

---

**Ano Letivo** 2019-20

---

**Unidade Curricular** INFRAESTRUTURAS URBANAS DA ÁGUA

---

**Cursos** CICLO URBANO DA ÁGUA (2.º Ciclo)  
CICLO URBANO DA ÁGUA  
NOVAS TECNOLOGIAS APLICADAS AO CICLO URBANO DA ÁGUA (\*)

(\*) Curso onde a unidade curricular é opcional

---

**Unidade Orgânica** Instituto Superior de Engenharia

---

**Código da Unidade Curricular** 17431001

---

**Área Científica** ENGENHARIA CIVIL

---

**Sigla**

---

**Línguas de Aprendizagem** Português / Inglês.

---

**Modalidade de ensino** Presencial.

---

**Docente Responsável** Rui Miguel Madeira Lança

DOCENTE	TIPO DE AULA	TURMAS	TOTAL HORAS DE CONTACTO (*)
Rui Miguel Madeira Lança	OT; T; TP	T1; TP1; OT1	7,8T; 6,8TP; 1,9OT
Miguel José Pereira das Dores Santos de Oliveira	OT; T; TP	T1; TP1; OT1	1,4T; 1,2TP; 0,5OT
Carlos Alberto Pereira Martins	TC	C1	16,1TC
Carlos Otero Águas da Silva	OT; T; TP	T1; TP1; OT1	7,8T; 6,9TP; 1,9OT

\* Para turmas lecionadas conjuntamente, apenas é contabilizada a carga horária de uma delas.

ANO	PERÍODO DE FUNCIONAMENTO*	HORAS DE CONTACTO	HORAS TOTAIS DE TRABALHO	ECTS
1º	S1	17T; 15TP; 16TC; 4OT	168	6

\* A-Anual;S-Semestral;Q-Quadrimestral;T-Trimestral

#### Precedências

Sem precedências

#### Conhecimentos Prévios recomendados

Noções elementares de hidráulica.

#### Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências)

Após completar a unidade curricular o estudante será capaz de identificar e resolver um conjunto alargado de problemas relacionados com bacias hidrográficas urbanas, sistemas de tratamento e infraestruturas de armazenamento, abastecimento e drenagem, *e.g.* projeto de sistemas de abastecimento e drenagem; estações de tratamento de água; consumo de água; efeito da urbanização nas bacias hidrográficas; abordagens ecológicas na conceção de sistemas de drenagem; comportamento dos materiais em contato com a água; indicadores de desempenho; e abordagens de gestão.

Do ponto de vista prático, o estudante será capaz de aplicar estes conceitos na resolução de problemas reais e hipotéticos utilizando um conjunto vasto de conhecimentos baseados nos conceitos teóricos e também nas abordagens de conceção e gestão empregues em casos de estudo.

#### Conteúdos programáticos

1. Estações de tratamento de água residual.
2. Estações de tratamento de água.
3. Gestão de águas pluviais.
4. Tubos e acessórios em infraestruturas urbanas de água.
5. Mecanismos de degradação e contaminação nos materiais em contato com a água.
6. Infraestruturas de abastecimento de água.
7. Infraestruturas de drenagem de água.

---

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

A unidade curricular está dividida em sete partes, abordando assuntos fundamentais: estações de tratamento de água residual; estações de tratamento de água; gestão de águas pluviais; tubos e acessórios em infraestruturas urbanas de água; mecanismos de degradação e contaminação nos materiais em contato com a água; infraestruturas de abastecimento de água; infraestruturas de drenagem de água.

Em cada parte, são apresentados exemplos, explorando a abordagem na perspectiva da engenharia. Os estudantes realizarão visitas de estudo com o propósito de observar as soluções de engenharia. Os estudantes irão aprender as abordagens tidas no projeto e conceção em diferentes locais do mundo para lidar com as questões da adução e drenagem de água; serão abordados os principais desafios do século XXI e também tópicos avançados sobre a manutenção e gestão dos sistemas existentes.

---

### **Metodologias de ensino (avaliação incluída)**

A parte teórica da unidade curricular será baseada em aulas expositivas com recurso a apresentações e filmes. Será fornecida documentação escrita cobrindo todos os conteúdos e serão realizadas visitas de estudo para observar problemas reais e as respetivas soluções. A parte prática da unidade curricular será conduzida utilizando uma metodologia *hands-on* com a resolução de problemas. Os alunos serão orientados na criação dos projetos e na resolução dos problemas.

A avaliação será feita com base nos relatórios dos trabalhos realizados pelos estudantes e pela solução apresentada dos problemas propostos. Cada estudante irá entregar para avaliação um relatório, abordando problemas de estações de tratamento de água residual, estações de tratamento de água, gestão de águas pluviais, tubos e acessórios em infraestruturas urbanas de água, mecanismos de degradação e contaminação nos materiais em contato com a água, infraestruturas de abastecimento de água ou infraestruturas de drenagem de água.

---

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

Os objetivos da unidade curricular visam a capacidade prática para resolver problemas reais relacionados com a captação, tratamento, armazenamento, abastecimento e drenagem de água. Para atingir os objetivos propostos é necessário um conhecimento sólido sobre os conceitos teóricos e também sobre as soluções de engenharia empregues em diferentes locais do mundo.

A metodologia de ensino satisfaz estes dois requisitos: as aulas expositivas proporcionam a introdução dos conceitos teóricos e das soluções de engenharia empregues em diferentes locais do mundo. As visitas de estudo proporcionam a compreensão das questões práticas. A componente prática baseada numa metodologia *hands on*, a qual possibilita que os estudantes enfrentem os problemas mais comuns que surgem na atividade prática. O conhecimento adquirido permite que os alunos tenham as ferramentas necessárias para identificar e compreender os problemas e procurar as suas soluções. A elaboração e discussão dos relatórios constitui um marco para o qual os estudantes terão que estudar e demonstrar o conhecimento adquirido.

### **Bibliografia principal**

Alegre, H.; Covas, D. (2010). Gestão patrimonial de infra-estruturas de abastecimento de água e uma abordagem centrada na reabilitação. ERSAR, Lisboa.

Almeida, M.C.; Cardoso, M.A. (2010). Gestão patrimonial de infra-estruturas de águas residuais e pluviais. ERSAR, Lisboa.

Butler, D., & Davies, J. W. (2004). Urban Drainage (2nd ed.). London and New York: Spon Press. Taylor & Francis Group.

Carter, C. Barry; Norton. M. Grant, (2007). Ceramic Materials, Science and Engineering, Springer. US.

Council of Europe (2008). Revised Guidelines on Metals and Alloys Used as Food Contact Materials. EU.

DR23/95 - Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais.

Graham et al. (2012). Sustainable drainage systems. RSPB & WWT, UK.

Hovani, I. et al. (2012). Water supply system analysis e selected topics. InTech, Ostfeld, A. (editor).

Vigneswaran, V., Visvanathan, C. (1995). Water treatment processes - simple options, CRC Press, US.

**Academic Year** 2019-20

**Course unit** URBAN WATER INFRASTRUCTURES

**Courses** URBAN WATER CYCLE  
CICLO URBANO DA ÁGUA  
NOVAS TECNOLOGIAS APLICADAS AO CICLO URBANO DA ÁGUA (\*)

(\*) Optional course unit for this course

**Faculty / School** INSTITUTE OF ENGINEERING

**Main Scientific Area** ENGENHARIA CIVIL

**Acronym**

**Language of instruction** Portuguese and English.

**Teaching/Learning modality** Presential.

**Coordinating teacher** Rui Miguel Madeira Lança

Teaching staff	Type	Classes	Hours (*)
Rui Miguel Madeira Lança	OT; T; TP	T1; TP1; OT1	7,8T; 6,8TP; 1,9OT
Miguel José Pereira das Dores Santos de Oliveira	OT; T; TP	T1; TP1; OT1	1,4T; 1,2TP; 0,5OT
Carlos Alberto Pereira Martins	TC	C1	16,1TC
Carlos Otero Águas da Silva	OT; T; TP	T1; TP1; OT1	7,8T; 6,9TP; 1,9OT

\* For classes taught jointly, it is only accounted the workload of one.

**Contact hours**

T	TP	PL	TC	S	E	OT	O	Total
17	15	0	16	0	0	4	0	168

T - Theoretical; TP - Theoretical and practical ; PL - Practical and laboratorial; TC - Field Work; S - Seminar; E - Training; OT - Tutorial; O - Other

**Pre-requisites**

no pre-requisites

**Prior knowledge and skills**

Basic notions of hydraulics.

**The students intended learning outcomes (knowledge, skills and competences)**

After completing this unit, the student will be able to identify and solve a wide range of problems regarding urban water catchment, storage, treatment, supply and drainage infrastructures, *e.g.* design of water supply and drainage systems; water treatment plants; water demand; effects of urbanization on water sheds; ecological approaches to urban drainage design; properties of the used materials; performance indicators; and management approaches.

From the practical point of view, the student will be able to apply these concepts solving real world and hypothetical problems using a wide range of knowledge based on theoretical background and also on design and management approaches used worldwide.

**Syllabus**

1. Wastewater treatment plants.
2. Water treatment plants.
3. Storm water infrastructures.
4. Water infrastructures pipes and fittings.
5. Materials in contact with water, degradation and contamination mechanism.
6. Water Supply Infrastructures.
7. Water Drainage Infrastructures.

**Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives**

The unit is divided in seven parts addressing the main subjects: wastewater treatment plants; water treatment plants; storm water infrastructures; water infrastructures pipes and fittings; materials in contact with water, degradation and contamination mechanism; water supply infrastructures; water drainage Infrastructures.

In each part the design of the systems is presented by examples, exploring the engineering approach used to solve each problem. The students will carry out field visits, in order to observe engineering solutions to deal with real world problems. The students will learn design approaches used worldwide do deal with water supply and drainage issues; will address the main challenges to the 21<sup>th</sup> century and also advanced topics about the maintenance and management of the existing systems.

---

### Teaching methodologies (including evaluation)

For the theoretical part of the unit traditional expositive classes will be used, using digital presentations and a set of movies. Written documentation will be provided covering all contents and field visits will be carried out to observe real world problems and their solutions. The practical part of the unit will be conducted using hands on methodologies where problems are solved. The students will be guided on creating the projects and solving the problems.

The evaluation will be done based on reports of the work conducted by the students and the results obtained in the solution of proposed problems. Each student will deliver one report, addressing wastewater treatment plants, water treatment plants, storm water infrastructures, water infrastructures pipes and fittings, materials in contact with water, degradation and contamination mechanism, water supply infrastructures or water drainage infrastructures.

---

### Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes

The learning objectives of the unit aim towards the practical ability to solve real life water catchment, treatment, storage, supply and drainage problems. On the path to that objective, a solid understanding of the theoretical background and also of the engineering solutions used worldwide is required. The teaching methodologies satisfy these two requirements: the expositive lectures enable the introduction of the theoretical background and common engineering solutions used worldwide. Field visits will embody the understanding about the practical issues. The practical hands on part will allow the students to face the usual problems encountered. The acquired knowledge will give them the tools to identify the problems, understand it and seek for solutions. The elaboration and discussion of the reports will be a milestone for the student preparation and to demonstrate the acquired knowledge.

---

### Main Bibliography

- Alegre, H.; Covas, D. (2010). Gestão patrimonial de infra-estruturas de abastecimento de água e uma abordagem centrada na reabilitação. ERSAR, Lisboa.
- Almeida, M.C.; Cardoso, M.A. (2010). Gestão patrimonial de infra-estruturas de águas residuais e pluviais. ERSAR, Lisboa.
- Butler, D., & Davies, J. W. (2004). Urban Drainage (2nd ed.). London and New York: Spon Press. Taylor & Francis Group.
- Carter, C. Barry; Norton. M. Grant, (2007). Ceramic Materials, Science and Engineering, Springer. US.
- Council of Europe (2008). Revised Guidelines on Metals and Alloys Used as Food Contact Materials. EU.
- DR23/95 e Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais.
- Graham et al. (2012). Sustainable drainage systems. RSPB & WWT, UK.
- Hovani, I. et al. (2012). Water supply system analysis e selected topics. InTech, Ostfeld, A. (editor).
- Vigneswaran, V., Visvanathan, C. (1995). Water treatment processes e simple options, CRC Press, US.