

**Para realizar este trabalho é necessário instalar o Microchip Mplab -**  
**<https://drive.google.com/file/d/0B7wQd5et4ujCZE8wTkRhR19NSTg/v>**  
**iew?usp=sharing**  
**1º Instalar o Mplab IDE 8.90**  
**2º C30 V3.00 Student Version**

### Trabalho Prático 2 (Três Aulas)

Implemente um ‘chapéu de sol inteligente’. O desenvolvimento será efectuado na placa Explorer 16, utilizando o PIC24FJ128GA010. Terá como entradas botões de pressão (11), o potenciômetro (12) e dois dos canais analógicos (18). Como saídas usar-se-ão os LEDs (13), um canal analógico (18) e a porta série através da UART (4). Tanto as entradas como as saídas estão disponíveis na placa.

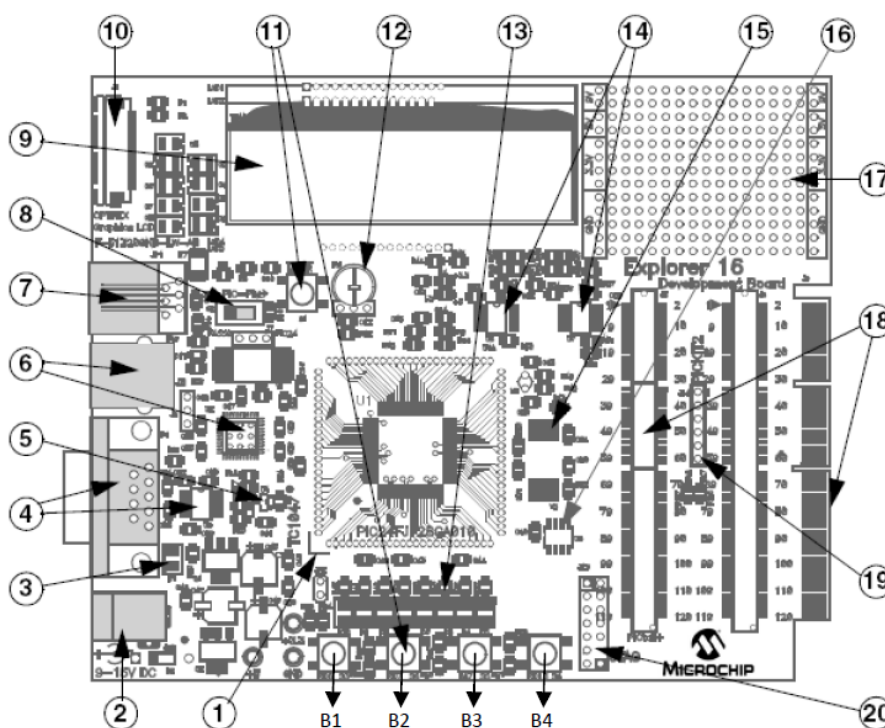


Figura 1 - Disposição da placa Explorer 16.

A funcionalidade do sistema a implementar é de um chapéu de sol que “procure” o sol para evitar que o utilizador fique exposto. Sensores LDR serão utilizados para identificar a posição do sol.

Uma vez identificada em que direcção o sol se encontra, o motor é activado para posicionar o chapéu na posição correcta. Na situação em que o utilizador queira estar exposto ao sol, existe um botão que faz mudar para o modo ‘bronzear’. Desta forma, é possível usar o botão para alternar entre os dois modos, consoante o utilizador deseje.

O sistema terá um sensor de temperatura. Quando a temperatura ultrapassar um valor definido pelo utilizador, uma ventoinha é activada automaticamente. Para definir a velocidade da ventoinha é usado o potenciómetro.

Como o chapéu de sol inteligente é de uma entidade que está a explorar a praia, é necessário uma senha para activar o chapéu de sol. Para isso é preciso carregar num botão e, para identificar que é uma pessoa autorizada a utilizar o chapéu, terá de introduzir de uma palavra-chave (com um mínimo de 4 letras definidas em tempo de programação) através da UART, de modo que active o chapéu de sol e este comece a procurar a direcção do sol



Figura 2 – Entradas e saídas do sistema do Chapéu de Sol Inteligente.

A montagem do sensor de temperatura deve seguir o esquema apresentado na Figura 3, sendo a variação de tensão entre as resistências o sinal a ser medido pelo canal analógico escolhido. A montagem do sensor LDR tem montagem semelhante à apresentada na Figura 3.

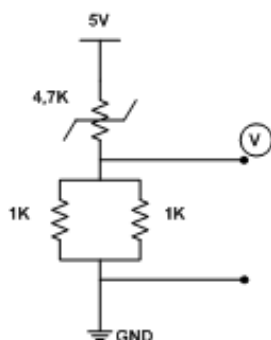


Figura 3 - Esquema do sensor de temperatura.

O sistema deverá ter o seguinte comportamento:

- 1- Quando o botão de pressão B4 é pressionado, uma mensagem requerendo a palavra-chave deverá ser enviada para a UART. Após a recepção da palavra-chave o sistema deverá fazer a sua validação. Se a palavra-chave estiver errada o utilizador deverá ser notificado e o chapéu de sol continua bloqueado, mantendo o sistema no ponto 1. Se a palavra-chave estiver correcta, o chapéu de sol começa a funcionar, fazendo com que o sistema passe para o ponto 2.

- 2- Em funcionamento normal, o sistema deverá “procurar” a direcção do sol e posicionar o chapéu de sol nessa direcção (actuando no motor e seleccionando a direcção desejada), assim que estiver na posição deve notificar através da UART.
- 3- Deve existir a possibilidade de o utilizador saber a temperatura actual, os valores dos sensores LDR e a velocidade da ventoinha (ou se está ligada/desligada). Estas informações deverão ser enviadas através da UART: o sistema envia os valores relativos ao sensor de temperatura (código letra “T”), a velocidade da ventoinha que corresponde ao do potenciómetro (código letra “P”) e valores dos sensores LDR (código letra “L”).
- 4- Quando o sensor de temperatura atingir os 30°C, o sistema liga a ventoinha, sendo a velocidade da mesma o valor que estiver no potenciómetro. Notificar o utilizador através da UART.
- 5- Criar a funcionalidade “bronzear”, sendo activada com o botão B2. Esta função faz o inverso da apresentada no ponto 2, em que o chapéu deixa de tapar o sol, deixando o utilizador bronzear-se. Atraves do botão B2, pode-se escolher a funcionalidade pretendida a “normal” ou a “bronzear”.

É obrigatória a implementação dos pontos 2 ao 5. O ponto 1 é opcional, sendo valorizado na avaliação tal como outros melhoramentos efectuados. No caso de não implementar o ponto 1, o chapéu começa a funcionar apenas ao pressionar o botão B4.

#### **Abordagem de desenvolvimento proposta:**

- 1) Proceder à configuração, leitura e actuação dos LEDs e Botões.
- 2) Proceder à configuração, leitura e escrita na UART (Utilizar o HyperTerminal).
- 3) Proceder à montagem do sensor de temperatura, sensores LDR e motor.
- 4) Proceder à configuração e leitura nos sensores analógicos.

#### **Datasheets:**

No Moodle encontra-se uma pasta (PIC24F\_DataSheets) com os data sheets necessários para a realização este trabalho.

#### **Entrega e discussão do trabalho:**

Este trabalho deverá ser desenvolvido em grupos de máximo 3 alunos e deverá ser entregue (projecto e relatório em PDF) na página da disciplina no Moodle até ao dia 7 de Abril. O trabalho será apresentado e discutido em Junho, de acordo com um calendário a publicar na página da disciplina no Moodle.