

FICHA DE UNIDADE CURRICULAR

(versão A3ES 2018 – 2023)

1. Caracterização da Unidade Curricular

1.1. Designação da unidade curricular (1.000 carateres).

Drenagem de vias

1.2. Sigla da área científica em que se insere (100 carateres).

ENGENHARIA CIVIL

1.3. Duração¹ (100 carateres).

Semestral

1.4. Horas de trabalho² (100 carateres).

135

1.5. Horas de contacto³ (100 carateres).

T:	TP: 45	PL:	TC:
S:	E:	OT:	O:

1.6. ECTS (100 carateres).

5

1.7. Observações⁴ (1.000 carateres).

Opcional

1.7. Remarks (1.000 carateres).

2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo). (1.000 carateres).

Alexandre Almeida Mendes Borga (45h)

3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular (preencher o nome completo). (1.000 carateres).

4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes) (1.000 carateres).

Proporcionar aos alunos formação nos domínios de infra-estruturas de drenagem pluvial longitudinal, transversal e subterrânea em vias de comunicação, bem como das correspondentes estruturas de dissipação de energia.

Pretende-se com a disciplina proporcionar aos alunos conhecimentos e capacidades para conceber, dimensionar e projectar infra-estruturas nos domínios atrás referidos, em casos de aplicação corrente (obras de pequena e média dimensão) no âmbito da sua actividade profissional.

¹ Anual, semestral, trimestral, ...

² Número total de horas de trabalho.

³ Discriminadas por tipo de metodologia adotado (T – Ensino teórico; TP – Ensino teórico-prático; PL – Ensino prático e laboratorial; TC – Trabalho de campo; S – Seminário; E – Estágio; OT – Orientação tutorial; O – Outro).

⁴ Assinalar sempre que a unidade curricular seja optativa.

4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students) (1.000 characters).

Provide students with knowledge, training and skills to design road stormwater drainage works.

Students should be able to conceive and design these infrastructures, in current applications (small and medium-sized works) as part of their professional activity

5. Conteúdos programáticos. (1.000 carateres).

AVALIAÇÃO DE CAUDAIS DE CHEIA

Elementos de base

Método racional

DRENAGEM LONGITUDINAL

Concepção geral

Condicionantes

Dimensionamento

DRENAGEM TRANSVERSAL

Escolha dos dispositivos

Localização em planta e em perfil

Condições de escoamento

Dimensionamento

DRENAGEM SUBTERRÂNEA

DISSIPACÃO DE ENERGIA

ESCOAMENTO EM CANAIS DE LEITO MÓVEL

Caracterização do início do transporte sólido

Dimensionamento de canais não erodíveis.

5. Syllabus (1.000 characters).

1 FLOOD CALCULATIONS

Evaluation of peak flow rates (design discharge)

2 GUTTER DESIGN

Longitudinal open channels

Hydraulic design of gutters

3 CULVERT DESIGN

Culvert inlets and outlets

Hydraulic design of culverts

4 SUB-SURFACE DRAINAGE

5 ENERGY DISSIPATION

6 FLOW IN MOBILE BED CHANNELS

6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (1.000 carateres).

O conteúdo programático da disciplina incide, objectivamente, sobre o estudo das infra-estruturas que se pretende que os alunos venham a saber conceber, dimensionar e projectar.

A matéria leccionada nas aulas inclui a apresentação e discussão das questões mais relevantes relacionadas com as boas regras de concepção e de dimensionamento e

com a regulamentação aplicável a cada um desses tipos de obras, e é complementada com a realização de dois trabalhos práticos de projecto de drenagem de vias e de dispositivos de dissipação de energia, acompanhados pelo docente e discutidos no final do semestre, como parte integrante da avaliação.

6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes (1.000 characters).

The contents of the course programme objectively focus on reviewing those structures that the students are supposed to be able to devise, size and design.

The subjects taught in class include relevant aspects regarding proper design and sizing criteria, as well as the regulations that apply to each specific construction. This is complemented by performing 2 practical project assignments (road stormwater drainage and energy dissipation analysis) with faculty monitoring, to be discussed at the end of term and graded as part of the evaluation.

7. Metodologias de ensino (avaliação incluída). (1.000 caracteres).

As aulas são utilizadas para apresentação e discussão das questões teóricas e práticas e disposições normativas e regulamentares aplicáveis às infra-estruturas incluídas no programa da disciplina e na resolução de exercícios de aplicação das regras de concepção e dimensionamento.

Os trabalhos de projecto são efectuados por grupos e elaborados fora dos tempos lectivos, com apoio tutorial. A avaliação é feita através de um exame final, com um peso relativo de 2/3 na nota final, e cujo valor não pode ser inferior a 10 valores (suficiente), e pela apresentação e discussão dos trabalhos de projecto com peso relativo de 1/3, e cuja nota mínima não pode ser inferior a 10 valores (suficiente).

7. Teaching methodologies (including assessment) (1.000 characters).

Classes are used to present and discuss theoretical and practical questions and the regulations that concern the structures included in the course programme, as well as to solve exercises on applying rules of design and sizing.

Project assignments are fulfilled outside class hours and the students are provided with tutorial support.

This courses' evaluation is achieved through the weighted average between a final exam and the presentation and discussion of the project assignment. The exam weighs 2/3 of the final grade and the minimum pass grade is 10 out of 20.

The project assignment weighs 1/3 of the final grade and the minimum pass grade is 10 out of 20.

8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (3.000 caracteres).

Os conhecimentos necessários para que os alunos adquiram a capacidade de conceber, projectar e dimensionar os tipos de infra-estruturas incluídas no programa da disciplina são ministrados durante as aulas, nas quais se apresentam e analisam as condicionantes técnicas mais relevantes relacionadas com a concepção, funcionamento, exploração e segurança das obras em causa, incluindo as regras regulamentares aplicáveis.

Os exercícios realizados nas aulas e a discussão em torno dos resultados obtidos permitem aos alunos familiarizar-se com os aspectos dimensionais das obras, no sentido de poderem, mais tarde, avaliar com espírito crítico as soluções que forem encontrando na sua actividade profissional.

Finalmente, a elaboração dos trabalhos de projecto (em equipas de 2 a 4 alunos), e a sua discussão final com o docente, constitui uma oportunidade para os alunos aplicarem os conhecimentos adquiridos e desenvolverem a sua criatividade e as suas capacidades de análise e de decisão em torno das possíveis alternativas de solução com que se deparam.

Durante a elaboração destes trabalhos os alunos são incentivados a fazerem pesquisa sobre casos reais de obras do mesmo tipo e equacionarem também questões relacionadas com a qualidade dos materiais, custos, longevidade das obras, segurança, facilidade de exploração e técnicas construtivas mais adequadas.

8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes (3.000 characters).

The knowledge that the students need to acquire the expertise in devising, sizing and designing the sort of structure comprised in the course programme is taught in class. Classes consist of lectures addressing the significant technical constraints of design, exploitation and safety as relates to construction as well as the operative statutory regulations.

Lessons also include problem solving exercises and discussion of their results which allows the students to closely relate to the sizing aspects of constructions, so that they will later be able to critically assess the solutions they find in their daily practice.

Finally, the fulfilment of the project assignment (in teams of 2 to 4 students) and it's discussion with the faculty provides an opportunity for the students to employ the expertise they procured and develop their creativity and analytical/decision making skills while working around different options and outcomes.

During the development of this assignment, the student is encouraged to base his research upon similar actual cases, and consider issues such as material quality and cost, construction durability, safety, operating ease and suitability of building techniques.

9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória. (1.000 carateres).

OLIVEIRA RP, ROCHA JS, RAMOS CM, LORENA M; Curso sobre Drenagem de Águas Superficiais em Vias de Comunicação. L.N.E.C., 2017.

RAMOS CM; Drenagem em Infra-estruturas de Transportes e Hidráulica de Pontes, LNEC, Lisboa, 2010

INSTITUTO DE ESTRADAS DE PORTUGAL; Manual de Drenagem Superficial em Vias de Comunicação, 2001.

THOMPSON PI, KILGORE RT; Hydraulic Design of Energy Dissipators for Culverts and Channels, U.S. Department of Transportation - Federal Highway Administration, Washington, 2006

FEMA - Federal Emergency Management Agency; Outlet Works Energy Dissipators, New York, 2010

QUINTELA A; Hidráulica, F. C. Gulbenkian, Lisboa, 2014 (13ª edição)