
1. Caracterização da Unidade Curricular

1.1 Designação

[3686] Vias de Comunicação I / Transport Infrastructures I

1.2 Sigla da área científica em que se insere

EC

1.3 Duração

Unidade Curricular Semestral

1.4 Horas de trabalho

148h 30m

1.5 Horas de contacto

Total: 67h 30m das quais T: 22h 30m | TP: 45h 00m

1.6 ECTS

5.5

1.7 Observações

Unidade Curricular Obrigatória

2. Docente responsável

[1168] Luísa Maria Conceição Ferreira Cardoso Teles Fortes

3. Docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular [1168] Luísa Maria Conceição Ferreira Cardoso Teles Fortes | Horas Previstas: 90 horas
[1695] Henrique Manuel Borges Miranda | Horas Previstas: 45 horas

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

Nesta unidade curricular são transmitidos os conhecimentos gerais associados às Vias de Comunicação, no âmbito do curso de engenharia civil, com os seguintes objetivos de aprendizagem: (i) compreender a hierarquia da rede viária, sua articulação e caracterização, as fases do projeto e os elementos de trabalho necessários, assim como o conhecimento da complexidade do projeto global de uma infraestrutura deste tipo; (ii) Permitir que o estudante adquira as competências necessárias ao desenvolvimento do cálculo e projeto de estradas de pequena dimensão e carácter local (municipais e vicinais); (iii) Calcular e otimizar as terraplenagens, identificar e especificar os respetivos equipamentos utilizados.

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

Transmission of general knowledge associated with transportation infrastructures, within the course of civil engineering, with the following learning objectives: (i) understand the hierarchy of the road network, its articulation and characterization, the design phases and the necessary work elements, as well as knowledge of the complexity of the overall design of an infrastructure of this kind; (ii) Allow the student to acquire the skills necessary to develop the road calculation and design (municipal and local); (iii) Calculate and optimize earthworks and the knowledge of equipment's used.

5. Conteúdos programáticos

- C1. A Rede Rodoviária Nacional: Perspetivas atuais e futuras.
- C2. Infraestruturas rodoviárias: sua caracterização.
- C3. Níveis de serviço.
- C4. Fases de projeto e elementos de base necessários a cada fase.
- C5. Noções gerais sobre tráfego e dimensionamento.
- C6. O projeto de estradas de âmbito Municipal ou local.
- C7. Perfil transversal tipo.
- C8. Distâncias de visibilidade.
- C9. Geometria do Traçado ? cálculo em planta e em perfil longitudinal e sua correlação.
- C10. Projetos específicos integrantes do projeto global de execução ? sua interligação e dependência.
- C11. Noções sobre curvas de transição ? sobrelargura e sobreelevação.
- C12. Terraplenagem ? conceitos gerais, cálculo de volumes (métodos) e distribuição de terras, curva de Brückner e equipamentos.
- C13. Drenagem - conceitos gerais e casos práticos.

5. Syllabus

- C1. Portuguese road network: Present and future perspectives.
- C2. Road infrastructures: Characterisation.
- C3. Service levels.
- C4. Phases of the design and the basic elements required for each phase.
- C5. General notions about traffic and dimensioning.
- C6. Municipal or local roads design.
- C7. Typical cross section.
- C8. Visibility distances.
- C9. Geometry: Horizontal and vertical alignments calculation and its correlation.
- C10. Specific components of the global execution design: Interconnection and dependency.
- C11. Notions about transition curves: Overwidening and superelevation.
- C12. Earthworks: General concepts, volumes calculation (methods), earth distribution, Bruckner's graphic and equipments.
- C13. Drainage: general concepts and case studies.

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

Tratando-se da primeira unidade curricular dedicada às infraestruturas de transportes, torna-se necessário transmitir aos estudantes um conjunto de conceitos de carácter geral que lhes permita conhecer a dimensão e complexidade do projeto global de uma via de comunicação, situação que está refletida nos conteúdos programáticos. O objetivo (i) é alcançado com o desenvolvimento dos conteúdos C1 a C4, assim como através dos conteúdos C10 e C13; Os conteúdos C5 a C9 e C11 contribuem decisivamente para o objetivo (ii), para que os estudantes adquiram competências no âmbito do projeto de traçado de infraestruturas rodoviárias de importância local (caminhos e estradas de carácter municipal); O objetivo (iii) é atingido através do conteúdo C12.

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

As this is the first curricular unit dedicated to the transportation infrastructures, it is important to transmit general concepts to students, allowing them to understand the dimension and complexity of a global project of this kind, situation reflected in the syllabus. The objective (i) is achieved with the development of contents C1 to C4, as well as through contents C10 and C13; Contents C5 to C9 and C11 contribute decisively to objective (ii), so that students acquire skills within the scope of the design for the layout of road infrastructures of local importance (municipal paths and roads); Objective (iii) is achieved through content C12.

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

Aulas teóricas alternadas com as aulas teórico-práticas para utilização sequencial dos conhecimentos adquiridos.

Conceitos teóricos aplicados nas aulas teórico-práticas através de exercícios de projeto e dimensionamento.

Orientação metodológica de um trabalho prático de grupo a realizar principalmente fora do horário de contacto, com apoio do docente e preferencialmente constituído por 3 alunos.

A avaliação de conhecimentos é do tipo distribuída com exame final e será constituída por um teste escrito (TE) e um trabalho de grupo (TG). A componente do teste pode ser substituída por um exame final (EF).

Sendo $TE \geq 9,50$; $EF \geq 9,50$ e $TG \geq 9,50$, a classificação final $CF \geq 9,50$ é obtida, consoante a modalidade de avaliação, por:

$CF = 0,50 * TE + 0,50 * TG$ ou

$CF = 0,50 * EF + 0,50 * TG$.

O trabalho de grupo (TG) tem que ser realizado durante o semestre, com discussão e avaliação individual, sendo considerado pedagogicamente fundamental.

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

Theoretical classes alternate with theoretical-practical classes for sequential use of the knowledge acquired.
Theoretical concepts applied in theoretical-practical classes through design and dimensioning exercises.
Methodological guidance for a practical group work to be carried out mainly outside contact hours, with teacher support and preferably with a maximum of 3 students.
The knowledge assessment is distributed with a final exam and will consist of a written test (TE) and a practical group work (TG). The test component may be replaced by a final exam (EF).
With $TE \geq 9.50$; $EF \geq 9.50$ and $TG \geq 9.50$, the final classification $CF \geq 9.50$ is obtained, depending on the evaluation modality, by:
 $CF = 0.50 \cdot TE + 0.50 \cdot TG$ or
 $CF = 0.50 \cdot EF + 0.50 \cdot TG$.
The group work (TG) should be developed during the semester, with discussion and individual assessment, and is considered pedagogically fundamental (mandatory).

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

O objetivo (i) é atingido pela transmissão dos conhecimentos necessários através das aulas teóricas. Para atingir os objetivos de garantir a aquisição pelos estudantes das competências necessárias ao desenvolvimento de projetos de estradas de pequena dimensão e de caráter local (ii), assim como calcular e otimizar as terraplenagens, identificar e especificar os respetivos equipamentos utilizados (iii), tal matéria é abordada nas aulas teóricas e tem a sua execução nas aulas práticas. Com a finalidade de colocar os estudantes perante situações reais em termos de decisão de projeto, o enunciado de cada trabalho de grupo a desenvolver é apresentado sobre cartografia em suporte informático (para que possa ser executado com recurso a CAD). São fornecidos os condicionamentos a respeitar no âmbito de um traçado com aproximadamente 600 metros de extensão e cujo perfil transversal tipo e velocidade de projeto foram previamente definidos. Os estudantes deverão ter particular atenção ao respeito pelas normas de traçado, às características orográficas e de ocupação da zona e aos aspetos de drenagem, devendo apresentar o cálculo e desenho da via em planta/perfil longitudinal, perfis transversais característicos e movimento de terras (gráfico de Brückner). Com esta metodologia garante-se não só que o aluno adquire as competências necessárias ao desenvolvimento de projetos de estradas de pequena dimensão e de caráter local (caminhos municipais e vicinais), como também que obtém conhecimentos adicionais sobre a complexidade deste tipo de projetos, o que confere coerência entre a metodologia de ensino adotada e os objetivos de aprendizagem desta unidade curricular.

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

Objective (i) is achieved by transmitting the necessary knowledge through theoretical classes. To achieve the objectives of ensuring that students acquire the skills necessary for the development of small-scale and local road projects (ii), as well as calculating and optimizing earthworks, identifying and specifying the respective equipment used (iii), such material is covered in theoretical classes and implemented in practical classes. In order to put students in real situations in terms of project decisions, the statement of each group work to be developed is presented on cartography in computer support (so that it can be executed using CAD). Conditions to be respected within the geometric design of a road approximately 600 meters long and whose cross-section type and design speed have been previously defined are provided. Students must pay particular attention to respecting the geometric design standards, the orographic and occupation characteristics of the area and drainage aspects, and must present the calculation and design of the road in plan/longitudinal profile, characteristic transversal profiles and earth movement (Brückner graphic). This methodology ensures not only that the student acquires the necessary skills to develop small-scale and local road projects (municipal and local roads), but also that they obtain additional knowledge about the complexity of this type of project, which provides coherence between the teaching methodology adopted and the learning objectives of this curricular unit.

9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória

1. Fortes Luísa. (2023). Coleção de slides da UC VCI
2. JAE. (1994). Norma de Traçado (em vigor). Junta Autónoma de Estradas
3. InIR. (2010). Norma de Traçado (em revisão). Instituto de Infraestruturas Rodoviárias
4. PRN. (1998). Plano Rodoviário Nacional, PRN2000 (em vigor), Decreto-Lei n.º 222/98, 17 de julho.
5. LNEC. (1973). Vocabulário de Estradas e Aeródromos. Laboratório Nacional de Engenharia Civil
6. AASHTO. (2015). A Policy on Geometric Design of Highways and Streets, American Association of State Highway and Transportation Officials

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

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