
1. Caracterização da Unidade Curricular

1.1 Designação

[3687] Hidráulica Urbana I / Urban Hydraulics 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 TP: 67h 30m

1.6 ECTS

5.5

1.7 Observações

Unidade Curricular Obrigatória

2. Docente responsável

[9915] Nelson Jorge Gaudêncio Carriço

3. Docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular [2067] Luís Alberto Moura de Mesquita da Cruz David | Horas Previstas: 67.5 horas
[9915] Nelson Jorge Gaudêncio Carriço | Horas Previstas: 67.5 horas

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

Esta UC, visa formação no domínio das infraestruturas municipais para abastecimento de água e de drenagem de águas residuais e pluviais em aglomerados populacionais até 10 000 habitantes, tendo em vista os seguintes objetivos de aprendizagem:

- i. Identificar e interpretar soluções conceptuais das diferentes infraestruturas hidráulicas relacionando-as com condicionamentos físicos e ambientais, benefícios socioeconómicos e requisitos de segurança e exploração;
- ii. Elaborar o dimensionamento hidráulico dos diversos componentes dos sistemas de abastecimento de água e de drenagem de águas residuais comunitárias e pluviais;
- iii. Desenvolver estudos técnico-económicos de soluções;
- iv. Reconhecer as exigências de segurança operacional e de exploração dos referidos sistemas e identificar os necessários órgãos de manobra e segurança;
- v. Identificar os materiais e os elementos acessórios necessários à construção dos sistemas de abastecimento de água e drenagem e conhecer a regulamentação aplicável.



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

This course aims the training in municipal infrastructures for water supply and wastewater and storm water drainage systems for populations up to 10,000 inhabitants, with the following learning objectives:

- i. To identify and to interpret conceptual solutions of different hydraulic infrastructures relating them to physical and environmental conditions, socioeconomic benefits and safety and operating requirements;
- ii. To develop the hydraulic sizing of water supply systems and urban wastewater and storm water drainage systems;
- iii. To develop economic studies of solutions;
- iv. To recognize the operational safety requirements of such systems and identify the necessary manoeuvring and safety equipment;
- v. To identify the materials and accessory elements required for water supply and drainage systems construction and to know the applicable regulations.

5. Conteúdos programáticos

C1: Previsão das necessidades de água. Caudais de projeto.

C2: Captações superficiais e subterrâneas.

C3: Condutas adutoras, reservatórios e Instalações Elevatórias. Traçados e localizações. Dimensionamentos. Estudos económicos. Materiais. Órgãos de segurança e exploração. Aspectos construtivos.

C4: Redes públicas de distribuição de água potável. Traçados e dimensionamentos. Materiais, acessórios e elementos especiais.

C5: Sistemas de drenagem de águas residuais e pluviais. Traçado planimétrico e altimétrico. Coeficiente de afluência. Bacias e Sub-bacias hidrográficas. Intensidade de precipitação. Método racional. Caudais de cheia. Materiais. Disposições construtivas regulamentares.

C6: Dimensionamento hidráulico de coletores.

C7: Controlo da septicidade das redes de drenagem de águas residuais. Medidas de atenuação e segurança.

Os conteúdos programáticos são apresentados e desenvolvidos em contínua articulação com as respetivas normas e regulamentação aplicável



5. Syllabus

C1: Water needs prediction. Project flow rates.

C2: Surface and underground catchments.

C3: Main pipes, reservoirs, and pumping stations. Layouts and locations. Hydraulic sizing. Economic studies. Materials. Manoeuver and safety equipment. Constructive requirements.

C4: Public water distribution networks: layout and sizing. Materials, hydraulic fittings, and special elements.

C5: Wastewater and storm water drainage systems. Implementation and layouts. Affluence coefficient. Watershed basins and sub-basins. Precipitation intensity. Rational method. Flood flows. Materials. Constructive regulatory provisions.

C6: Manifolds hydraulic sizing.

C7: Septicity control of wastewater network. Mitigation and safety measures.

The syllabus is presented and developed in continuous articulation with the respective standards and applicable regulations.

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

O conteúdo programático foi definido em estrita coerência com o objetivo geral da unidade curricular, abordando de forma articulada os aspetos fundamentais da engenharia hidráulica relacionados com as infraestruturas municipais para abastecimento de água e para drenagem de águas residuais comunitárias e pluviais. O objetivo (i) é alcançado com a análise e discussão de diferentes soluções de projeto, no âmbito da apresentação e desenvolvimento dos conteúdos programáticos C2, C3, C4, C5, C6 e C7. O desenvolvimento dos conteúdos C1, C3, C4, C5 e C6 contribuem para o objetivo (ii). O estudo económico no âmbito do conteúdo C3 contribui decisivamente para o objetivo (iii) e o desenvolvimento dos conteúdos C3 e C7 para o objetivo (iv). Para o objetivo (v) contribuem os conteúdos C3, C4 e C5 do programa desta unidade curricular.

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

The syllabus was defined in strict coherence with the objectives of the curricular unit, addressing in an articulated way the fundamental aspects of hydraulic engineering related to urban water supply infrastructures and wastewater and storm water drainage systems.

Objective (i) is achieved through the analysis and discussion of different design solutions, within the framework of the presentation and development of syllabus components C2, C3, C4, C5, C6 and C7. The development of contents C1, C3, C4, C5 and C6 contributes for the objective (ii). The economic study carried out under the C3 content contributes decisively for the objective (iii) and the developments of the contents C3 and C7 for objective (iv). To the objective (v) the contents C3, C4 and C5 of the program of this curricular unit contribute.

7. Metodologias de ensino
(avaliação incluída)

As aulas são usadas para apresentar e discutir questões teóricas e práticas, para analisar as normas e regulamentação aplicável e para a resolução de exercícios de projeto e dimensionamento. As aulas também são utilizadas para orientação metodológica do projeto a desenvolver pelos estudantes fora do horário escolar.

A avaliação de conhecimentos é do tipo distribuída com exame final e compreende

a) um projeto de adução de água potável a uma povoação, bem como das redes públicas de distribuição de água potável e de drenagem de águas residuais, a realizar em grupo com um mínimo de 2 e um máximo de 3 estudantes ($P \geq 9,50$)

b) prova oral individual de discussão do projeto ($O \geq 9,50$)

c) exame final ($E \geq 9,50$)

sendo a classificação final $CF = 0,3 P + 0,3 O + 0,4 E \geq 9,50$.

As componentes a) e b) são consideradas pedagogicamente fundamentais.

7. Teaching methodologies
(including assessment)

The classes are used to present and discuss theoretical and practical issues, to analyse the applicable standards and regulations and for the resolution of design and sizing exercises. The classes are also used for the methodological guidance of the design work to be developed by students mainly outside school hours.

The knowledge assessment is of the distributed with final exam-type and it comprises

a) the design of the main pipe for water supply to a city, as well as the corresponding water distribution and drainage public networks, to be carried out by groups with a minimum of 2 and a maximum of 3 students ($P \geq 9,50$)

b) individual oral discussion of the above-mentioned design ($O \geq 9,50$)

c) final exam ($E \geq 9,50$).

The final mark is given by $CF = 0,3 P + 0,3 O + 0,4 E \geq 9,50$.

Components a) and b) are considered pedagogically fundamental.



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

Os conhecimentos necessários para que os alunos adquiram a capacidade de conceber, projetar e dimensionar os tipos de infraestruturas incluídas no programa da disciplina são ministrados durante as aulas, nas quais se apresentam e analisam as condicionantes técnicas e económicas mais relevantes relacionadas com a conceção, dimensionamento, funcionamento, exploração e segurança das obras em causa, incluindo as regras regulamentares aplicáveis. As discussões de imagens, de elementos de projeto e de soluções construtivas, contribuirão decisivamente para a realização dos objetivos (i), (iv) e (v).

Os exercícios realizados nas aulas e a discussão em torno dos resultados obtidos permitem aos estudantes familiarizar-se com os aspetos dimensionais das obras, objetivos (i) e (ii), permitindo-lhes, mais tarde, avaliar com espírito crítico as soluções que forem encontrando na sua atividade profissional.

Também a elaboração do projeto (em equipas de 2 ou 3 estudantes), constitui uma oportunidade para os estudantes aplicarem os conhecimentos adquiridos e desenvolverem a criatividade, as capacidades de análise e de decisão (objetivo iii), bem como refletirem sobre as exigências de segurança operacional e de exploração das estruturas projetadas (objetivo iv). Durante a elaboração deste projeto os estudantes são incentivados a equacionarem a qualidade dos materiais, custos, longevidade das obras, segurança, facilidade de exploração e técnicas construtivas mais adequadas (objetivo iv e v).

A discussão final do projeto com o docente (classificada individualmente) permite aos estudantes descreverem e justificarem as soluções adotadas, e permite ao docente não só destacar os principais aspetos positivos e negativos do trabalho realizado pelos estudantes, mas também esclarecer a participação de cada membro do grupo neste projeto.

Finalmente, a realização do exame final completa a avaliação dos conhecimentos e das capacidades desenvolvidas pelo estudante no âmbito desta unidade curricular.

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

The knowledge required for students to acquire the ability to conceive, design and size the infrastructures included in the course syllabus is taught during the classes, in which the teacher presents and analyses the most relevant technical and economic constraints related to the design, operation and safety of the works concerned, including applicable regulatory rules. Discussions of images, design elements and constructive solutions will contribute decisively to the achievement of objectives (i), (iv) and (v).

The exercises performed in class and the discussion of the results obtained allow students to become familiar with the dimensional aspects of the works, objectives (i) and (ii), in order to be able, later, to evaluate critically the solutions they find in their professional activity.

The practical design work (in teams of 2 or 3 students) is also an opportunity for students to apply their knowledge and develop the creativity, the analysis capacity and the decision-making skills, as well as to reflect on the requirements for both the operational safety and exploitation of the designed structures (objective iii). During the preparation of this project students are encouraged to consider the quality of materials, costs, longevity of works, safety, ease of operation and more appropriate construction techniques (objective iv and v).

The final discussion of the design with the teacher (to be marked individually) allows the students to describe and to justify the adopted solutions and it allows the teacher not only to highlight the main positive and negative aspects of the work developed by the students, but also to clarify the participation of each group member in this design.

Finally, taking the final exam does complete the evaluation of the knowledge and skills developed by the student within the scope of this curricular unit.



9. Bibliografia de

consulta/existência obrigatória

SÁ MARQUES, J.A.A. e OLIVEIRA SOUSA, J.J. - Hidráulica Urbana. Sistemas de Abastecimento de Água e Drenagem de Águas Residuais (4ª edição). Imprensa da Universidade de Coimbra, 2018.

QUINTELA, A Hidráulica. 9ª Ed., Fundação Calouste Gulbenkian, 2005.

DECRETO REGULAMENTAR Nº 23/95, DE 23 DE AGOSTO Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais.

Diretiva (EU) 2020/2184 do Parlamento Europeu e do Conselho de 16 de dezembro de 2020 relativa à qualidade da água destinada ao consumo urbano (reformulação).

BOLOGNESI, T, SILVA PINTO, F, FARRELLY, M (ed.) Routledge Handbook of Urban Water Governance, Routledge, 2023.

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

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