

## Ficha de Unidade Curricular (FUC)

### 1. Caracterização da Unidade Curricular.

#### 1.1. Designação da unidade curricular

Redes de Automação e Supervisão - RAS

#### 1.2. Sigla da área científica em que se insere

EE

#### 1.3. Duração

1 Semestre

#### 1.4. Horas de trabalho

162h

#### 1.5. Horas de contacto

T:22,5 TP: 22,5 PL:22,5

#### 1.6. ECTS

6

#### 1.7. Observações

### 2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher nome completo)

Maria da Graça Vieira de Brito Almeida

1,5

### 3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular

Armando José Leitão Cordeiro

1,5

Mafalda Maria Morais Seixas

1,5

### 4. Objetivos da aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes)

Ao concluírem esta unidade curricular os alunos devem ser capazes de:

- Explicar as capacidades e limitações dos métodos de codificação de sinal, das principais regras de acesso e de métodos de controlo de erros utilizados em redes de automação;
- Analisar criticamente as características essenciais de várias redes de comunicação de dados usadas em automação e interpretar as suas especificações;
- Desenvolver experimentalmente aplicações de SCADA com software profissional e utilizar as técnicas de processamento digital de imagem.

## 5. Conteúdos programáticos

- Noções sobre transmissão de sinais e comunicação digital; codificação de sinal; capacidade de transmissão de um canal; controlo de erros; códigos lineares e polinomiais; teste experimental dos protocolos de comunicação entre equipamentos MODBUS e USS.
- Modelo OSI; topologias e nós especiais das redes; regras de acesso; protocolos.
- Estudo detalhado de algumas redes de campo: CAN, Profibus, Redes de Sensores (As-i, interbus). Redes de campo Ethernet: Profinet.
- Conceitos sobre sistemas de supervisão; arquitetura dos sistemas SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition);
- Estudo de soluções de automação e redes de comunicação aplicadas à gestão de energia e gestão técnica de edifícios (Smartpanels).
- Noção de processamento digital de imagem: operações Básicas, pré-Processamento de imagem e reconhecimento de objetos.

## 6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos da unidade curricular

Os conhecimentos prévios são os adquiridos nas unidades curriculares de Licenciatura, onde foram versadas a estrutura e a programação de autómatos, bem como a interface destes com os equipamentos periféricos (sensores e atuadores).

Esta unidade curricular começa com a introdução de conceitos básicos do domínio da comunicação digital até ao modelo OSI. Em simultâneo é promovido o uso experimental dos protocolos de comunicação industriais MODBUS e USS, com vista a reconhecer alguns dos conceitos. Demonstração em laboratório das redes de sensores e atuadores AS-i e Interbus. Seguidamente passa-se ao estudo detalhado de algumas redes de campo com significado real na automação industrial, fazendo um uso exaustivo de conceitos previamente estudados. O treino experimental com um sistema de redes de campo complementa o objetivo de domínio de conhecimentos sobre redes de campo de automação. O estudo dos conceitos de processamento digital de imagem e de supervisão de sistemas SCADA completam outra vertente importante e atual da automação.

## 7. Metodologias de ensino (avaliação incluída)

A parte Teórica (T) é apresentada ao longo do semestre e sujeita a avaliação individual por um Exame escrito. O exame final disponível para os alunos diz apenas respeito à parte Teórica e não substitui a frequência e aprovação nas partes Teórico-Prática e Laboratorial.

A parte Teórico-Prática (TP) consiste na apresentação do software SCADA e na explicação dos protocolos específicos de comunicação utilizados nas aulas de laboratório.

A parte de laboratório (L) consiste em trabalhos práticos: desenvolvimento de aplicações num ambiente SCADA profissional, processamento digital de imagem, protocolos de comunicação e utilização de uma estrutura de rede de campo. Os relatórios contam para a correspondente avaliação, após discussão individual.

A classificação final resulta da média das classificações obtidas através de  $F = 0,5 \cdot T + 0,5 \cdot L$ . É obrigatório a classificação de cada parte seja de, pelo menos, 9,5 numa escala de 0 - 20.

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

A parte teórica é dedicada ao desenvolvimento das competências no âmbito de conceitos fundamentais de comunicação digital em rede e de características essenciais de um conjunto de redes de campo (estruturas clássicas e estruturas Ethernet Industriais) com importância na automação atual.

As partes teórico-prática e prática são dedicadas ao desenvolvimento das competências de projeto de sistemas de supervisão por treino num ambiente SCADA, processamento digital de imagem e estudo dos protocolos de comunicação específicos.

#### 9. Bibliografia principal

- Palma, J., Introdução às Redes de Campo de Automação, Folhas de Apoio, ISEL, 2004.
- Jordan, J., Serial Networked Field Instrumentation, Wiley, 1995.
- Mahalik, N., Fieldbus Technology: Industrial Network Standards for Real-Time Distributed Control, Springer, 2003.
- Boyer, S. A., SCADA: Supervisory Control and Data Acquisition, ISA, 2nd. Ed., 1999.
- Halsall, F., Data Communications, Computer Networks and Open Systems, Ad.-Wesley, 1996.
- Weigmann, J., Kilian G., Decentralization with profibus-dp : architecture and fundamentals, configuration and use with SIMATIC S7 , Verlag : Publicis MCD, 2000
- Gonzalez, R. C., Woods, R. E., Digital image processing using Matlab, Prentice Hall, 2004