

## Ficha de Unidade Curricular – (Versão A3ES 2018-2023)

### 1. Caracterização da Unidade Curricular.

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

Internet das Coisas / Internet of Things

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

INF

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

Semestral

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

162 Horas

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

Total: 67,5 h; T: 31 h, TP: 9 h, PL: 27 h

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

6 ECTS

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

Optativa

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

Optional.

**2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo) (1.000 carateres).**  
Nuno Miguel Machado Cruz (18h)

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

João Casaleiro (16,5h)

Nuno Cota (16,5h)

Pedro Fazenda (16,5h)

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

Os estudantes que terminam com sucesso esta unidade curricular serão capazes de:

- (1) Compreender os fundamentos da Internet das Coisas (IoT);
- (2) Caracterizar os componentes que compõem uma “coisa” enquanto sistema embebido (sensor/atuador, microcontrolador e interface de comunicações);
- (3) Entender os desafios associados ao desenho e otimização de um sistema embebido para sensorização/atuação;
- (4) Compreender as diferentes tecnologias de comunicações sem fios de baixa potência e os diferentes protocolos associados à IoT;
- (5) Planear uma infraestrutura de suporte à IoT;
- (6) Integrar os dados obtidos de uma plataforma de IoT usando APIs normalizadas;
- (7) Definir os requisitos e métodos para extração de conhecimento a partir de dados em bruto;
- (8) Compreender os desafios ligados à segurança e privacidade da IoT;
- (9) Construir e fundamentar o modelo de negócio e respetivo retorno de investimento de um caso de uso de IoT.

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

Students who successfully complete this course unit will be able to:

- (1) Understand Internet of Things (IoT) fundamentals;
- (2) Characterize the components that make up a "thing" as an embedded system (sensor / actuator,

microcontroller and communications interface);

(3) Understand the challenges associated with the design and optimization of an embedded sensor / actuation system;

(4) Understand the different low-power wireless technologies and the different protocols associated with IoT;

(5) Plan an IoT infrastructure;

(6) Integrate data obtained from an IoT platform using normalized APIs;

(7) Define requirements and methods for extracting knowledge from raw data;

(8) Understand IoT's security and privacy challenges;

(9) Build and substantiate the business model and respective return on investment of an IoT use case.

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

I. A visão geral da Internet das Coisas, modelo funcional e sua arquitetura

II. As coisas enquanto sistemas embebidos para sensorização e os desafios associados à sensorização e atuação

III. As infraestruturas e protocolos de comunicação sem fios de baixa potência

IV. Integração com a nuvem, protocolos e interfaces programáticas para recepção de dados

V. Processamento de dados obtidos a partir de sensores

VI. Construção de um modelo de negócio associado a um caso de uso IoT

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

I. The Overview of the Internet of Things, Functional Model and Its Architecture

II. Things as embedded systems for sensorization and the challenges associated with sensing and actuation

III. Low-power wireless communications infrastructure and protocols

IV. Integration with the cloud, protocols and programmatic interfaces for receiving data

V. Processing of sensor data

VI. Building a business model associated with an IoT use case

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

A visão da Internet das Coisas é de que num futuro próximo todos os objetos terão capacidades de comunicação com a nuvem para onde poderão enviar ou receber informação de forma a capacitar o dispositivo de um comportamento inteligente. Esta inteligência colaborativa virá permitir novas evoluções em várias áreas. A Internet das Coisas é vista como a integração de um número de tecnologias que até agora aparentemente estariam desconexas, mas cuja evolução foi integradora o suficiente para criar o novo paradigma da Internet das Coisas. Assim é importante compreender todas as tecnologias que estão na génese desta, passando pelos sistemas embebidos e sua otimização, as tecnologias de comunicação sem fios e a integração com a nuvem e as diferentes plataformas de recepção e processamento dos dados recebidos das "coisas".

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

The expectation of the Internet of Things is that in a near future all objects will have communication capabilities with the cloud, where they can send or receive information in order to enable an intelligent behaviour at the device. This collaborative intelligence will enable new developments in various areas. The Internet of Things is seen as the integration of a number of technologies that until now seem to be disconnected, but whose evolution has been integrative enough to create the new paradigm of the Internet of Things. So it is important to understand all the technologies that are in the genesis of this, going through embedded systems and their optimization, wireless technologies and integration with the cloud and the different platforms for receiving and processing data received from "things".

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

Ensino teórico-prático, estando previstas 30 aulas, sendo 15 de 3 horas e outras 15 de 1,5 horas, perfazendo um total de 67,5 horas. O tempo total de trabalho do aluno é de 162 horas. Os temas são apresentados nas aulas tentando sempre primeiro colocar os problemas e depois apresentar as soluções. Os alunos são levados a laboratório após a apresentação de alguns tópicos para experimentarem as valências adquiridas. Durante o semestre os alunos terão de realizar um conjunto de trabalhos práticos em grupo onde consolidam a aprendizagem recebida nas aulas teóricas/práticas, contribuindo em 50% da nota final. Esses trabalhos são acompanhados com sessões de laboratório e discutidos após conclusão. Os resultados de aprendizagem são avaliados individualmente através de 2 testes escritos ou de exame final, contribuindo com os restantes 50% da nota final. Assim a nota final será 50% teórica + 50% prática (NF=0,5\*T+0,5\*P).

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

Theoretical-practical teaching, with 30 classes planned, being 15 of 3 hours and 15 of 1,5 hours, making a total of 67.5 hours. The total work time of the student is 162 hours. The topics are presented in the classes trying to always first put the problems and then present the solutions. The students are taken to the laboratory after presenting some topics to try out the acquired skills. During the semester the students will have to carry out a group of practical work in group where they consolidate the learning received in the theoretical / practical classes, contributing in 50% of the final grade. These works are followed up with laboratory sessions and discussed after completion. The learning outcomes are evaluated individually through 2 written tests or final exam, contributing the remaining 50% of the final grade. Thus, the final grade will be 50% theoretical + 50% practical (NF = 0.5 \* T + 0.5 \* P).

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

Os alunos realizarão trabalhos práticos durante o semestre acompanhados pelo professor onde terão oportunidade de colocar em prática a aprendizagem recebida nas sessões teóricas/práticas. No fim do semestre o grupo é confrontado com um problema na forma de enunciado onde deverá conceber, desenhar e implementar a respetiva solução, bem como ilustrar a viabilidade da implementação prática, identificando o valor acrescentado da solução e possível modelo de negócio.

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

The students will carry out practical work during the semester accompanied by the teacher where they will have opportunity to put into practice the learning received in the theoretical sessions / practices. At the end of the semester the group is confronted with a problem in the form of statement where it should design, design and implement the respective solution, as well as illustrate the feasibility of practical implementation, identifying the added value of the solution and possible business model.

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

Geng, H. (Ed.). (2017). Internet of Things and Data Analytics Handbook. John Wiley & Sons.  
Bahga, A., & Madisetti, V. (2014). Internet of Things: A hands-on approach. VPT.

---

<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.