

## **Caracterização da Unidade Curricular / Characterization of the Curricular Unit**

**Designação da Unidade Curricular (UC) / Title of Curricular Unit (CU):** Comunicação de Dados

Industriais / Industrial Data Communication

**Área científica da UC / CU Scientific Area:** Eletrónica e Automação / Electronics and Automation

**Semestre / Semester:** 5º

**Número de créditos ECTS / Number of ECTS credits:** 6

**Carga horária por tipologia de horas / Workload by type of hours:** TP: 22,5; PL: 22,5; OT: 6; O: 9

**Carga letiva semanal / Weekly letive charge:** 3h

### **Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

Pretende-se que os alunos se familiarizem, por um lado, com os principais conceitos e tecnologias usadas na área das comunicações de dados em ambientes industriais e com as tecnologias de redes de computadores mais atuais, por outro.

Devem ficar também aptos a implementar soluções de comunicação de dados através da especificação de pequenos projetos de software e hardware.

### **Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):**

It is intended that students become familiar, on the one hand, with the main concepts and technologies used in the area of data communications in industrial environments and with the most current computer network technologies, on the other.

They must also be able to implement data communications solutions by specifying small software and hardware designs.

### **Conteúdos programáticos:**

#### **1. A Sustentabilidade como tema institucional**

- 1.1. Os conceitos da Sustentabilidade
- 1.2. A definição e enquadramento da aplicação dos ODS
- 1.3. A concretização da sustentabilidade pela via das comunicações de dados em geral e nos ambientes industriais em particular

#### **2. Introdução às Comunicações**

- 2.1. Definição dum sistema de comunicação de dados
- 2.2. Transmissão analógica vs digital. Teoremas de Shannon e de Nyquist
- 2.3. Modelo OSI

- 2.4. Normalização
- 2.5. Organizações e Standards

### **3. Metodologias nas Comunicações**

- 3.1. Problemas comuns
- 3.2. Meios de transmissão
  - 3.2.1. Guiados – par entrançado, cabo coaxial e fibra óptica
  - 3.2.2. Não guiados – rádio, infravermelhos, micro-ondas
- 3.3. Grounding / shielding e ruído

### **4. Redes de comunicação de dados**

- 4.1. LAN e WAN; Protocolo TCP/IP
- 4.2. Processos de Detecção de Erros por CheckSum e CRC

### **5. Referências a sistemas de comunicações como a Trama PDU e Trama NMEA**

### **6. Internet e a Internet das coisas**

### **7. Níveis Físicos**

- 7.1. EIA232 e EIA485
  - 7.1.1. Conversão EIA232/EIA485
- 7.2. Loop de Corrente
- 7.3. Fibras Óticas
- 7.4. Rádio e outras comunicações sem fios

### **8. Protocolos**

- 8.1. SNAP
- 8.2. ModBus
- 8.3. Device Net
- 8.4. ProfiBus
- 8.5. FieldBus
- 8.6. DMX512
- 8.7. LoRa

### **9. Práticas Laboratoriais - Trabalhos práticos usando microcontroladores AVR e outros, sobre os temas**

- 9.1. EIA232
  - 9.1.1. UART emulada por software

9.1.2. Supervisão em PC de processos controlados por SBC com microcontroladores

8.1.3. Supervisão em PC de processos controlados por autómatos

9.2. EIA485

9.2.1. CANBUS

9.2.2. MODBUS

9.2.3. DMX512

9.3. Power Line Carrier Communication

9.4. Link em Infravermelhos

9.5. Link Rádio frequência

### **10. Desenvolvimento de miniprojectos integradores**

10.1. Comunicação Ponto-a-Ponto entre Computador e uma SBC em USB/EIA232 desenvolvendo uma interface de alto nível no PC monitorizando e controlando uma aplicação prática instalada com a SBC

10.2. Comunicação Ponto multiponto entre Computador e várias SBC desenvolvendo uma interface de alto nível no PC monitorizando e controlando uma aplicação prática instalada com várias SBC comunicando num determinado protocolo

### **Syllabus:**

#### **1. Sustainability as an institutional theme**

1.1. The concepts of Sustainability

1.2. The definition and framework of SDG applications

1.3. Achieving sustainability through data communications in general and in industrial environments in particular

#### **2. Introduction to Communications**

2.1. Definition of a data communication system

2.2. Analog x digital transmission. Shannon and Nyquist theorems

2.3. OSI Model

2.4. Standardization

2.5. Organizations and Standards

#### **3. Communications Methodologies**

3.1. Common problems

3.2. Means of transmission

3.2.1. Guided – twisted pair, coaxial cable and optical fiber

3.2.2. Unguided – radio, infrared, microwave

3.3. Grounding / shielding and noise

**4. Data communication networks**

- 4.1. LAN and WAN; TCP/IP protocol
- 4.2. Error Detection Processes by CheckSum and CRC

**5. References to communications systems such as Trama PDU and Trama NMEA**

**6. Internet and the Internet of Things**

**7. Physical Levels**

- 7.1. EIA232 and EIA485
  - 7.1.1 EIA232/EIA485 Conversion
- 7.2. Current Loop
- 7.3. Optical Fibers
- 7.4. Radio and other wireless communications

**8. Protocols**

- 8.1. SNAP
- 8.2. ModBus
- 8.3. DeviceNet
- 8.4. ProfiBus
- 8.5. FieldBus
- 8.6. DMX512
- 8.7. LoRa

**9. Laboratory Practices - Practical work using MCS51 and AVR microcontrollers, on the topics**

- 9.1. EIA232
  - 9.1.1. Software-emulated UART
  - 9.1.2. PC supervision of processes controlled by SBC with microcontrollers
  - 9.1.3. PC supervision of PLC-controlled processes
- 9.2. EIA485
  - 9.2.1. CANBUS
  - 9.2.2. MODBUS
  - 9.2.3. DMX512
- 9.3. LoRA
- 9.4. Power Line Carrier Communication
- 9.5. Infrared Link
- 9.6. Link Radio frequency

**10. Development of integrative mini-projects**

10.1. Point-to-Point Communication between a Computer and an SBC using USB/EIA232, developing a high-level interface on the PC, monitoring and controlling a practical application installed with the SBC

10.2. Point-to-multipoint Communication between a Computer and several SBCs, developing a high-level interface on the PC, monitoring and controlling a practical application installed with several SBCs communicating using a specific protocol

---

