

---

**Ano Letivo** 2023-24

---

**Unidade Curricular** HIDROLOGIA URBANA

---

**Cursos** CICLO URBANO DA ÁGUA (2.º Ciclo)

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** 17431000

---

**Área Científica** CIÊNCIAS DA ÁGUA

---

**Sigla**

---

**Código CNAEF (3 dígitos)** 422

---

**Contributo para os Objetivos de  
Desenvolvimento Sustentável - 6;11;13  
ODS (Indicar até 3 objetivos)**

**Línguas de Aprendizagem**

Português e Inglês

**Modalidade de ensino**

Presencial. Excepcionalmente poderão ser realizadas sessões remotas.

**Docente Responsável**

Jorge Manuel Guieiro Pereira Isidoro

DOCENTE	TIPO DE AULA	TURMAS	TOTAL HORAS DE CONTACTO (*)
Jorge Manuel Guieiro Pereira Isidoro	T; TP	T1; TP1	10T; 8TP
Manuela Fernanda Gomes Moreira da Silva	S; T; TC; TP	T1; TP1; TC1; ;S1	4T; 4TP; 2TC; 4S

\* 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	14T; 12TP; 2TC; 4S	150	6

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

**Precedências**

Sem precedências

**Conhecimentos Prévios recomendados**

Não aplicável.

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

Permitir que os alunos adquiram conhecimentos sobre temáticas associadas ao valor da água e à problemática da água em meio urbano. Estudo aprofundado do ciclo da água e das suas transformações associadas ao meio urbano, onde todos os processos físicos associados (e.g., escoamento superficial) serão abordados com detalhe, bem como o conceito de balanço hídrico. Os alunos deverão também adquirir conhecimentos sobre hidrologia estocástica, cheias e secas, e sobre as ferramentas mais comuns utilizadas para quantificar e modelar os processos hidrológicos em meio urbano. São também objetivos de aprendizagem um conjunto de temáticas associadas às necessidades e desafios que as alterações ao ciclo natural da água acarretam às atividades humanas.

---

### **Conteúdos programáticos**

Introdução.

O Ciclo da Água e o Ciclo Urbano da Água.

Balanço hídrico.

Água na atmosfera e precipitação. Interceção, evaporação e transpiração. Armazenamento superficial, humidade do solo e infiltração.

Hidrologia subterrânea. Escoamento subsuperficial e subterrâneo.

Hidrologia de superfície. Escoamento superficial e em canais. Modelação do escoamento.

Hidrologia estocástica.

Cheias e secas.

Impacte das alterações climáticas no Ciclo Urbano da Água.

Conectividade e interdependência de recursos hídricos e atividades humanas e a necessidade da sua gestão integrada.

Gestão do ciclo urbano da água. Origens e usos da água. Abastecimento de água em cidades. Origens alternativas da água. Dessalinização.

Uso eficiente da água (dispositivos para controlo de consumos, metodologias de rega nas cidades). Plano Nacional do Uso Eficiente da Água (PNUEA).

---

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

A lecionação combinará métodos tradicionais com técnicas pedagógicas ativas, como projetos colaborativos em grupo, para promover a aprendizagem interativa e aplicação prática dos conceitos.

O tempo total de trabalho inclui tempo contacto, estudo autónomo e avaliações. O tempo de contacto organiza-se em aulas teóricas e teórico-práticas para a aprendizagem de novos conceitos, bem como em aulas de orientação tutorial, que visam um apoio mais direcionado aos alunos. Elementos de estudo e contacto com os docentes são disponibilizados em permanência através da tutoria eletrónica.

A avaliação de conhecimentos e competências adquiridos inclui uma ou mais provas escritas constituídas por questões relativas aos conteúdos programáticos e, facultativamente, inclui a realização de um trabalho prático.

### **Bibliografia principal**

BRUTSAERT, W. Hydrology: An Introduction. Cambridge University Press, 1<sup>st</sup> ed., 2005.

CHOW, V., MAIDMENT, D. e MAYS, L. Applied Hydrology. McGraw-Hill Professional Pub, 2<sup>nd</sup> ed., 2013.

FETTER, C. Applied Hydrology. Waveland Press, Inc., 4<sup>th</sup> ed., 2018.

GRIBBIN, J. Introduction to Hydraulics & Hydrology: With Applications for Stormwater Management. Cengage Learning, 4<sup>th</sup> ed., 2013.

GUPTA, R. Hydrology & Hydraulics Systems. Waveland Press, Inc., 4<sup>th</sup> ed., 2016.

KARAMOUZ, M., MORIDI, A e NAZIF, S. Urban Water Engineering and Management. CRC Press, 1<sup>st</sup> ed., 2010.

KARAMOUZ, M., NAZIF, S. e FALAHI, M. Hydrology and Hydroclimatology: Principles and Applications. CRC Press, 1<sup>st</sup> ed., 2012.

MARSALEK, J., JIMÉNEZ-CISNEROS, B., KARAMOUZ, M., MALMQUIST, P., GOLDENFUM, J. e CHOCAT, B. Urban Water Cycle Processes and Interactions. UNESCO-IHP, 1<sup>st</sup> ed., 2007.

PEREIRA, S., CORDERY, I. e LACOVIDES, L. Coping with Water Scarcity: Addressing the Challenges. Springer, 1<sup>st</sup> ed., 2009.

---

**Academic Year** 2023-24

---

**Course unit** URBAN HYDROLOGY

---

**Courses** URBAN WATER CYCLE (2nd cycle)  
Common Branch  
  
New Technologies for the Urban Water Cycle (\*)  
  
(\* Optional course unit for this course)

---

**Faculty / School** INSTITUTE OF ENGINEERING

---

**Main Scientific Area**

---

**Acronym**

---

**CNAEF code (3 digits)** 422

---

**Contribution to Sustainable  
Development Goals - SGD  
(Designate up to 3 objectives)** 6;11;13

---

**Language of instruction** Portuguese and English

**Teaching/Learning modality**

Presential. Exceptionally, remote sessions may be held.

**Coordinating teacher**

Jorge Manuel Guieiro Pereira Isidoro

Teaching staff	Type	Classes	Hours (*)
Jorge Manuel Guieiro Pereira Isidoro	T; TP	T1; TP1	10T; 8TP
Manuela Fernanda Gomes Moreira da Silva	S; T; TP	T1; TC1; TP1; ;S1	6T; 4TP; 4S

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

**Contact hours**

T	TP	PL	TC	S	E	OT	O	Total
14	12	0	2	4	0	0	0	150

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**

Non applicable.

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

Allow students to acquire knowledge on water value and urban water issues. In-depth study of the water cycle and its associated urban transformations, where all associated physical processes (e.g., surface runoff) will be covered in detail, as well as the concept of water balance. Students should also acquire knowledge about stochastic hydrology, floods and droughts, and the most common tools used to quantify and model hydrological processes in an urban environment. Learning objectives are also a set of themes associated with the needs and challenges that changes in the natural water cycle cause to human activities.

## **Syllabus**

Introduction.

The Water Cycle and the Urban Water cycle.

Water budget.

Atmospheric water and precipitation. Interception, evaporation and transpiration. Depression storage, soil moisture and infiltration

Groundwater. Subsurface flow and groundwater flow

Surfacewater. Overland flow and channel flow. Flow modelling.

Stochastic hydrology.

Floods and droughts.

Impact of climate change on the Urban Water Cycle.

Connectivity and interdependence of water resources and human activities and the need of integrated management.

Urban water cycle management. Water sources and demands. Municipal water supply. Other water sources. Desalinization.

Measures available to deal with urban water problems. More efficient use of water (water saving devices, irrigation practices).

---

## **Teaching methodologies (including evaluation)**

A leção combinará métodos tradicionais com técnicas pedagógicas ativas, como projetos colaborativos em grupo, para promover a aprendizagem interativa e aplicação prática dos conceitos.

Total working time includes contact time, self-study and assessments. The contact time is organized into theoretical and theoretical-practical classes for learning new concepts, as well as tutorials, which aim to provide more targeted support to students. Elements of study and contact with teachers are available at all times through electronic tutoring.

The assessment of acquired knowledge and skills includes one or more written tests consisting of questions related to the syllabus and, optionally, includes the realization of a practical work.

### Main Bibliography

BRUTSAERT, W. Hydrology: An Introduction. Cambridge University Press, 1<sup>st</sup> ed., 2005.

CHOW, V., MAIDMENT, D. e MAYS, L. Applied Hydrology. McGraw-Hill Professional Pub, 2<sup>nd</sup> ed., 2013.

FETTER, C. Applied Hydrology. Waveland Press, Inc., 4<sup>th</sup> ed., 2018.

GRIBBIN, J. Introduction to Hydraulics & Hydrology: With Applications for Stormwater Management. Cengage Learning, 4<sup>th</sup> ed., 2013.

GUPTA, R. Hydrology & Hydraulics Systems. Waveland Press, Inc., 4<sup>th</sup> ed., 2016.

KARAMOUZ, M., MORIDI, A e NAZIF, S. Urban Water Engineering and Management. CRC Press, 1<sup>st</sup> ed., 2010.

KARAMOUZ, M., NAZIF, S. e FALAHI, M. Hydrology and Hydroclimatology: Principles and Applications. CRC Press, 1<sup>st</sup> ed., 2012.

MARSALEK, J., JIMÉNEZ-CISNEROS, B., KARAMOUZ, M., MALMQUIST, P., GOLDENFUM, J. e CHOCAT, B. Urban Water Cycle Processes and Interactions. UNESCO-IHP, 1<sup>st</sup> ed., 2007.

PEREIRA, S., CORDERY, I. e LACOVIDES, L. Coping with Water Scarcity: Addressing the Challenges. Springer, 1<sup>st</sup> ed., 2009.