

---

**Ano Letivo** 2021-22

---

**Unidade Curricular** CIDADES INTELIGENTES

---

**Cursos** CIDADES SUSTENTÁVEIS

---

**Unidade Orgânica** Instituto Superior de Engenharia

---

**Código da Unidade Curricular** 17741011

---

**Área Científica** CIÊNCIAS INFORMÁTICAS

---

**Sigla**

---

**Código CNAEF (3 dígitos)** 523

---

**Contributo para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável - ODS (Indicar até 3 objetivos)** 9,11,13

---

**Línguas de Aprendizagem** Português mas se for necessário dá-se apoio em inglês.

**Modalidade de ensino**

Presencial e online

**Docente Responsável**

Jânio Miguel Evangelista Ferreira Monteiro

DOCENTE	TIPO DE AULA	TURMAS	TOTAL HORAS DE CONTACTO (*)
Jânio Miguel Evangelista Ferreira Monteiro	TP	TP1	12.5TP
João Miguel Fernandes Rodrigues	TP	TP1	10TP
Roberto Célio Lau Lam	TP	TP1	7.5TP
Pedro Jorge Sequeira Cardoso	TP	TP1	7.5TP

\* 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	37.5TP	168	6

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

**Precedências**

Sem precedências

**Conhecimentos Prévios recomendados**

Não são necessários conhecimentos prévios.

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

*Os objetivos desta UC passam por capacitar os alunos com um leque alargado de conhecimentos e competências em Cidades Inteligentes, que incluem:*

- *Conhecer as principais soluções e arquiteturas de redes de sensores atuais, que suportam o desenvolvimento das Cidades Inteligentes;*
- *Conhecer as principais tecnologias que suportam a Internet das Coisas;*
- *Conhecer os desafios que decorrem da integração de Fontes de Energia Renovável nas redes elétricas;*
- *Conhecer e saber empregar as tecnologias de integração de Sistemas de Informação;*
- *Integrar sistemas de aquisição, manipulação e visualização de dados;*
- *Conhecer e utilizar Sistemas de Visão Computacional em tempo real em cidades inteligentes;*
- *Perceber como os sistemas de aprendizagem máquina podem ser utilizados no contexto do Big Data;*

## **Conteúdos programáticos**

### *Parte I: Internet das Coisas*

Contexto do desenvolvimento das Cidades Inteligentes

Internet das Coisas; Aplicações

Conceitos fundamentais em redes de dados

Desenvolvimentos atuais nas redes de sensores

Captura e envio de dados para a *Cloud*

Armazenamento, visualização e análise de dados na *Cloud*

### *Parte II: Integração de Sistemas de Informação (Web Based)*

*Tecnologias Web;*

*Sistemas de Informação;*

*Dados Interligados (LD, LOD). Publicação e consumo de dados na Web*

### *Parte III: Sistemas de Visão Computacional em tempo real em cidades inteligentes*

*Conceitos gerais*

*Processamento de Imagem, Visão Computacional e Computação Visual*

*Formação da Imagem*

*Segmentação, Descritores e Aprendizagem (Profunda)*

*Deteção e Reconhecimento: Objetos, Faces, Poses,*

*Aplicações: Realidade Aumentada, Interação Homem-Máquina, Outros*

### *Parte IV. Aprendizagem de Máquina*

*Manipulação de dados*

*Algoritmos de classificação, agrupamento, deteção de anomalias e regressão*

*Plataforma visuais para AM*

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

*Esta UC é orientada a possibilitar ao aluno a possibilidade de conhecer e experimentar soluções, por isso os conhecimentos teóricos serão complementados com laboratórios. Os métodos de ensino incluirão:*

- *Aulas Teóricas Práticas e de Laboratoriais que possibilitem testar soluções de software e hardware,*
- *Aulas de Tutoria através de conteúdos de auto-estudo.*
- *Estudo individualizado e em grupo.*
- *Trabalhos em grupo e/ou individual.*

#### **Avaliação**

*A classificação final será obtida através da média ponderada de vários trabalhos práticos que os alunos irão desenvolver durante o semestre.*

---

#### **Bibliografia principal**

- [1] McClellan, Stan, Jimenez, Jesus, Koutitas, George, *Smart Cities - Applications, Technologies, Standards, and Driving Factors*, Springer, 2018.
- [2] Jean-Philippe Vasseur, Adam Dunkels, *Interconnecting Smart Objects with IP: The Next Internet*, Morgan Kaufmann Publishers, 2010.
- [3] Ratner, B. (2017). *Statistical and Machine-Learning Data Mining, Third Edition: Techniques for Better Predictive Modeling and Analysis of Big Data*, Third Edition. CRC Press
- [4] Suthaharan, S. (2016). *Machine Learning Models and Algorithms for Big Data Classification: Thinking with Examples for Effective Learning*. Integrated Series in Information Systems. Springer US.

---

**Academic Year** 2021-22

---

**Course unit**

---

**Courses** Sustainable Cities

---

**Faculty / School** INSTITUTE OF ENGINEERING

---

**Main Scientific Area**

---

**Acronym**

---

**CNAEF code (3 digits)** 523

---

**Contribution to Sustainable Development Goals - SGD (Designate up to 3 objectives)** 9,11,13

---

**Language of instruction** Portuguese but if necessary we can help in english.

---

**Teaching/Learning modality** Face to face course and online.

**Coordinating teacher** Jânio Miguel Evangelista Ferreira Monteiro

Teaching staff	Type	Classes	Hours (*)
Jânio Miguel Evangelista Ferreira Monteiro	TP	TP1	12.5TP
João Miguel Fernandes Rodrigues	TP	TP1	10TP
Roberto Célio Lau Lam	TP	TP1	7.5TP
Pedro Jorge Sequeira Cardoso	TP	TP1	7.5TP

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

**Contact hours**

T	TP	PL	TC	S	E	OT	O	Total
0	37.5	0	0	0	0	0	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**

No need.

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

*The objectives of this CU are to empower students with a wide range of knowledge and skills in Smart Cities, including:*

- Know the main solutions and architectures of current sensor networks, which support the development of Smart Cities;
- Know the main technologies that support the Internet of Things;
- Know the challenges arising from the integration of Renewable Energy Sources in electrical grids;
- Know and know how to use the technologies that integrate Information Systems;
- Integrate systems that allow data acquisition, manipulation and visualization;
- Know and use Computer Vision Systems in real time in smart cities;
- Understand how machine learning systems can be used in the context of Big Data;

## Syllabus

### *Part I: Internet of Things*

*Context of the development of Smart Cities*

*Internet of Things; applications*

*Fundamental concepts in data networks*

*Current developments in sensor networks*

*Capturing and sending data to the Cloud*

*Storage, visualization and analysis of data in the Cloud*

### *Part II: Information Systems Integration (Web Based)*

*Web Technologies;*

*Information systems;*

*Interlinked Data (LD, LOD). Publishing and consuming data on the web*

### *Part III: Real-time Computer Vision Systems in Smart Cities*

*General concepts*

*Image Processing, Computer Vision and Visual Computing*

*Image Formation*

*Segmentation, Descriptors and Learning (Deep)*

*Detection and Recognition: Objects, faces, poses,*

*Applications: Augmented Reality, Human-Machine Interaction, Others*

### *Part IV. Machine Learning*

*Data manipulation*

*Classification, grouping, anomaly detection and regression algorithms*

*Visual Platform for ML*

### Teaching methodologies (including evaluation)

*This UC is oriented to enable the student to know and experiment with solutions, so the theoretical knowledge will be complemented with laboratories. Teaching methods will include:*

- *Practical Theoretical and Laboratory Classes that enable testing software and hardware solutions,*
- *Tutoring classes through self-study content.*
- *Individual and group study.*
- *Group and/or individual work.*

### Assessment

*The final classification will be obtained through the weighted average of several practical works that students will develop during the semester.*

---

### Main Bibliography

- [1] McClellan, Stan, Jimenez, Jesus, Koutitas, George, *Smart Cities - Applications, Technologies, Standards, and Driving Factors*, Springer, 2018.
- [2] Jean-Philippe Vasseur, Adam Dunkels, *Interconnecting Smart Objects with IP: The Next Internet*, Morgan Kaufmann Publishers, 2010.
- [3] Ratner, B. (2017). *Statistical and Machine-Learning Data Mining, Third Edition: Techniques for Better Predictive Modeling and Analysis of Big Data, Third Edition*. CRC Press
- [4] Suthaharan, S. (2016). *Machine Learning Models and Algorithms for Big Data Classification: Thinking with Examples for Effective Learning*. Integrated Series in Information Systems. Springer US.