

Aprovado na CC da LTGM por maioria em 22/5/2023, através de auscultação dos seus membros por e-mail.

Aprovado por unanimidade na reunião de 29/06/2023 da CC do DEC.

Reenviado para o CP com as alterações ao texto propostas no âmbito da aprovação em CP na reunião de 12/07/2023.

## **FICHA DE UNIDADE CURRICULAR (versão A3ES 2018 – 2023)**

### **1. Caracterização da Unidade Curricular**

**1.1. Designação da unidade curricular (1.000 carateres).**

Sistemas de Informação Geográfica e Programação

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

CIV

**1.3. Duração<sup>1</sup> (100 carateres).**

Semestral

**1.4. Horas de trabalho<sup>2</sup> (100 carateres).**

162,0

**1.5. Horas de contacto<sup>3</sup> (100 carateres).**

67,5 (TP)

**1.6. ECTS (100 carateres).**

6,0

**1.7. Observações<sup>4</sup> (1.000 carateres).**

Parecer favorável na reunião do CTC de 26/07/2023.  
O Presidente do CTC,

**1.7. Remarks (1.000 carateres).**

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

Paula Raquel Pires da Cunha Lamego (33,75h)

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

Paulo Jorge Ferreira Arroja Mateus (33,75h)

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

Os Sistemas de Informação Geográfica (SIG) são uma ferramenta fundamental para a gestão eficaz de um município nas suas mais diversas vertentes, desde a gestão de

---

<sup>1</sup> Anual, semestral, trimestral, ...

<sup>2</sup> Número total de horas de trabalho.

<sup>3</sup> 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).

<sup>4</sup> Assinalar sempre que a unidade curricular seja optativa.

Aprovado na CC da LTGM por maioria em 22/5/2023, através de auscultação dos seus membros por e-mail.

Aprovado por unanimidade na reunião de 29/06/2023 da CC do DEC.

Reenviado para o CP com as alterações ao texto propostas no âmbito da aprovação em CP na reunião de 12/07/2023.

tráfego e transportes, hidráulica, planeamento do território, segurança rodoviária, gestão de equipamentos e pessoas, etc.

Esta unidade curricular pretende dotar o futuro técnico das devidas competências na utilização de SIG, nomeadamente o software ArcGis. Toda a estrutura de um município pode ser associada, visualizada e gerida por um SIG e o aluno deverá ser capaz de modelar a realidade de forma a poder transformar o SIG numa ferramenta que o ajude a tomar as decisões certas numa perspetiva global do município.

A unidade curricular propõe-se também introduzir conceitos básicos de algoritmia, programação e bases de dados em Python. A integração nativa do Python no ArcGis permitirá a automatização de muitas tarefas de manuseamento de grandes quantidades de dados.

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

The Geographic Information Systems (GIS) are a key tool in effective management of a municipality in its various aspects, from the traffic management and transport, water management, land management, road safety, management of equipment and people, etc.

This course aims to provide the future technician competences in the use of Geographic Information Systems mainly the ArcGIS software once it is the most widely used GIS software. The entire structure of a municipality may be associated, visualized and managed to a Geographic Information System. Students should be able to model reality in order to transform common data into GIS data aiming to help taking the right decisions from a global perspective of the municipality.

The course unit proposes to introduce basic concepts of algorithm, programming and databases in Python Language. Native Python integration in ArcGis will allow to automate a lot of the tasks of handling large amounts of data.

#### ***5. Conteúdos programáticos. (1.000 caracteres).***

Introdução às tecnologias SIG, através da utilização de uma aplicação SIG como ferramenta de apoio à gestão e à decisão: introdução ao ArcGIS Pro, layers, ferramentas e estruturas de dados.

Construir modelos para apoio ao projeto e à tomada de decisão, utilizando ferramentas avançadas do tipo SIG: edição e geoprocessamento.

Fazer a análise dos modelos no âmbito dos processos de intervenção da engenharia sobre o Território e o Ambiente.

Apresentar os resultados das análises espaciais de forma clara e concisa.

Introdução à programação no ambiente de um IDE de Python, com aprendizagem dos conceitos de variáveis, bases de dados, algoritmos, funções, bibliotecas e programas. Proceder à integração dos conceitos no ambiente Python do ArcGis.

Aprovado na CC da LTGM por maioria em 22/5/2023, através de auscultação dos seus membros por e-mail.

Aprovado por unanimidade na reunião de 29/06/2023 da CC do DEC.

Reenviado para o CP com as alterações ao texto propostas no âmbito da aprovação em CP na reunião de 12/07/2023.

### **5. Syllabus (1.000 characters).**

Introduction to GIS technologies, through the use of a GIS application to support management and decision tool: introduction to ArcGIS Pro, layers, tools and data types.

Building models to support design and decision making, using advanced tools like GIS modeling: edition and geoprocessing.

Make the model analysis associated to the intervention processes of the Planning and Environment Engineering.

Present the final results of the spatial analysis in a clear and concise manner.

Introduction to programming in a Python IDE environment, learning the concepts of variables, databases, algorithms, functions, libraries and programs. Integrate the programming concepts in the ArcGis Python environment.

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

Os conteúdos teórico-práticos da unidade curricular fornecem um conjunto de informações que permitirão ao futuro técnico participar na gestão urbanística de uma área, nas suas mais diversas vertentes, através da preparação de dados existentes de forma a que possam ser associados a um SIG. A introdução de conceitos de programação permitirá dotar os futuros técnicos de uma maior capacidade de trabalhar grandes quantidades de dados em vários sistemas, bem como automatizar tarefas em ambiente SIG.

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

The theoretical and practical contents of the curricular unit provide a set of information that will allow the future engineer to take part in the city urban management in its various aspects through preparing existing data so that they can be associated with a SIG. The introduction of programming concepts will permit future technicians a greater ability to work large amounts of data across multiple systems, as well as automating tasks in a GIS environment.

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

As aulas terão uma componente teórico-prática. Os alunos são convidados a realizar e analisar casos práticos durante as aulas.

A avaliação de conhecimentos é realizada através de dois testes intermédios (T1 e T2) ou através de um exame final.

Na avaliação por testes intermédios, cada um dos testes tem uma nota mínima de 8 valores e uma ponderação de 50% para a nota final. A nota final ( $0,5 \cdot T1 + 0,5 \cdot T2$ ) deve ser igual ou superior a 9,5 valores.

Na avaliação por exame final, a nota mínima é de 9,5 valores.

Aprovado na CC da LTGM por maioria em 22/5/2023, através de auscultação dos seus membros por e-mail.

Aprovado por unanimidade na reunião de 29/06/2023 da CC do DEC.

Reenviado para o CP com as alterações ao texto propostas no âmbito da aprovação em CP na reunião de 12/07/2023.

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

There will be theoretical-practical lessons. Students are invited to carry out and analyze practical cases during classes.

The course evaluation is based on two tests (T1 e T2) or on a final exam.

For the evaluation by two tests, each one has a minimum score of 8 values and a weighting of 50% for the final score. The final grade ( $0.5 \cdot T1 + 0.5 \cdot T2$ ) must be equal to or greater than 9.5 values.

The evaluation by final exam has a minimum grade of 9.5 values.

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

Tendo esta unidade curricular uma componente teórico-prática, são utilizadas metodologias expositiva e interrogativa para a transmissão de conhecimentos.

Tratando-se nesta unidade curricular assuntos de análise e gestão espacial, o desenvolvimento de conhecimentos e capacidade de aprendizagem assenta na realização de uma prova escrita para avaliar a consolidação dos conceitos de programação, bem como de pequenos trabalhos com aplicação prática adoptando-se exemplos de problemáticas correntes em gestão municipal e recorrendo à aplicação do programa ArcGis como ferramenta SIG.

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

From development of knowledge and learning ability in the theoretical-practical view, students will be requested to do a written test to evaluate the consolidation of programming concepts, as well as two practical projects using software ArcGIS as a GIS tool. The works will be about analysis and spatial management, adopting examples of current problems in municipal management.

### **9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória. (1.000 caracteres).**

Coleção de Slides da UC de Sistemas de Informação Geográfica e Programação, 2020  
Ramos, L. *et al*, Os SIG e a construção de modelos territoriais no âmbito do planeamento municipal, Imprensa da Universidade de Coimbra, Coimbra, 2011

Machado, J., A emergência dos Sistemas de Informação Geográfica na análise e organização do espaço, Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa, 2000

Picado-Santos, L. *et al*, The Pavement Management System for Lisbon, Proceedings of the Institution of Civil Engineers - Municipal Engineer, Vol 157, Issue 3, pp. 157-165, ICE - Institution of Civil Engineers, 2004

Carvalho, C. & Picado Santos, L., A road safety management system for medium-sized towns, ICE Proceedings Municipal Engineer. 161. 111-116. 10.1680/muen.2008.161.2.111, 2008

Software ArcGIS Desktop, esri.com

Aprovado na CC da LTGM por maioria em 22/5/2023, através de auscultação dos seus membros por e-mail.

Aprovado por unanimidade na reunião de 29/06/2023 da CC do DEC.

Reenviado para o CP com as alterações ao texto propostas no âmbito da aprovação em CP na reunião de 12/07/2023.

Coutinho, C., Mateus, P., Programação em Python, Instituto Superior de Engenharia de Lisboa, 2019