

# Trabalho de Conclusão da Disciplina de Microcontroladores

Professor Perea

Amanda Gonçalves Dias

## Introdução

A ideia deste trabalho de conclusão de disciplina é estabelecer uma comunicação bluetooth entre um PIC e um dispositivo móvel.

A proposta é fazer um sistema que meça a temperatura do ambiente e, a partir de um comando enviado por um dispositivo móvel (com o sistema operacional Android), o sistema envie a temperatura atual através de um módulo bluetooth que poderá ser vista na tela do dispositivo.

## Material

Para realizar este trabalho utilizei:

- 1 PIC 16F873A
- 1 Módulo Bluetooth JY-MCU
- 1 celular com sistema operacional Android
- 1 sensor LM35
- 1 resistor de 220 ohms
- 1 resistor de 330 ohms
- 1 protoboard
- 1 fonte de alimentação

## Procedimentos

### Montagem do hardware

A comunicação será feita da seguinte forma: O celular deve enviar um sinal para o módulo bluetooth. Este repassará a mensagem para o PIC que por sua vez executará as funções necessárias e retornará um novo valor ao módulo bluetooth, que será enviado para o celular.

O módulo bluetooth possui quatro pinos: RX, TX, GND e VCC. O RX é o responsável por receber um valor, o TX é responsável por enviar um valor. Já o GND e o VCC são o terra e a alimentação do sensor respectivamente.

Logo, a ligação será TX (módulo bluetooth) com RX (PIC) e RX (módulo bluetooth) com TX (PIC).

Esta ligação poderia ser feita diretamente se não fosse por uma especificação deste módulo bluetooth: Os pinos de sinal (RX e TX) trabalham com até 3.3V. Como o PIC trabalha com 5V é necessário uma forma de diminuir a voltagem quando um sinal do pic é passado para o módulo, ou seja, na ligação TX (PIC) com RX (módulo) para que o módulo não seja danificado.

Esta forma é dividir a tensão através de resistores. Utilizei um resistor de 220 ohms e um de 330 ohms que fizeram com que a tensão proveniente do PIC caísse para aproximadamente 3V.

O GND e o VCC foram ligados diretamente no PIC através do protoboard.

Feita a ligação do módulo bluetooth com o pic, agora só falta conectar o sensor de temperatura. Utilizei a porta AN0 (2º pino) para a entrada de sinal do LM35 e conectei o GND e o VCC da mesma forma que o módulo bluetooth.

O resultado desta montagem se encontra na figura 1.

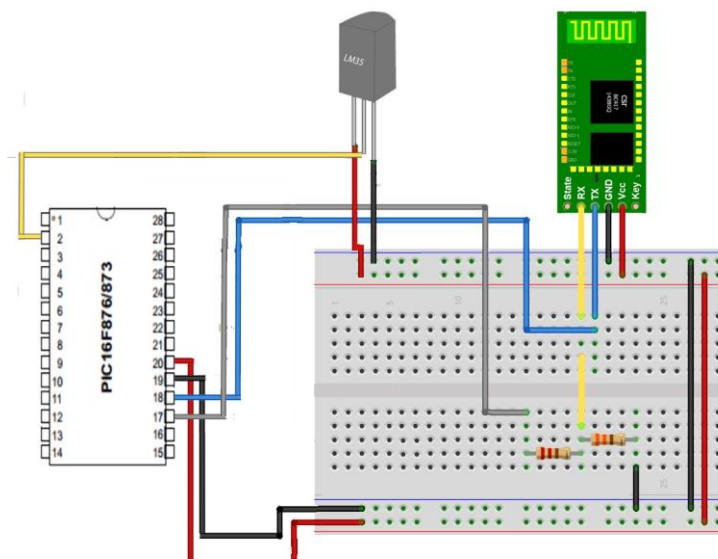


Figura 1

## Programação do PIC

A programação do PIC consiste em esperar receber o valor 1 do pino RX. Ao receber, pega o valor do sensor de temperatura. Este valor está dividido em dois registradores: o ADRESH e o ADRESL e ambos são enviados através da porta TX para o módulo bluetooth que irá repassar esses valores (um de cada vez – serial) para o celular. Feito isso, o PIC volta para o início esperando receber o valor 1.

## Teste do hardware

Para verificar se a montagem do hardware estava correta utilizei um software disponibilizado pelo professor denominado comunica.exe (em anexo). Este software estabelece uma comunicação serial entre o PC e um dispositivo.

Através do PC, procurou-se os dispositivos bluetooth disponíveis (Figura 2) e assim que encontrado o módulo foi feito o pareamento. Feito isso, é possível verificar a porta em que se encontra o módulo através do gerenciador de dispositivos do PC (Figura 3) e selecionar esta porta no software de comunicação para realizar a conexão (Figura 4).

Neste caso, duas portas são responsáveis para dispositivos conectados via bluetooth, logo testei as duas para ver em qual delas o módulo estava conectado (COM6).

Para terminar, envio o valor 1 através do software comunica.exe e o PIC deverá devolver os valores do AD.

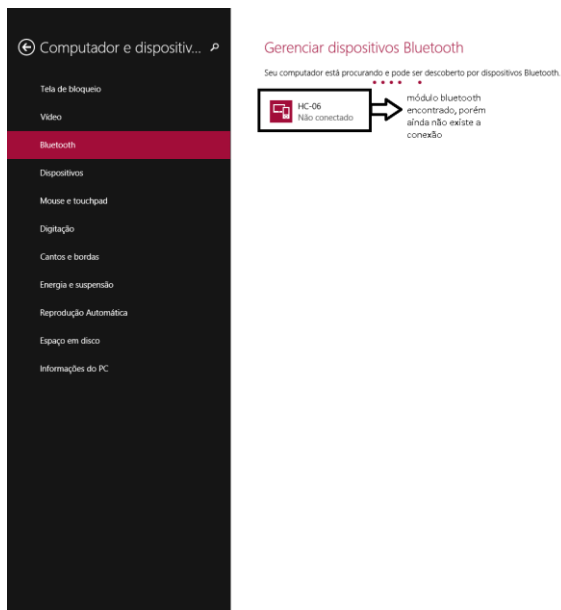


Figura 2

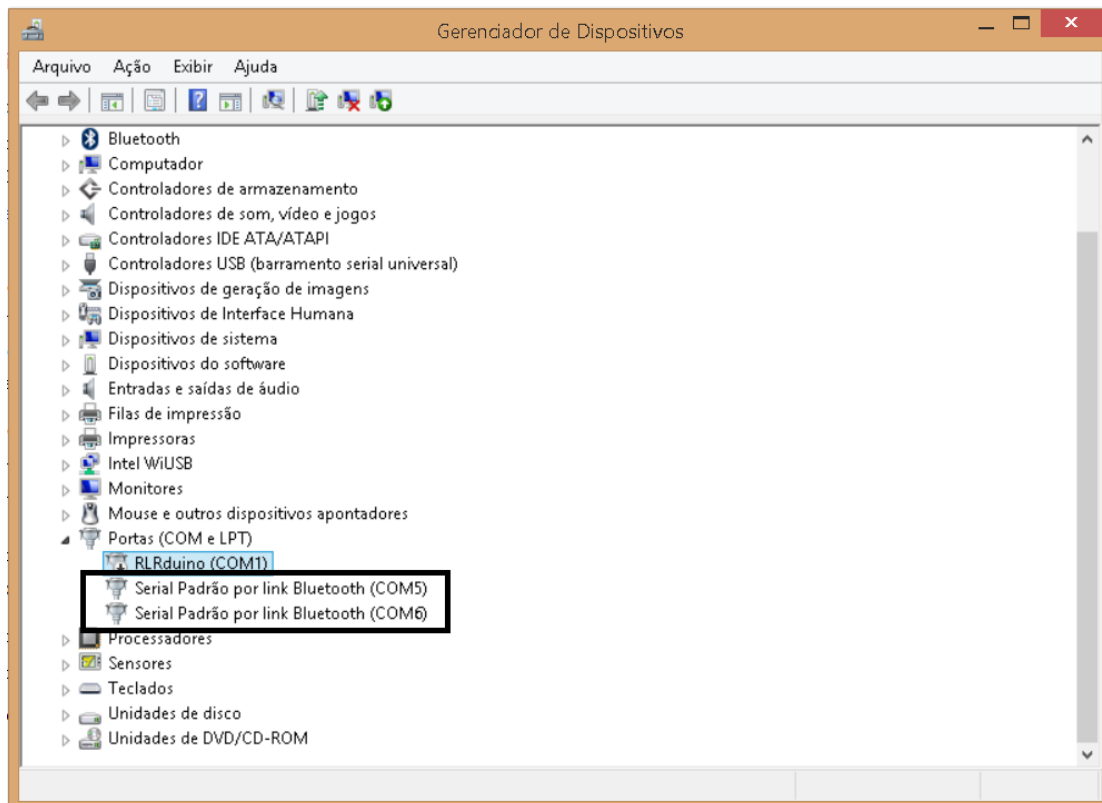


Figura 3

Figura 4

### Desenvolvimento do aplicativo

Para o desenvolvimento do aplicativo utilizei o ambiente Eclipse para a programação e contei com a documentação oficial do Android para aprender como é feita a comunicação via bluetooth.

Como o celular já possui uma função de procurar dispositivos bluetooth, utilizei a mesma para encontrar o módulo e realizar o pareamento. Feito isso, o aplicativo desenvolvido deve ser capaz de encontrar o módulo entre os dispositivos pareados e realizar a conexão.

Feita a conexão, o PIC espera receber o valor 1 para pegar o valor do sensor de temperatura. Este valor pode ser enviado de duas formas: O usuário pressiona um botão ou dá-se o tempo de 1 minuto (uma thread roda junto com o aplicativo e a cada 1 minuto envia o valor para o pic atualizando automaticamente a temperatura).

A interface final do aplicativo pode ser visualizada na figura 5:



Figura 5

## Conclusão

A comunicação bluetooth possibilitou o controle a distância de um sistema utilizando micro controladores e incorporou a praticidade dos dispositivos móveis.

É possível desenvolver diversas aplicações a partir desta comunicação que podem ser aplicadas à diversas áreas e ainda contar com um baixo custo de desenvolvimento.

## Referências

<http://ww1.microchip.com/downloads/en/DeviceDoc/30292C.pdf>

<http://developer.android.com/guide/topics/connectivity/bluetooth.html>

<http://www.arduinoecia.com.br/2014/01/enviando-dados-do-arduino-para-o.html>