

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

**Designação da Unidade Curricular (UC) / Title of Curricular Unit (CU):** Microprocessadores e Arquitetura de Computadores / Microprocessors and Computer Architecture

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

**Semestre / Semester:** 3º

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

**Carga horária por tipologia de horas / Workload by type of hours:** TP: 45; PL: 22,5; OT: 9; O: 13,5

**Carga letiva semanal / Weekly letive charge:** 4,5h

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

São objetivos de Microprocessadores e Arquitetura de Computadores:

- Entendam a evolução verificada nos microprocessadores estabelecendo comparações com outras famílias;
- Conheçam a estrutura interna dos processadores sendo capazes de desenvolver programas em linguagem Assembly;
- Conheçam e compreendam as características dos diferentes tipos de memória utilizados em computadores;
- Compreendam o funcionamento de memórias, estabelecendo relações entre os diversos métodos de mapeamento e organização e os ambientes de utilização a que se destinem;
- Sejam capazes de implementar programas que interajam diretamente com o sistema operativo e o hardware da máquina;
- Programação de controladores de interrupções e sistemas de leitura de dados assíncrona, entre outros;
- Conheçam e caracterizem diversos tipos de barramentos;
- Conheçam de forma mais genérica outras arquiteturas associadas a sistemas computacionais destinados a fins específicos;
- Os alunos ficam também aptos a especificar, projetar e implementar soluções de Eletrónica Digital tendo como suporte arquiteturas de Microcontroladores e Microprocessadores.

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

The objectives of Microprocessors and Computer Architecture are:

- Understand the evolution seen in microprocessors by establishing comparisons with other families;
- Know the internal structure of processors and be able to develop programs in Assembly language;
- Know and understand the characteristics of the different types of memory used in computers;
- Understand how memories work, establishing relationships between the different mapping and organization methods and the environments of use for which they are intended;

- Be able to implement programs that interact directly with the machine's operating system and hardware;
- Programming interrupt controllers and asynchronous data reading systems, among others;
- Know and characterize different types of buses;
- Learn more generally about other architectures associated with computer systems intended for specific purposes;
- Students are also able to specify, design and implement Digital Electronics solutions supported by Microcontroller and Microprocessor architectures.

**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 arquiteturas e tecnologias usadas em microcontroladores e microprocessadores e respetivas aplicações.
2. Revisão de conceitos fundamentais: Bytes, words, double-words.
3. Memórias, tipos e aplicações.
4. Representações numéricas: Binário, Hexadecimal e BCD.
5. Endereçamento e descodificação.
6. Diferenças estruturais entre microprocessadores e microcontroladores.
7. Campos de aplicação para microprocessadores e microcontroladores.
8. Análise comparativa entre várias famílias de microprocessadores e microcontroladores de diversos fabricantes.
9. Componente laboratorial - Estudo prático do microcontrolador 80C51 da INTEL e AVR da ATMEL.
  - 9.1. Arquitetura interna;
  - 9.2. Constituição da memória;
  - 9.3. Registos de uso geral;
  - 9.4. Registos especiais;
  - 9.5. Interrupções;

- 9.6. Temporizadores/contadores;
- 9.7. Portas de comunicação paralela;
- 9.8. Portas de comunicação série;
- 9.9. Outros periféricos.

10. Desenvolvimento de trabalhos com o 80C51 e AVR com interfaces de entrada/saída digital e analógica, em aulas de exploração do projeto de software em assembly e C, com o apoio de ferramentas de simulação, e de sistemas de desenvolvimento com aplicação de conhecimentos adquiridos na componente teórica e com implementação de pequenos projetos práticos que envolverão componentes típicos de input e output em cenários de informática industrial e automação.

11. Desenvolvimento de miniprojecto integrador.

**Syllabus:**

1. Sustainability as an institutional theme.

1.1. The concepts of Sustainability;

1.2. The definition and framework of SDG applications;

1.3. The achievement of sustainability through the architectures and technologies used in microcontrollers and microprocessors and their applications.

2. Review of fundamental concepts: Bytes, words, double-words.

3. Memories, types and applications.

4. Numerical representations: Binary, Hexadecimal and BCD.

5. Addressing and decoding.

6. Structural differences between microprocessors and microcontrollers.

7. Fields of application for microprocessors and microcontrollers.

8. Comparative analysis between various families of microprocessors and microcontrollers various manufacturers.

9. Laboratory component - Practical study of the 80C51 microcontroller from INTEL and AVR from ATMEL.

9.1. Internal architecture;

- 9.2. Constitution of memory;
- 9.3. General use records;
- 9.4. Special records;
- 9.5. Interruptions;
- 9.6. Timers/counters;
- 9.7. Parallel communication ports;
- 9.8. Serial communication ports;
- 9.9. Other peripherals.

10. Development of work with the 80C51 and AVR with digital and analog input/output interfaces, in classes exploring software design in assembly and C, with the support of simulation tools, and development systems with application of knowledge acquired in the theoretical component and with the implementation of small practical projects that will involve typical input and output components in industrial computing and automation scenarios.

11. Development of an integrative mini-project.

*Sem Validação  
Administrativa*