemas de mobilidade sustentável.
4. Adquirir competências laboratoriais básicas para:
  - a. A modelação e análise de sistemas de transportes
  - b. Interpretar modelos ou submodelos de análise de mobilidade ou acessibilidades ou de estudos de procura.

---

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

1. Obtain basic theoretical and practical competencies:
  - a. That allows the development of simple modeling techniques for the study of demand and its assignment to different mobility supply segments
  - b. To perform a simple analysis of transport systems planning
2. Obtain basic skills to apply urban mobility concepts and services to intermodal transport in urban areas, aiming at the efficiency and global sustainability of the transport system.
3. Development of horizontal competencies for collaboration in multidisciplinary teams for the intervention on sustainable mobility systems.
4. Acquire basic laboratory skills to:
  - a. Model and analyze transport systems
  - b. Interpret models or sub-models for mobility or accessibility analysis or demand studies.

---

**5. Conteúdos programáticos**

- A. Teórico-prático:
  1. Fundamentos de modelação de sistemas de transportes
    - a. Caracterização dos sistemas de transportes
    - b. Modelação da oferta de transportes
    - c. Modelos de geração de viagens
    - d. Modelos de distribuição de viagens
    - e. Modelos de repartição modal
    - f. Afetação de tráfego às redes e equilíbrio
  2. Técnicas e ferramentas de mobilidade urbana
    - a. Técnicas de acalmia de tráfego
    - b. Modos suaves
    - c. Transporte flexível e porta-a-porta
    - d. Estacionamento e Park&Ride
    - e. Carpooling, carsharing, bike-sharing
    - f. Sistemas multimodais e hubs de mobilidade
    - g. Mobility as a Service
    - h. Veículos elétricos e a hidrogénio
    - i. Veículos autónomos e conectados
  3. Soluções de mobilidade urbana sustentável - exemplos
    - a. Inquéritos à mobilidade
    - b. Abordagem ITS - Smart Cities
    - c. Realidade nacional: planos de mobilidade, PMUS/PAMUS e outros
    - d. Realidade europeia e internacional: SUMP, TOD
- B. Laboratorial: estudo de modelos de afetação de tráfego e análise de indicadores de mobilidade.



---

## 5. Syllabus

- A. Theoretical-practical:
  - 1. Fundamentals of transport systems modeling
    - a. Characterization of transport systems
    - b. Transport supply modeling
    - c. Trip generation models
    - d. Trip distribution models
    - e. Modal choice models
    - f. Traffic assignment to networks and equilibrium
  - 2. Urban mobility techniques and tools
    - a. Traffic calming techniques
    - b. Soft/green modes
    - c. Flexible and door-to-door transport
    - d. Parking and Park&Ride
    - e. Carpooling, carsharing, bike-sharing
    - f. Multimodal systems and mobility hubs
    - g. Mobility as a Service
    - h. Electric and hydrogen vehicles
    - i. Autonomous and connected vehicles
  - 3. Sustainable urban mobility solutions - examples
    - a. Mobility surveys
    - b. ITS Approach - Smart Cities
    - c. National reality: mobility plans, PMUS / PAMUS, and others
    - d. European and international reality: SUMP, TOD
- B. Laboratory: analysis of traffic assignment models and mobility key performance indicators (KPI).

---

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

Os objetivos da UC foram divididos em quatro grupos, começando com os objetivos básicos de obtenção de conhecimentos de modelação e análise de sistemas de transportes, até os objetivos avançados associados ao estudo de soluções reais de mobilidade sustentável obtidas a partir de instrumentos legais e técnicas e ferramentas de mobilidade, incluindo o uso de um software avançado. Estes objetivos representam um percurso de aprendizagem no contexto da preparação para o desempenho profissional.

Os conteúdos programáticos foram divididos para acompanharem de forma coerente os quatro grupos de objetivos: o capítulo 1 corresponde ao objetivo 1 e em parte ao 2. O objetivo 2 é complementado e o 3 é alcançado através das competências obtidas no capítulo 2. O capítulo 3 reforça essas competências com casos reais. Finalmente, o objetivo 4 é suportado através do módulo laboratorial. A estratégia de avaliação reforça esta coerência, como se verá.

---

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

The objectives of the CU were divided into four groups, starting with the primary objectives of obtaining knowledge of modeling and analysis of transport systems, up to the advanced targets associated with the study of real, sustainable mobility solutions obtained from the application of the legislation and mobility tools, including the use of advanced software. These objectives represent a learning path in the context of preparation for professional performance.

The syllabus was divided to consistently follow the four groups of objectives in a coherent way: chapter 1 corresponds to objective 1 and partly to 2. Objective 2 is complemented and objective 3 is achieved through the skills obtained in chapter 2. Chapter 3 reinforces these competencies with the study of real cases. Finally, objective 4 is supported by the laboratory module. The evaluation strategy reinforces this coherence, as will be seen.

---

**7. Metodologias de ensino (avaliação incluída)**

Aulas Teórico-práticas: conjunto de acetatos em Power Point e leituras facultativas sobre cada tema. No capítulo 1 são desenvolvidos exercícios de consolidação da matéria. No capítulo 2 os conceitos teóricos são acompanhados por exemplos sectoriais e no capítulo 3 estudam-se soluções reais para síntese.

Avaliação distribuída com exame final:

A avaliação será efetuada através de um trabalho de laboratório informático (TLab) e um relatório sobre atividades desenvolvidas (RAD), realizados durante o período letivo e por um exame final (EF).

A classificação final (CF  $\geq$  9,50) é obtida por:

$CF = A \cdot TLab + B \cdot RAD + 0,5 \cdot EF$ , com nota mínima de 9,50 para TLab, RAD e EF, em que o peso das componentes de avaliação distribuída  $A + B = 0,50$  poderão variar entre 0,15 e 0,35, sendo os estudantes informados do seu valor no início do semestre.

O TLab e o RAD são realizados em grupo com um máximo de 3 elementos, sendo ambos considerados pedagogicamente fundamentais.

---

**7. Teaching methodologies  
(including assessment)**

Theoretical-practical classes: a set of PowerPoint transparencies and optional readings on each topic. In Chapter 1, exercises to consolidate the material are developed. In Chapter 2, theoretical concepts are accompanied by sectoral examples, and in Chapter 3, real solutions for synthesis are studied.

Distributed assessment with final exam:

The assessment will be performed through a computer lab assignment (Lab) and a report on activities carried out (RoA), carried out during the academic period, and by a final exam (FE).

The final classification (FC  $\geq 9.50$ ) is obtained by:

$FC = A \cdot \text{Lab} + B \cdot \text{RoA} + 0.5 \cdot \text{FE}$ , with a minimum grade of 9.50 for Lab, RoA, and FE, in which the weight of the distributed assessment components  $A + B = 0.50$  may vary between 0.15 and 0.35, with students being informed of the values at the beginning of the semester.

Lab and RoA are carried out in groups with a maximum of 3 elements and are both considered pedagogically fundamental.

---

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

As metodologias e estratégias de ensino usadas para a assimilação das competências teórico-práticas são:

- Incentivo da leitura prévia de materiais sobre os temas desenvolvidos nas aulas;
- Aula(s) teórico-práticas sobre cada um dos temas, com recurso a PowerPoint, nas quais os alunos podem intervir e colocar questões. Execução de exercícios pedagógicos para exemplificação e assimilação das metodologias do capítulo 1;
- Disponibilização de apontamentos teóricos, exercícios pedagógicos e bibliografia complementar sobre cada um dos temas;
- Inclusão de todos os temas da matéria teórico-prática potencialmente avaliada nos exames

As metodologias e estratégias de ensino usadas para a assimilação das competências laboratoriais e competências globais (objetivo 3) através da realização dos trabalhos de grupo são:

- Estudo e análise de um modelo equivalente a um estudo prévio / anteprojecto para análise de acessibilidades ou estudo de mobilidade, com base em ferramentas informáticas aplicadas ao planeamento de transportes, como por exemplo ferramentas SIG e/ou de modelação de tráfego (Visum) através do primeiro trabalho de grupo.

- Incentivo à utilização de metodologias que permitam o desenvolvimento de relações de natureza transdisciplinar (especialização complementar);
- Incentivo ao desenvolvimento de pequenos estudos exploratórios sobre análise de sistemas de transportes e de planeamento, a incorporar no segundo trabalho de grupo;
- Desenvolvimento de um estudo de mobilidade sustentável simplificado aplicando de forma crítica todos os conhecimentos obtidos na unidade curricular e em anteriores unidades curriculares, como Sistemas de Informação Geográfica ou Circulação, Tráfego e Transportes Públicos;
- Acompanhamento através de contactos extralectivos (e-mails + pastas partilhadas) e de aulas de apoio do desenvolvimento da componente prática do trabalho.

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

The methodologies and teaching strategies used for the assimilation of theoretical skills and practical competences are:

- Encouraging the prior reading of papers on the themes developed in class;
- The lectures on each subject are lectured using a collection of PowerPoint slides to which students have access. Students are encouraged to intervene and ask questions.

For chapter 1, pedagogical exercises for exemplification and assimilation of theoretical concepts are presented.

- Provision of the course theoretical notes, pedagogical exercises, and additional literature on each topic
- The potential inclusion of all theoretical topics in the assessment framework for exams

The teaching methodologies and strategies used for the assimilation of lab skills and global skills (objective 3) are:

- Study and analysis through the first group work of a model equivalent to a preliminary study/project for accessibility or mobility analysis, based on computer tools applied to transport planning, such as GIS and/or traffic modeling tools (Visum).
- Encouraging the use of methodologies that allow the development of transdisciplinary relationships (complementary specialization);
- Encouraging the development of small exploratory studies on the analysis of transport and planning systems, to be incorporated in the second group work;
- Development of a simplified sustainable mobility study, applying critically all the knowledge obtained in the course and in previous courses, such as Geographic Information Systems or Circulation, Traffic and Public Transport;
- Monitoring the development of the practical component of the assignments throughout of-class follow-up (emails + shared folders) and tutorial sessions.

**9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória**

**A. Aulas Teórico-práticas:**

1. Matos Martins, Coleção de Slides da UC de Mobilidade Urbana Sustentável, 2019.
2. Matos Martins, Fichas Teóricas da UC de Mobilidade Urbana Sustentável, 2019.
3. Ortúzar, J. de D., & Willumsen, L. G, Modelling Transport (3rd Ed.). John Wiley & Sons, Ltd, 2011.
4. Vuchic, V.R., Urban Transit Operations - Planning and Economics, Wiley, 2005.
5. IMT, Pacote da Mobilidade, 2011.
6. Legislação nacional sobre Planos de Mobilidade (PMT, PMUS/PAMUS, outros)  
- <http://www.imt-ip.pt/sites/IMTT/Portugues/Planeamento/Paginas/Planeamento.aspx>
7. Diretivas europeias sobre SUMP's - Sustainable Urban Plans  
- (<https://ec.europa.eu/transport/themes/clean-transport-urban-transport/urbanmobility/urban-mobility-actions/sustainable>)

**B. Aulas de Laboratório:**

1. Matos Martins, Fichas de Apoio às Aulas Práticas da UC de Mobilidade Urbana Sustentável, 2019.
2. PTV, Manuais do Utilizador do Software Visum, 2019.

**10. Data de aprovação em CTC** 2024-07-17

**11. Data de aprovação em CP** 2024-06-26



**ISEL**  
INSTITUTO SUPERIOR DE  
ENGENHARIA DE LISBOA

**Ficha de Unidade Curricular A3ES**  
**Mobilidade Urbana Sustentável**  
**Licenciatura em Tecnologias e Gestão Municipal**  
**2024-25**