

# Microcontroladores

## *Trabalho Prático 4*

**Carlos Abreu,**

Instituto Politécnico de Viana do Castelo, [cabreu@estg.ipvc.pt](mailto:cabreu@estg.ipvc.pt)

Instituto Politécnico de Viana do Castelo  
Escola Superior de Tecnologia e Gestão  
2023

Carlos Abreu  
[www.estg.ipvc.pt/~cabreu](http://www.estg.ipvc.pt/~cabreu)

### **Curso:**

CTeSP em Sistemas Eletrónicos e Computadores



## Objetivo Pedagógico

Compreender a arquitetura do conversor A/D existente no *PIC18F4580*. Saber configurar e utilizar a ADC do *PIC18F4580* no desenvolvimento de software utilizando diferentes técnicas de programação.

### Sumário:

Duração: 5 horas

1. Aquisição e processamento de sinais elétricos analógicos.
2. Arquitetura da ADC existente no *PIC18F4580*.
3. Utilização da ADC com recurso a interrupções.

## 1. Introdução

Antes de iniciar a realização deste trabalho prático estude a secção 19.0 do datasheet do *PIC18F4580*, referente à ADC. De seguida, utilizando as ferramentas de desenvolvimento ao seu dispor realize as seguintes tarefas.

## 2. ADC - Exercícios

Nos exercícios que se seguem não é permitido a utilização de *polling*.

**Exercício 1** *Desenvolva um software que permita converter para digital o sinal analógico presente no canal AN0 (n.b., o canal AN0 está ligado ao potenciómetro). A frequência de amostragem deverá ser de 100 Hz e o resultado de cada conversão, C, deverá ser ajustado à direita. As tensões de referência da ADC devem ser 0 V e 5 V. A gama de conversão, [0, 1023], deve ser dividida em 8 níveis, cada um dos quais representado por um LED. Isto é, o nível 1 correspondente aos valores incluídos no intervalo [0, 127] deve ser representado pelo LED 1, e assim sucessivamente. Os valores lógicos "1" e "0" são representados pelos LEDs no estado "ON" (●) e "OFF" (○), respectivamente.*

**Nota:** Explore a utilização de operações de deslocamento em C.

Exemplo:

○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ● →  $C \in [0, 128[$   
○ ○ ○ ○ ○ ○ ● ○ →  $C \in [128, 256[$   
○ ○ ○ ○ ○ ● ○ ○ →  $C \in [256, 384[$   
○ ○ ○ ○ ● ○ ○ ○ →  $C \in [384, 512[$

...

**Exercício 2** *Modifique o software que desenvolveu no exercício anterior de forma a alternar o canal de entrada entre o canal AN0 e o canal AN1. A mudança de canal faz-se sempre que o botão é pressionado.*

**Exercício 3** *Desenvolva um multímetro digital que permita fazer uma leitura aproximada do valor da tensão presente no canal AN0. O Valor da tensão deverá ser calculado com uma casa decimal, o valor das unidades deve ser apresentado no display de 7-segmentos e o valor das décimas deverá ser apresentado nos LEDs. Uma vez que existem apenas 8 LEDs disponíveis, cada LED corresponderá a 0,11(1) V. As condições de aquisição do sinal analógico são as utilizadas nos exercícios anteriores.*

Exemplo: Os valores de tensão devem ser apresentados como se segue:

2.05 V → Valor 2 no display e os LEDs todos a OFF.

3.25 V → Valor 3 no display e os LEDs LED8, LED7 a ON.

4.50 V → Valor 4 no display e os LEDs LED8, LED7, LED6 e LED5 a ON.

4.99 V → Valor 4 no display e os LEDs todos a ON.