



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

*Handwritten signature and initials*

**(Microprocessadores e Aplicações)**

Ano: 3º / Opção de Automação e Informática Industrial

**Regime:** Semestral (5º)

**Ano Lectivo:** 2005/2006

**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 interacção; 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: SPI, I2C, USART, CAN, 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 paralelas e temporizadores/contadores.
- 3) Interrupções (Microcontroladores 8051 e PIC18F458)
- 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 (Microcontrolado PIC18F458)
- a) Tipos;
  - b) Registos envolvidos;
  - c) Modos de operação;
  - d) Módulo CCP de Comparação, Captura e Modulação da Largura de Impulso (*Compare Capture PWM*).
- 5) Módulos Série (Microcontrolado PIC18F458)
- a) Módulo USART (*Universal Synchronous Asynchronous Receiver Transmitter*):
    - i) Registos envolvidos;
    - ii) Modos de operação e funcionamento.
  - b) Módulo MSSP (*Master Synchronous Serial Port*):
    - i) SPI (*Serial Peripheral Interface*);
    - ii) I2C (*Inter-Integrated Circuit*);
    - iii) Registos envolvidos;
    - iv) Modos de operação e funcionamento.
- 6) Módulo CAN (*Controller Area Network*) (Microcontrolado PIC18F458)
- a) Registos Envolvidos;
  - b) Modos de Operação;
  - c) Funcionamento.

## PROGRAMA RELATIVO À PARTE PRÁTICA:

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

- 1) Projecto de uma máquina de calcular utilizando um microcontrolador 8051.
- 2) Controlo de um motor de passo utilizando o microcontrolador PIC18F458.
- 3) Projecto: Controlo da temperatura e nível de um fluido e interface com um display LCD usando um PIC18F458 e utilização dos diversos periféricos para comunicação entre microcontroladores e entre o microcontrolador e um PC.



# INSTITUTO POLITÉCNICO DE TOMAR

## Escola Superior de Tecnologia de Tomar

### Departamento de Engenharia Electrotécnica

#### Curso de Engenharia Electrotécnica e de Computadores

#### MÉTODO DE AVALIAÇÃO:

Parte teórica – 10 Valores (prova escrita)

Parte prática – 10 Valores (trabalhos laboratoriais)

A avaliação da parte teórica será realizada através da realização de um exame na época normal e de um exame na época de recurso.

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.

#### 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.

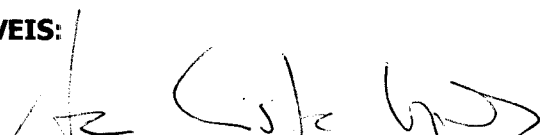
[4] – Benson, David – *Easy PIC'n – A beginner's guide to using PIC Microcontrollers*, version 3.1, Square1 Electronics, 1997.

[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 Teixeira Maia)