

---

**Ano Letivo** 2019-20

---

**Unidade Curricular** SISTEMAS DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA EM CICLO URBANO DA ÁGUA

---

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

---

**Unidade Orgânica** Instituto Superior de Engenharia

---

**Código da Unidade Curricular** 17431011

---

**Área Científica** INFORMÁTICA

---

**Sigla**

---

**Línguas de Aprendizagem** A unidade curricular é lecionada em português ou inglês

---

**Modalidade de ensino** Presencial

---

**Docente Responsável** Helena Maria Neto Paixão Vazquez Fernandez Martins

DOCENTE	TIPO DE AULA	TURMAS	TOTAL HORAS DE CONTACTO (*)
Helena Maria Neto Paixão Vazquez Fernandez Martins	TC; OT; T; TP	T1; TP1; C1; OT1	5T; 5TP; 2,5TC; 2,5OT
Fernando Miguel Granja Martins	TC; OT; T; TP	T1; TP1; C1; OT1	5T; 5TP; 2,5TC; 2,5OT
Ana Clara Simão Lopes	TC; OT; T; TP	T1; TP1; C1; OT1	5T; 5TP; 2,5TC; 2,5OT

\* 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	S2	17T; 15TP; 8TC; 8OT	168	6

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

### Precedências

Sem precedências

### Conhecimentos Prévios recomendados

Estatística e matemática discreta

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

Compreender a importância dos SIG no ciclo urbano da água. Adquirir conceitos fundamentais dos sistemas de informação geográfica: organização, estruturas e formatos de dados; principais processos e operações de análise espacial; visualização de dados geográficos e produção de cartografia temática. Saber aplicar técnicas e processos na caracterização e resolução de problemas em domínios da gestão da água no meio urbano. Para o desenvolvimento de competências nestes domínios, serão explicados casos de estudo em domínios selecionados, enquadrados com os objetivos do ciclo de estudos

### Conteúdos programáticos

Introdução aos SIG: Conceitos. Aplicações e exemplos de SIG. Aquisição de informação geográfica. Tipos de estruturas de dados num SIG. Projeções cartográficas: Tipos de projeções. Sistemas de coordenadas. Georreferenciação de imagens raster e retificação de informação vetorial. Modelação de dados: IDW, polinomial, TIN, Voronoi e Krigagem. Modelação hidrológica: MDT, declives e perfis topográficos, correções do MDT, flow direction, flow accumulation, definição de linhas de escoamento, definição de bacias hidrográficas, redes hidrográficas, visualização em 3D. Modelação hidráulica: Criação e edição de informação georreferenciada no QGIS para carregar no EPANET.

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

A unidade curricular contribui para que o estudante, adquira o conhecimento de vários formatos e estruturas de dados espaciais, conceba e implemente metodologias de análise espacial e de visualização de dados, de modo a organizar e realizar projetos de SIG na área da gestão urbana da água.

---

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

O tempo total de trabalho inclui tempo contacto, estudo autónomo e avaliações. O tempo de contacto organiza-se em aulas teórico-práticas para a aprendizagem de novos conceitos e para a realização de trabalhos práticos, em laboratório de informática, com acompanhamento do docente.

A avaliação de conhecimentos e competências adquiridos inclui uma prova escrita, constituída por um conjunto de questões relativas aos conteúdos programáticos, e uma apresentação oral de um trabalho prático.

---

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

De acordo com a metodologia de ensino adotada nesta UC, o estudante começa por adquirir os conceitos fundamentais que lhe permitem compreender as formas de organizar e codificar informação espacial. Estes conceitos são complementados e consolidados com o estudo e análise de casos práticos e resolução de exercícios práticos, em sala de aula, utilizando software para sistemas de informação geográfica.

Para integração de conhecimentos e consolidação de competências o estudante desenvolverá autonomamente um trabalho teórico-prático com acompanhamento e orientação tutorial.

A apresentação dos resultados do trabalho prático visa ainda estimular e desenvolver competências de comunicação, oral e escrita, de resultados e conclusões.

---

### **Bibliografia principal**

Christakos, G. (2005). Analysis and modelling of spatial environmental data. *Computers & Geosciences*, 31(10), 1302-1304.

Frederick Pearson, I. I. (2018). *Map Projections Theory and Applications*. Routledge.

Gaspar, J. A. (2005). *Cartas e projecções cartográficas*. 3ª Edição Actualizada e Aumentada. LIDEL-edições técnicas, Lda. Portugal: Lisboa.

Huang, B. (2017). *Comprehensive geographic information systems*. Elsevier.

Johnston, K., Ver Hoef, J. M., Krivoruchko, K., & Lucas, N. (2001). *Using ArcGIS geostatistical analyst* (Vol. 380). Redlands: Esri.

Lawrence, P. L. (Ed.). (2012). *Geospatial tools for urban water resources* (Vol. 7). Springer Science & Business Media.

Longley, P. A., Goodchild, M. F., Maguire, D. J., & Rhind, D. W. (2015). *Geographic information science and systems*. John Wiley & Sons.

Macke, S. (2014). GHydraulics integrates EPANET and QGIS. Obtido de Epanet.de <http://epanet.de/ghydraulics/index.html.en>

**Academic Year** 2019-20

**Course unit** URBAN WATER GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEMS

**Courses** CICLO URBANO DA ÁGUA  
URBAN WATER CYCLE

**Faculty / School** INSTITUTE OF ENGINEERING

**Main Scientific Area** INFORMÁTICA

**Acronym**

**Language of instruction** Portuguese and English

**Teaching/Learning modality** Presential

**Coordinating teacher** Helena Maria Neto Paixão Vazquez Fernandez Martins

Teaching staff	Type	Classes	Hours (*)
Helena Maria Neto Paixão Vazquez Fernandez Martins	TC; OT; T; TP	T1; TP1; C1; OT1	5T; 5TP; 2,5TC; 2,5OT
Fernando Miguel Granja Martins	TC; OT; T; TP	T1; TP1; C1; OT1	5T; 5TP; 2,5TC; 2,5OT
Ana Clara Simão Lopes	TC; OT; T; TP	T1; TP1; C1; OT1	5T; 5TP; 2,5TC; 2,5OT

\* 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	8	0	0	8	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

Statistics and discrete mathematics

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

To understand the importance of GIS in urban water cycle. To Knowledge the fundamental concepts of geographic information systems: organization, structures and data formats; main processes and spatial analysis operations; to visualize geographic data and to produce thematic cartography.

To know how to apply techniques and processes in the characterization and resolution of problems on the areas of water management in the urban environment. To develop skills in these areas, case studies will be explained in selected domains, framed with the objectives of the course.

### Syllabus

Introduction to GIS: Concepts. GIS applications and examples. Acquisition of geographic information. Types of data structures in a GIS. Cartographic projections: Types of the projections. Coordinates systems. Georeferencing of raster images and rectification of vector information. Data Modeling: IDW, Polynomial, TIN, Voronoi, and Kriging. Hydrological modeling: DTM, slopes and topographic profiles, DTM corrections, flow direction, flow accumulation, runoff definition, watershed definition, hydrographic networks, 3D visualization. Hydraulic modeling: Creation and editing of georeferenced information in QGIS to load in EPANET.

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

The course contribution is for the student to acquire the knowledge of various shapes and structures of spatial data. Also, students will create and implement methodologies for spatial analysis and data visualization, in order to organize and conduct GIS projects in the field of urban water management.

### Teaching methodologies (including evaluation)

The total working time includes contact time, autonomous study and evaluations. The contact time is organized into theoretical-practical classes for learning the new concepts and to accomplish practical works in the computer lab, with the teacher supervision.

The assessment of the acquired knowledge and skills includes a written test, consisting of a set of issues related to the syllabus, and an oral presentation of a practical work.

---

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

According to the teaching methodology adopted in this UC, the student begins by acquiring the fundamental concepts that enable him to understand ways to organize and encode the spatial information. These concepts are complemented and consolidated by the study and the analysis of practical cases and the resolution of problems in the classroom, using software for geographic information systems.

For the knowledge integration and the consolidation of skills, students will develop a theoretical-practical work, with autonomy but also with help and tutorial supervision.

The presentation of the results of the practical work also aims to stimulate and to develop communication competencies, oral and written, of results and conclusions.

---

### Main Bibliography

Christakos, G. (2005). Analysis and modelling of spatial environmental data. *Computers & Geosciences*, 31(10), 1302-1304.

Frederick Pearson, I. I. (2018). *Map Projections Theory and Applications*. Routledge.

Gaspar, J. A. (2005). *Cartas e projecções cartográficas*. 3ª Edição Actualizada e Aumentada. LIDEI-edições técnicas, Lda. Portugal: Lisboa.

Huang, B. (2017). *Comprehensive geographic information systems*. Elsevier.

Johnston, K., Ver Hoef, J. M., Krivoruchko, K., & Lucas, N. (2001). *Using ArcGIS geostatistical analyst* (Vol. 380). Redlands: Esri.

Lawrence, P. L. (Ed.). (2012). *Geospatial tools for urban water resources* (Vol. 7). Springer Science & Business Media.

Longley, P. A., Goodchild, M. F., Maguire, D. J., & Rhind, D. W. (2015). *Geographic information science and systems*. John Wiley & Sons.

Macke, S. (2014). GHydraulics integrates EPANET and QGIS. Obtido de Epanet.de <http://epanet.de/ghydraulics/index.html.en>