



**INSTITUTO POLITÉCNICO DE TOMAR**  
**Escola Superior de Tecnologia de Tomar**  
**Departamento de Engenharia Electrotécnica**  
**Curso de Engenharia Electrotécnica e de Computadores**

**(Microprocessadores e Aplicações)**

Ano: 5º / disciplina de opção (opção 4)

**Regime:** Semestral (1º)

**Ano Lectivo:** 2004/2005

**Carga Horária:**

- 1 aula teórica (2 horas)
- 1 aula prática (2 horas)

**Docentes:**

**Docente Responsável:** Assistente de 2º Triénio Ana Cristina Barata Pires Lopes

**Parte Teórica:** Assistente de 2º Triénio Ana Cristina Barata Pires Lopes

**Parte Prática:** Assistente de 2º Triénio Rodrigo Tiago Correia Teixeira Maia

---

**OBJECTIVOS:**

Em termos de objectivos gerais pretende-se que os alunos desenvolvam capacidades para projectar e manusear sistemas baseados em microcontroladores (designadamente das famílias: Intel MCS51 e PIC). Em termos de objectivos específicos pretende-se: compreensão dos fundamentos teóricos associados às arquitecturas de processadores, linguagens, instruções e modos de endereçamento; compreensão das estruturas básicas de programação e sua interação; compreensão e implementação de mecanismos associados aos vários processos de comunicação de dados e entendimento dos vários modos de controlo de comunicação do processador com o exterior. Pretende-se ainda que os alunos compreendam o funcionamento e controlo, em termos de programação, de: I2C, UART, ADC e DAC.

**PROGRAMA RELATIVO À PARTE TEÓRICA:**

- 1) **Introdução e Fundamentos Teóricos.**
  - a) **Introdução aos microcontroladores.**
    - i) **Arquitectura básica de um microcontrolador;**
    - ii) **Estrutura;**
    - iii) **Fluxo e controlo de programa.**
  - b) **Arquitecturas de processadores:**
    - i) **Máquina de Von Newman;**
    - ii) **Máquina de Harvard;**
    - iii) **CISC vs RISC;**
- 2) **Introdução aos Microcontroladores das famílias MCS51 e PIC**
  - a) **Considerações sobre a memória do programa;**
  - b) **Estrutura dos Registos;**
  - c) **Modos de endereçamento;**



**INSTITUTO POLITÉCNICO DE TOMAR**  
**Escola Superior de Tecnologia de Tomar**  
**Departamento de Engenharia Electrotécnica**  
**Curso de Engenharia Electrotécnica e de Computadores**

- d) Registos da CPU;
  - e) Conjunto de instruções e sua utilização;
  - f) Estrutura de um programa;
  - g) Tempo base de um programa e sua implementação;
  - h) Periféricos internos: portas paralelos e temporizadores/contadores.
- 3) Interrupções
- a) Introdução;
  - b) Tipos de interrupções;
  - c) Registos envolvidos;
  - d) Manuseamento das interrupções;
  - e) Interrupções externas;
  - f) Restrições associadas às interrupções e considerações sobre dimensão do programa.
- 4) Temporizadores/Contadores
- a) Tipos;
  - b) Registos envolvidos;
  - c) Modos de operação.
- 5) Porta série
- a) Registos envolvidos;
  - b) Modos de operação;
  - c) Expansão de entradas e saídas.
- 6) Periféricos
- a) I2C;
  - b) Conversor analógico-digital;

**PROGRAMA RELATIVO À PARTE PRÁTICA:**

Pretende-se que os alunos realizem os seguintes trabalhos de laboratório:

- 1) In-Circuit Emulator (ICE) e interface entre o microcontrolador (8051) e um display de sete segmentos.
- 2) Controlo de um motor de passo utilizando o microcontrolador 8051.
- 3) PICDEM2 e interface entre o microcontrolador (PIC18F458) e um display de sete segmentos.
- 4) Interface com um display LCD utilizando um microcontrolador 8051 e um PIC18F458.
- 5) Sensor de temperatura utilizando um PIC18F458 e um 8051.
- 6) Projecto: Controlo da temperatura de um fluido e interface com um display LCD usando um PIC18F458.

**MÉTODO DE AVALIAÇÃO:**

Parte teórica – 10 Valores (prova escrita)

Parte prática – 10 Valores (trabalhos laboratoriais)

Mínimos de 50% em cada uma das partes. Os alunos com uma nota inferior a 5 Valores na parte laboratorial serão excluídos da avaliação.

Os alunos que não frequentarem pelo menos 2/3 das aulas de laboratório serão excluídos da avaliação.



**INSTITUTO POLITÉCNICO DE TOMAR**

**Escola Superior de Tecnologia de Tomar**

**Departamento de Engenharia Electrotécnica**

**Curso de Engenharia Electrotécnica e de Computadores**

**BIBLIOGRAFIA:**

- [1] – Peatman, John B. – *Design with PIC Microcontrollers*, Prentice Hall, 1998.
- [2] – Barnett, Richard H. – *The 8051 Family of Microcontrollers*, Prentice Hall, 1995.
- [3] – Brey, Barry B. – *The Intel Microprocessors: Architecture, Programming and Interfacing*, 4<sup>th</sup> edition, Prentice Hall, 1999.
- [4] – Benson, David – *Easy PIC'n – A beginner's guide to using PIC Microcontrollers*, version 3.1, Square1 Electronics, 1997.
- [5] – Nebjosa, Matic – *The PIC Microcontroller Book 1*, traduzido para Português por Alberto Jerónimo, online em:  
<http://www.mec.ua.pt/activities/graduationprojects/graduationprojectpages/2003-2004/H1/PICs/picbook/pt/00.htm>.
- [6] – Gonçalves, Victor – *Sistemas Electrónicos com Microcontroladores*, ETEP – Edições Técnicas e Profissionais, 2002.

**DOCENTES RESPONSÁVEIS:**

  
(Assistente de 2º Triénio Ana Cristina Barata Pires Lopes)

  
(Assistente de 2º Triénio Rodrigo Tiago Correia Teixeira Maia)