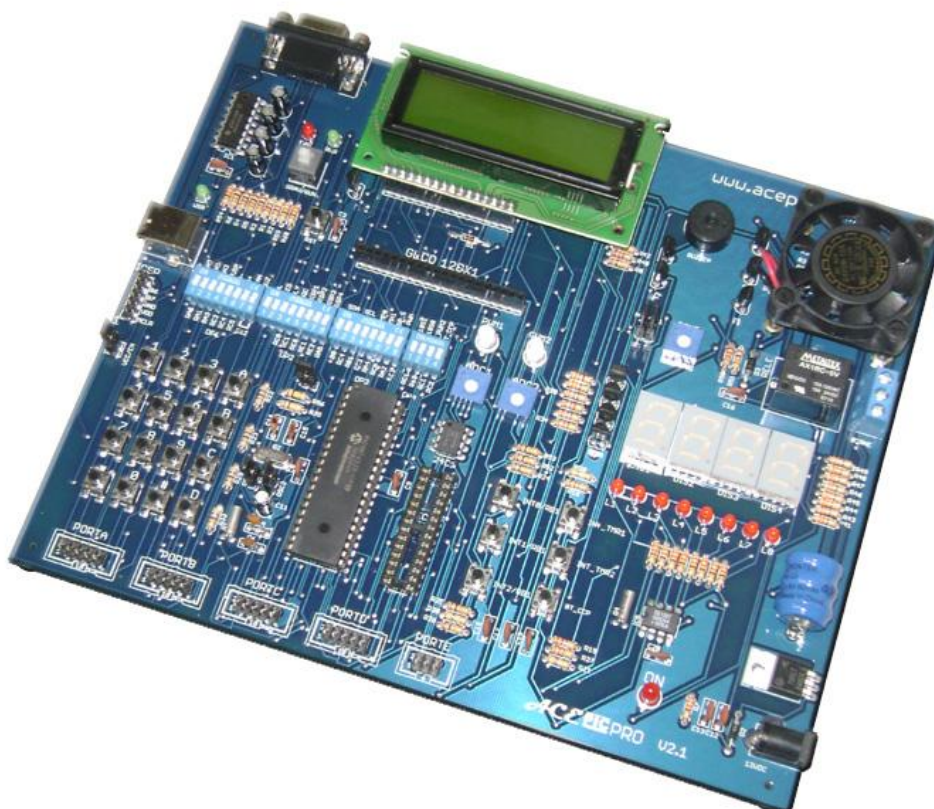


## Kit de Desenvolvimento ACEPIC PRO V2.1



O Kit de desenvolvimento ACEPIC PRO V2.1 foi desenvolvido tendo em vista a utilização de vários periféricos numa só placa, evitando o uso de protoboards e facilitando projetos com microcontroladores PIC de 28 e 40 pinos.

**O kit tem as seguintes características:**

- 1 display de Cristal Líquido ( LCD) 16 colunas e 2 linhas com Backlight;
- 4 displays de 7 segmentos;
- 1 Conector pronto para inserção de LCD Gráfico<sup>1</sup>;
- 8 leds;
- Teclado Matricial com 16 teclas;
- 6 botões para interrupção e/ou entrada;
- 1 relógio de Tempo Real (RTC) – DS1307;
- 2 trimpots de simulação para conversão A/D;
- 1 sensor de temperatura LM35;
- 1 relê para acionamento de cargas externas;
- 1 ventilador, 1 buzzer e 2 leds de alto brilho para experiências com PWM;
- 1 circuito de aquecimento;
- Comunicação serial I2C (Memória EEPROM 24C04);
- Comunicação serial RS232;
- Comunicação USB (necessário microcontrolador com este recurso);
- Programação do microcontrolador por Bootloader;
- Conexão para gravação e depuração in-circuit com ICD, ACE ICD<sup>2</sup> ou ACE USB<sup>2</sup>;
- Conectores de expansão para todas as portas do microcontrolador.

1 - Não acompanha LCD Gráfico.

2 – ACE ICD e ACE USB disponíveis em [www.acepiccamp.com.br](http://www.acepiccamp.com.br).

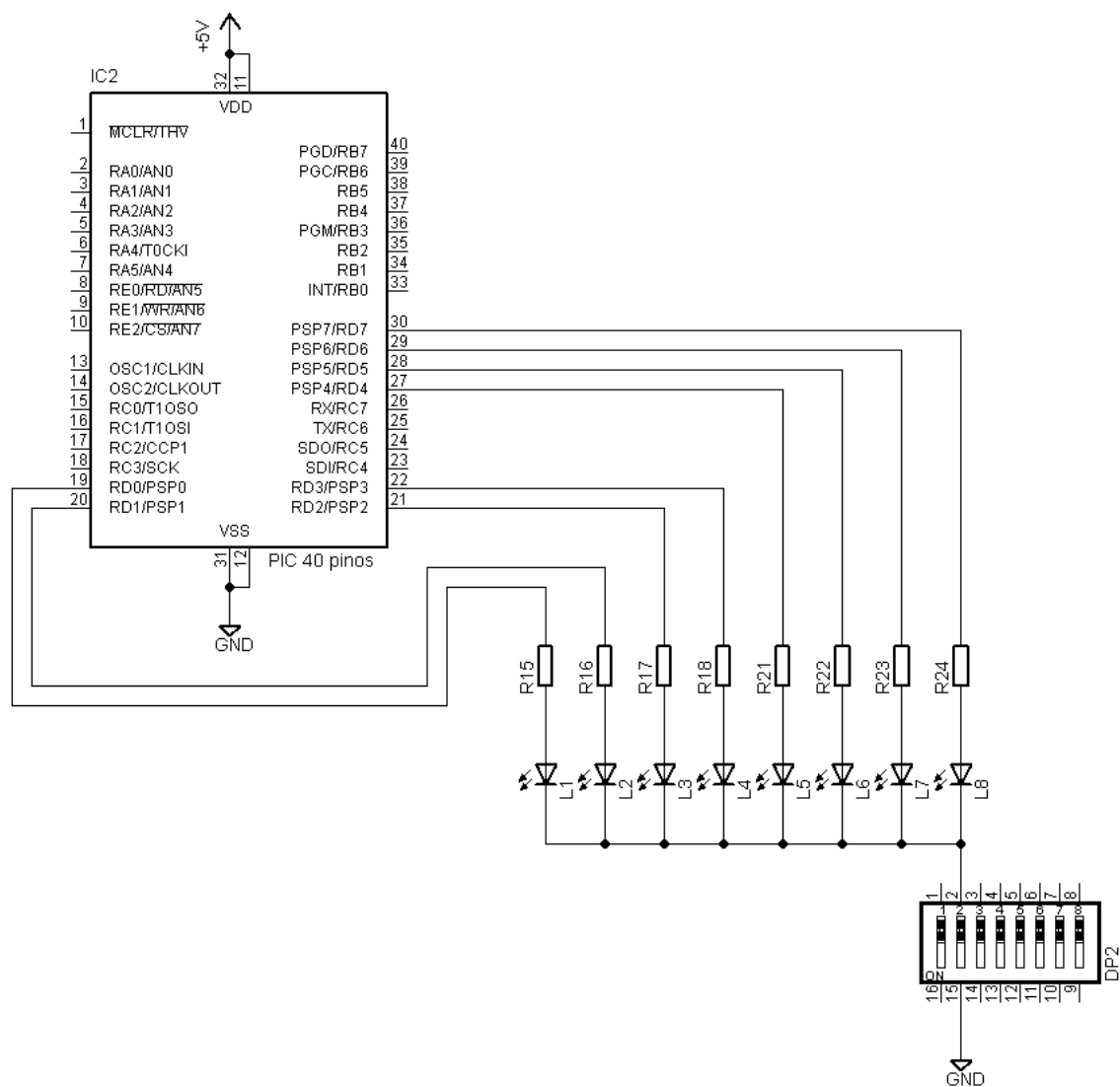
**O Kit é fornecido com:**

- Microcontrolador PIC18F877A, PIC16F887, PIC18F4520 OU PIC18F4550;
- Cabo para conexão serial com o computador para comunicação e programação;
- Fonte de alimentação 12V - 400mA;
- Display de Cristal Líquido com Backlight;
- CD com o manual, exemplos e esquema da placa e software para programação do microcontrolador.

## LEDs

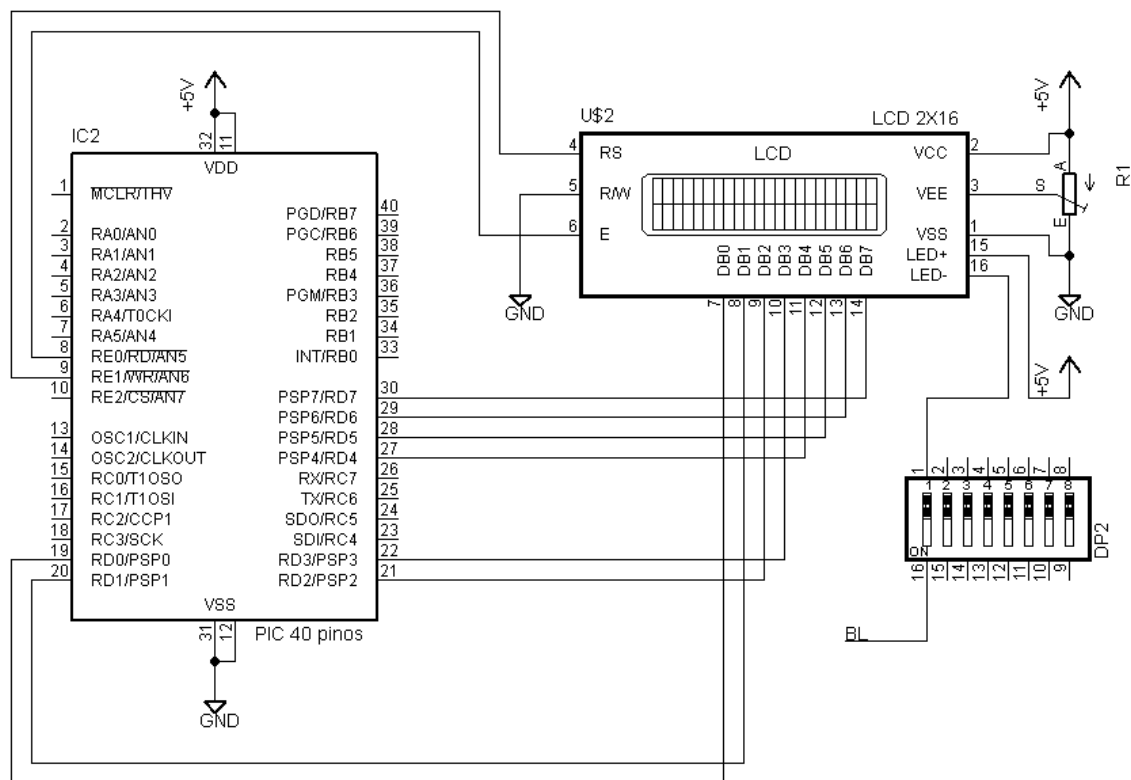
Os Led's nomeados de L1 à L8 estão conectados à porta D do microcontrolador, conforme pode ser visto no esquema elétrico da placa (Disponível no CD que acompanha o KIT).

Pode-se habilitar ou desabilitar os LEDs através da chave 2 do DIP DP2 na posição LED, conforme mostra a figura abaixo:



## LCD alfanumérico

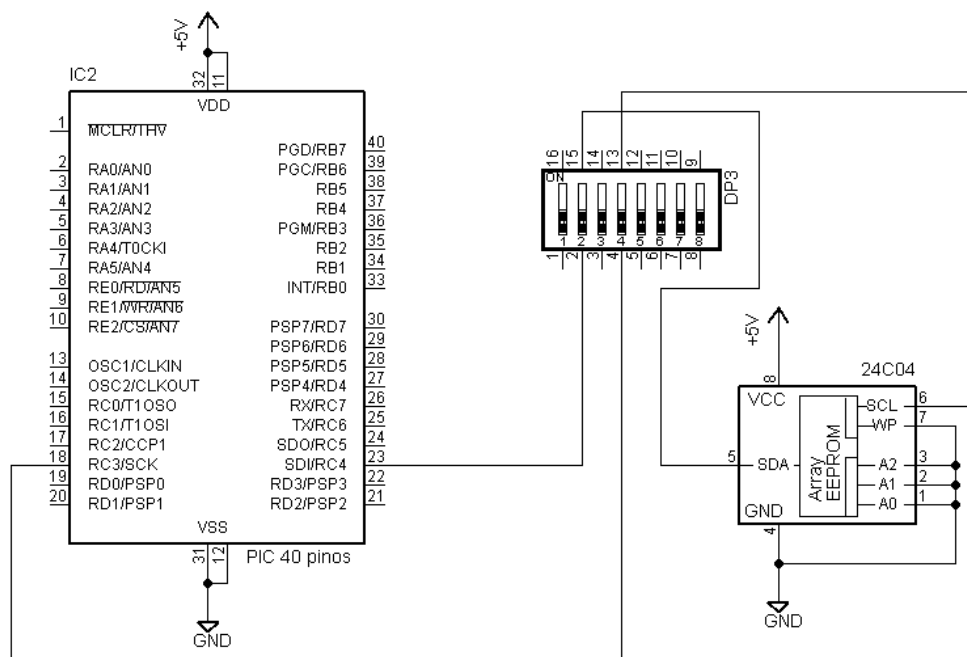
O LCD tem conectado seus pinos de dados diretamente na porta D e seus pinos de controle, RS e Enable nos bits 0 e 1, respectivamente, da porta E. O backlight pode ser acionado ligando-se a chave 1 do DIP DP2, conforme esquema abaixo:



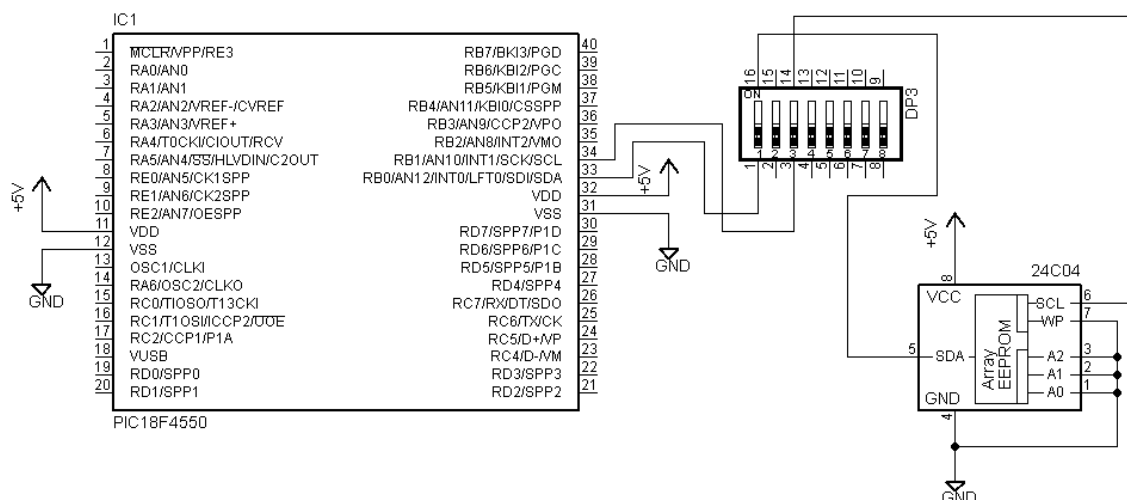
## Comunicação serial I2C (Memória EEPROM 24C04 e RTC DS1307)

Disponíveis no kit 2, dispositivos para comunicação I2C, a memória EEPROM 24C04 e o Relógio de Tempo Real (RTC) DS1307.

Abaixo, temos o esquema de ligação da memória I2C, porém para o RTC a conexão é a mesma e você poderá acompanhar a pinagem deste dispositivo em seu datasheet que está disponível no CD que acompanha o Kit. Veja que, para os microcontroladores que não possuem USB (16F877A, 18F4520, etc), as chaves 2 e 4 do DIP DP3 devem ser ligadas e desligadas as chaves 1 e 2 deste DIP. Para microcontroladores que tem disponível a comunicação USB (PIC8F4550, 18F2550), devem ser ligadas as chaves 1 e 2 do DIP3 e desligadas as chaves 2 e 4 do mesmo DIP.



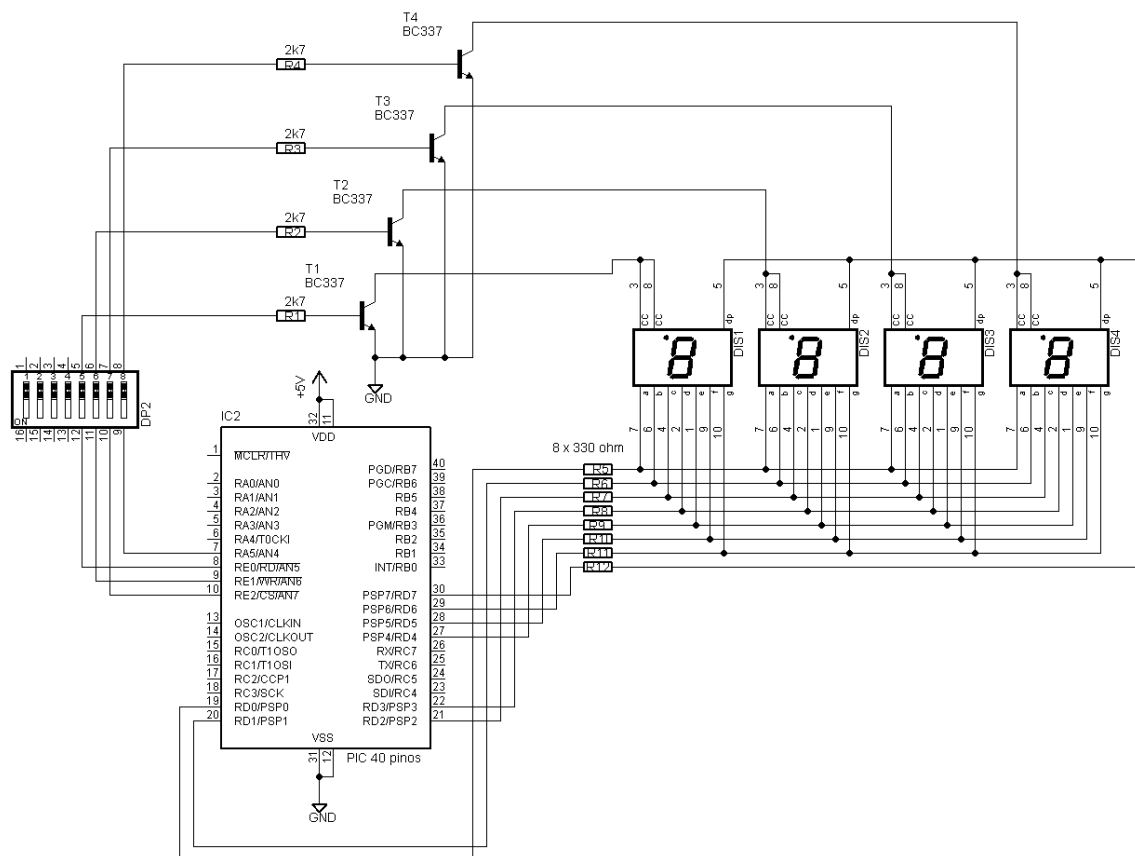
I2C para microcontroladores sem USB



I2C para microcontroladores com USB

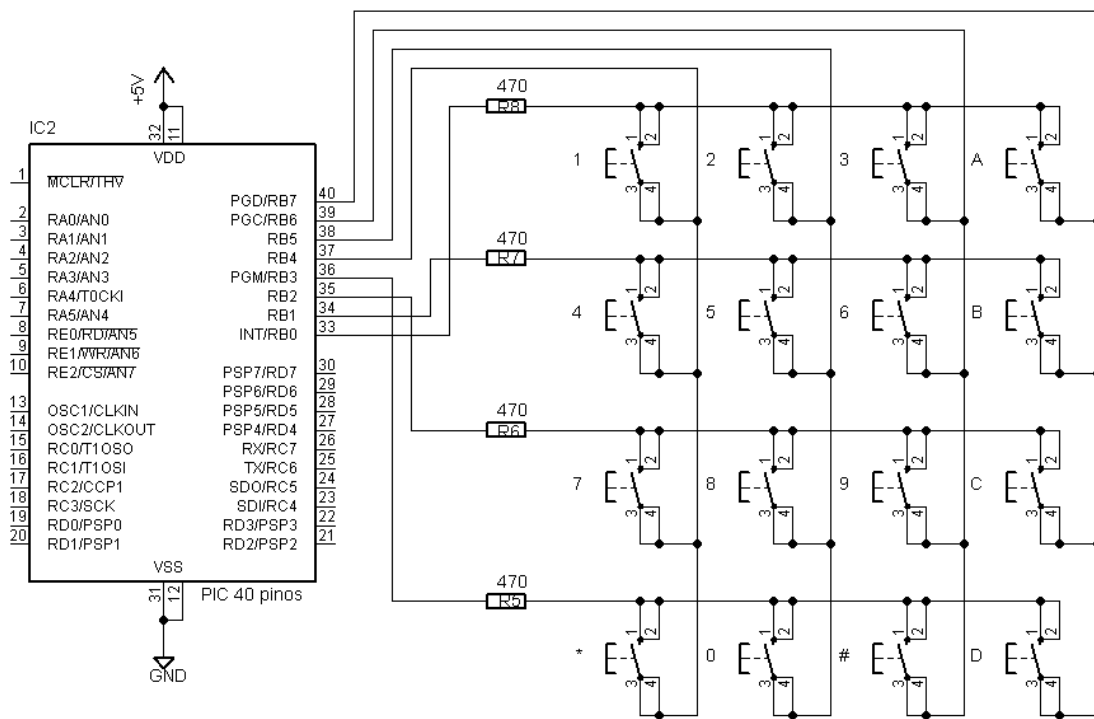
### Displays de 7 segmentos

Os displays de 7 segmentos são de catodo comum, sendo que seus anodos são conectados todos à porta D e seus catodos nos pinos RE0, RE1, RE2 e RA5, conforme esquema abaixo. Para acionar os displays, as chaves 5, 6, 7 e 8 do DIP DP2 devem ser ligadas.



## Teclado Matricial

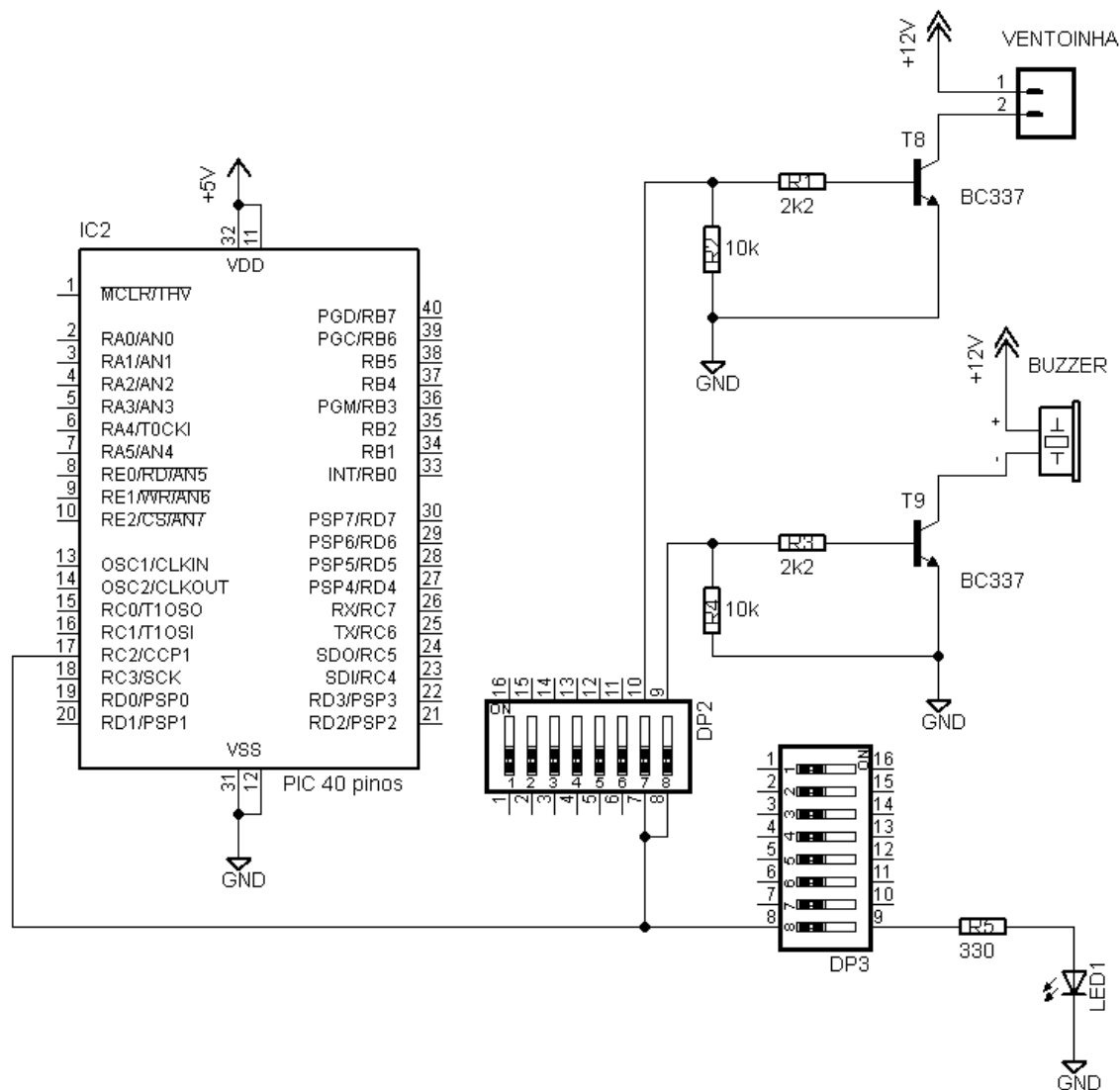
O Teclado matricial é do tipo 4 x 4 e está conectado à porta B conforme o esquema abaixo:



## Ventoinha / Buzzer e Led PWM1

Estes três circuitos podem ser ligados pelas chaves 7 e 8 do DIP DP2 e chave 8 do DIP DP3 e acionam, respectivamente, a ventoinha, o buzzer e o Led PWM1.

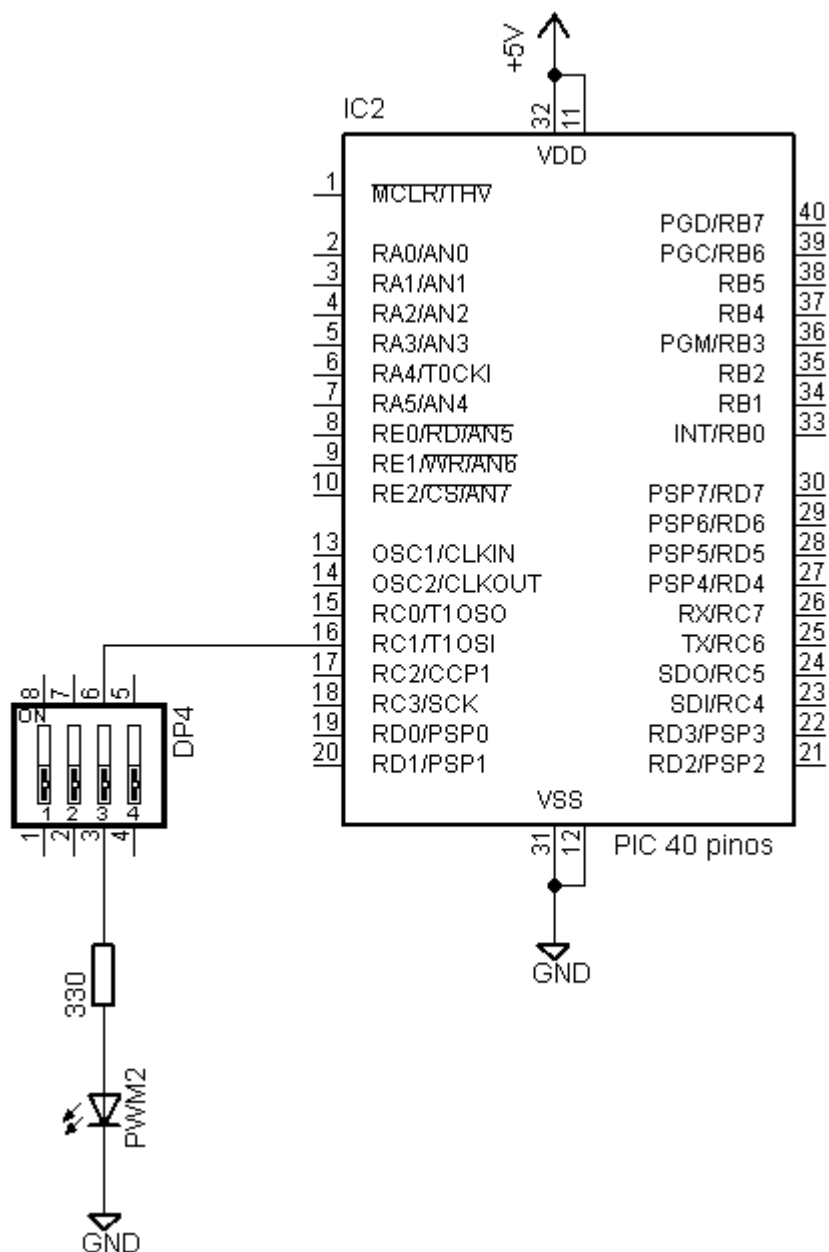
Quando qualquer uma das chaves acima for ligada, um dos circuitos será conectado ao pino RC2 do microcontrolador.





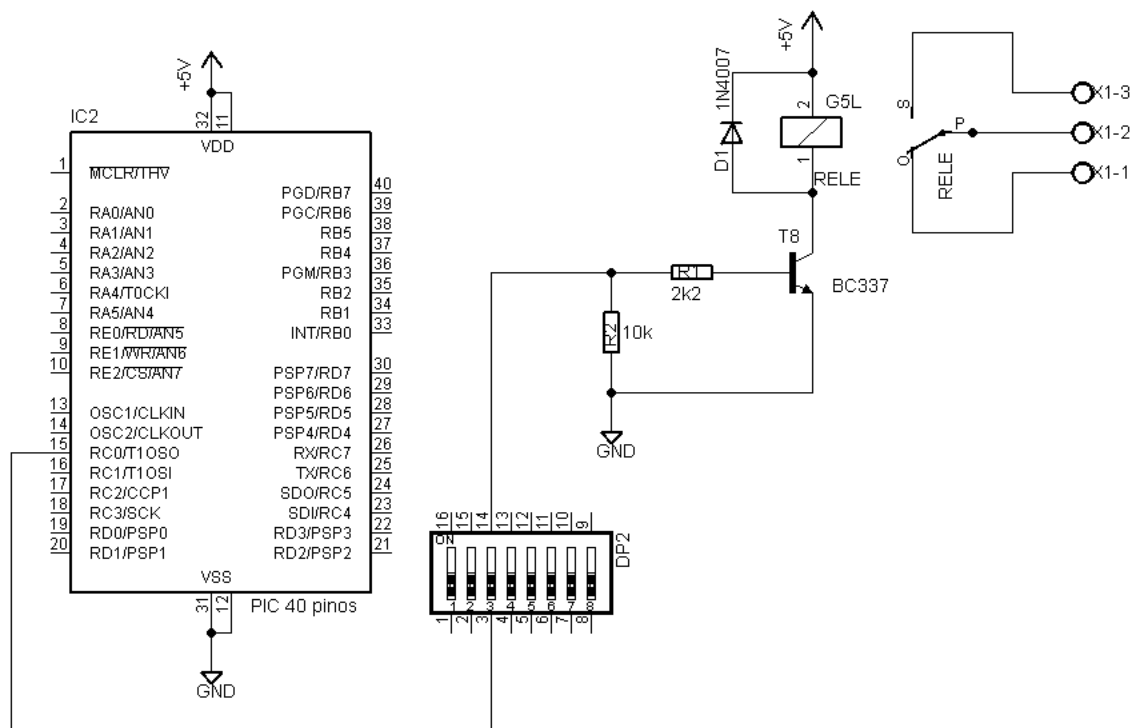
## Led PWM2

O Led PWM2 pode ser conectado ao pino RC1 do microcontrolador ao ser acionada a chave 3 do DIP DP4, conforme abaixo:



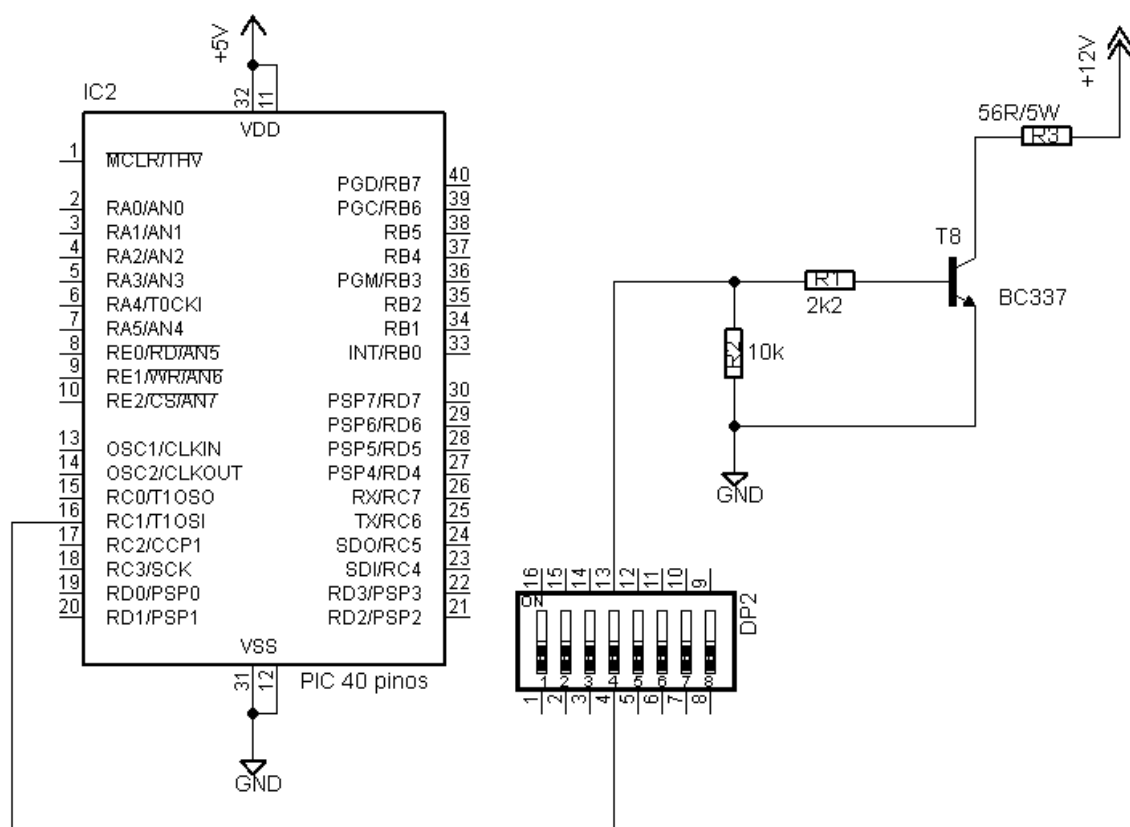
## Rele

O circuito de acionamento do rele, bem como o borne de saída pode ser verificado abaixo. Este circuito pode ser conectado ao pino RC0 do microcontrolador quando acionada a chave 3 do DIP DP2.



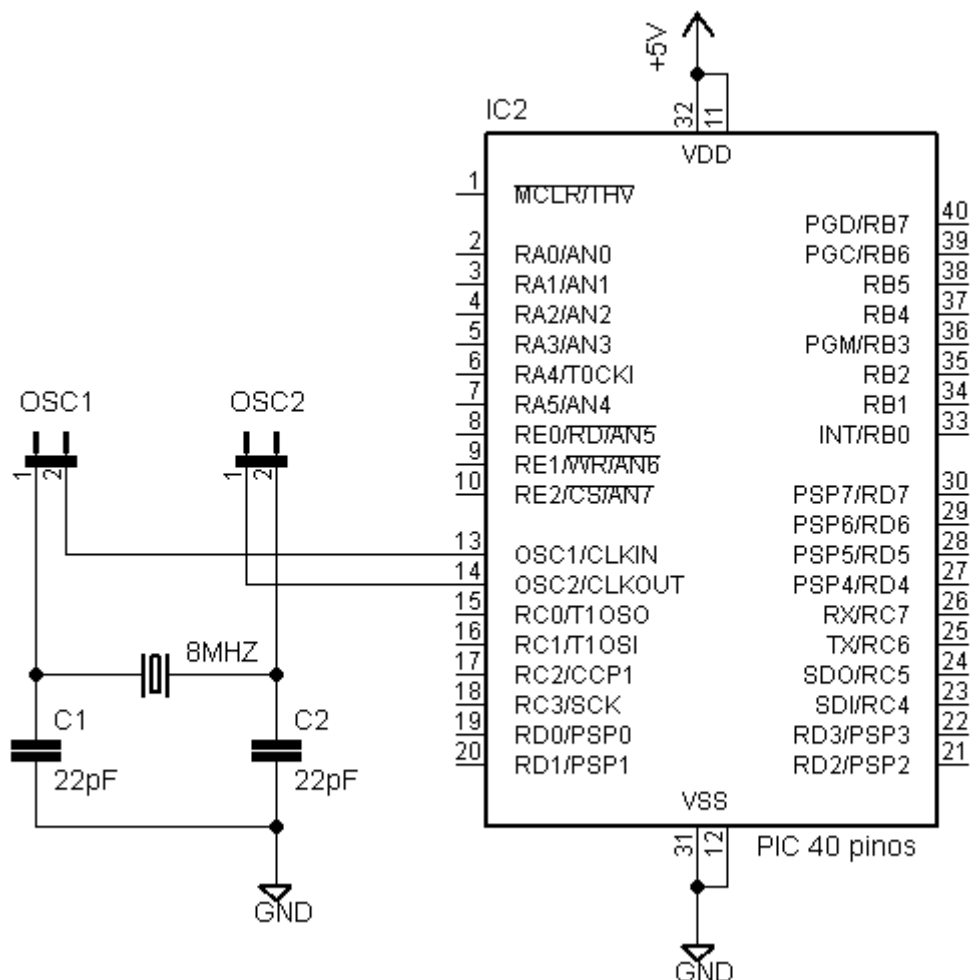
## Circuito de aquecimento

Abaixo da ventoinha, existe um resistor de 56 Ohms X 5W para experiências com controle de temperatura. Este resistor está bem próximo do sensor de temperatura LM35 e o circuito de aquecimento pode ser conectado ao pino RC1 do microcontrolador ao ser acionada a chave 4 do DIP DP2, conforme o esquema abaixo:



## Jumpers OSC1 e OSC2

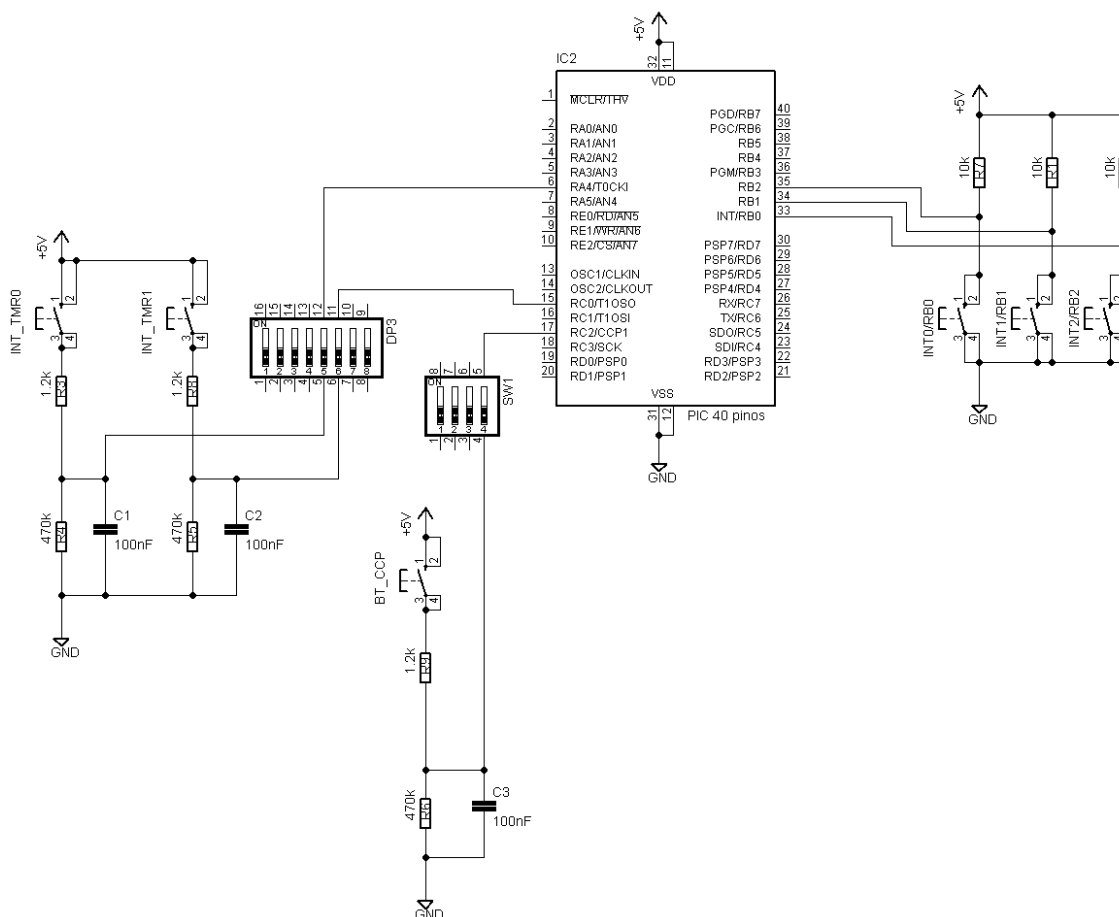
Alguns microcontroladores possuem oscilador interno e os pinos referentes ao oscilador externo pode ser utilizado como portas de entrada/saída. Através dos jumpers OSC1 e OSC2, o cristal de 8MHz pode ser desligado do circuito e os pinos do microcontrolador são ligados diretamente aos conectores de saída correspondentes nas posições RA6 e RA7.



## Botões

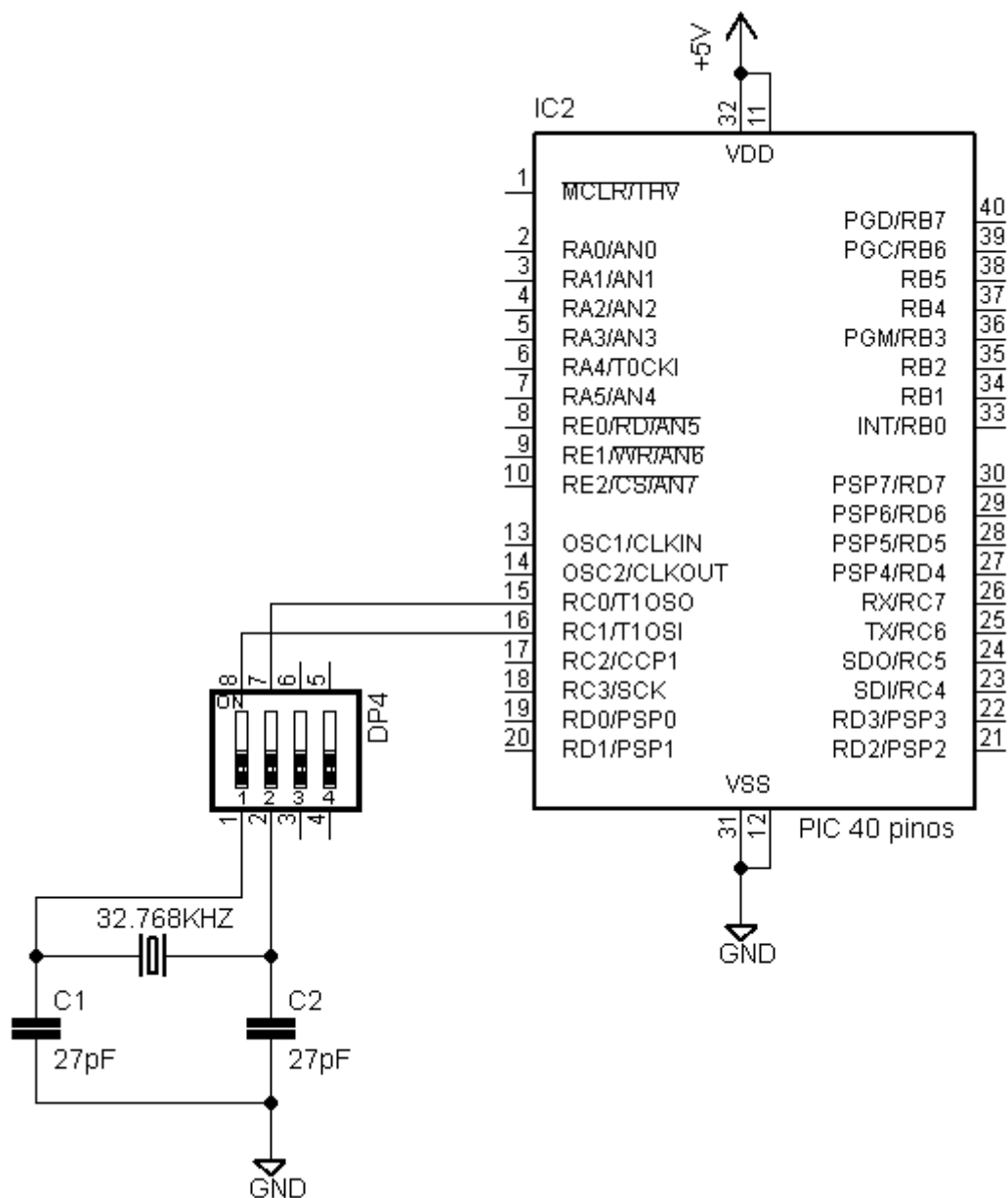
Abaixo, segue o esquema elétrico de ligação dos botões de interrupção INT0, INT1 e INT2, conectados, respectivamente aos pinos RB0, RB1 e RB2 para experiências com interrupção ou simples acionamento de chaves.

São encontrados também os botões INT\_TMR0 e INT\_TMR1 que também podem ser utilizados como simulação de sinal externo para interrupção dos Timer 0 e 1 ou acionamento de chaves, assim como o botão BT\_CCP que pode ser utilizado para o módulo CCP1 ou também como simples acionamento.



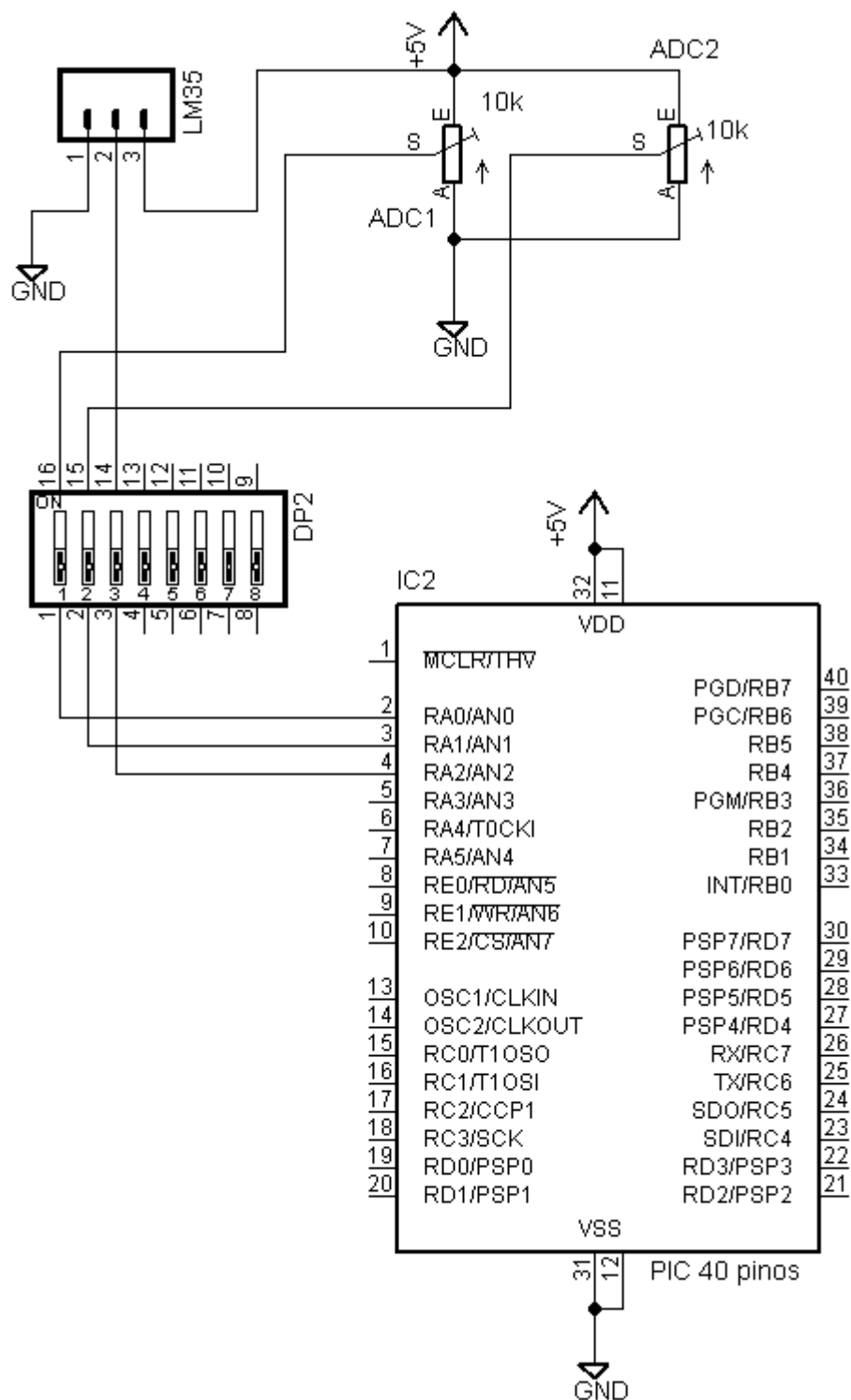
## Oscilador TIMER1

Através das chaves 1 e 2 do DIP DP4, pode-se conectar, aos pinos RC0 e RC1 do microcontrolador, um oscilador de 32.768KHz para experiências com o TIMER1.



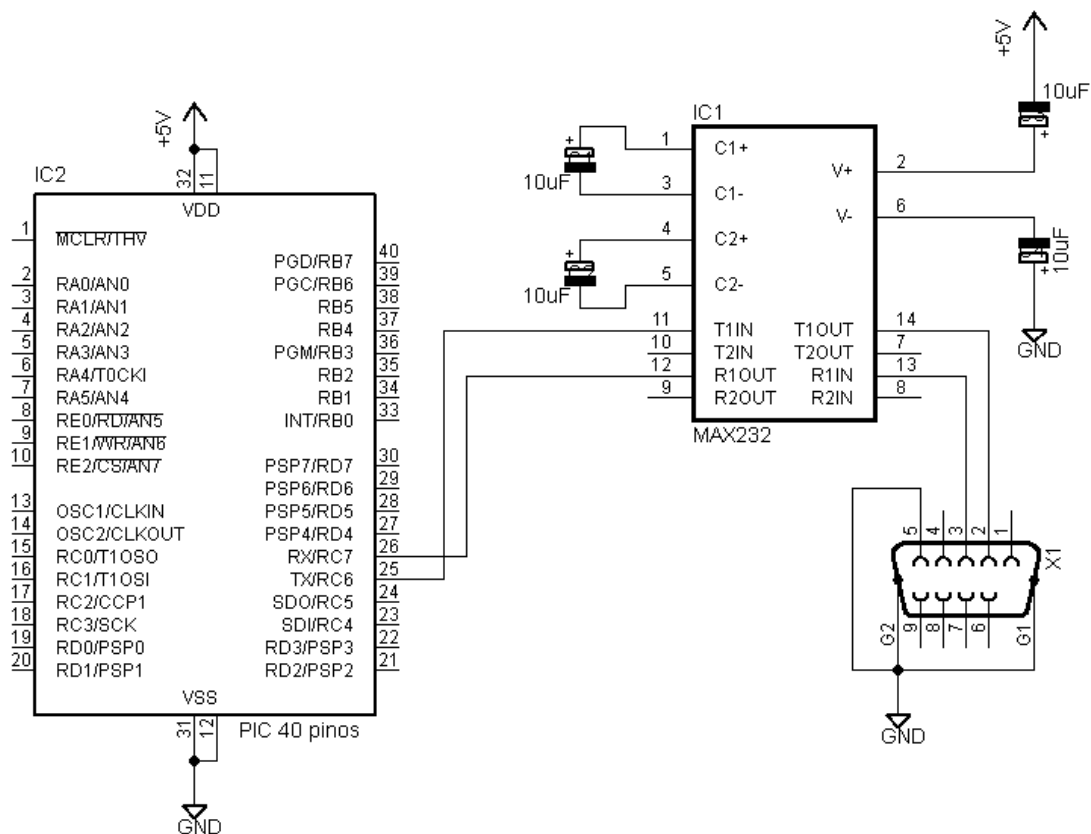
## Conversores AD

Os potenciômetros podem ser conectados aos canais analógicos AN0 e AN1 através das chaves 1 e 2, respectivamente, do DIP DP1 e sensor de temperatura pode ser conectado ao canal analógico AN3 acionando-se a chave 3 do DIP DP1.



## Comunicação serial RS232

Conexão para comunicação serial através dos pinos RC6 e RC7.





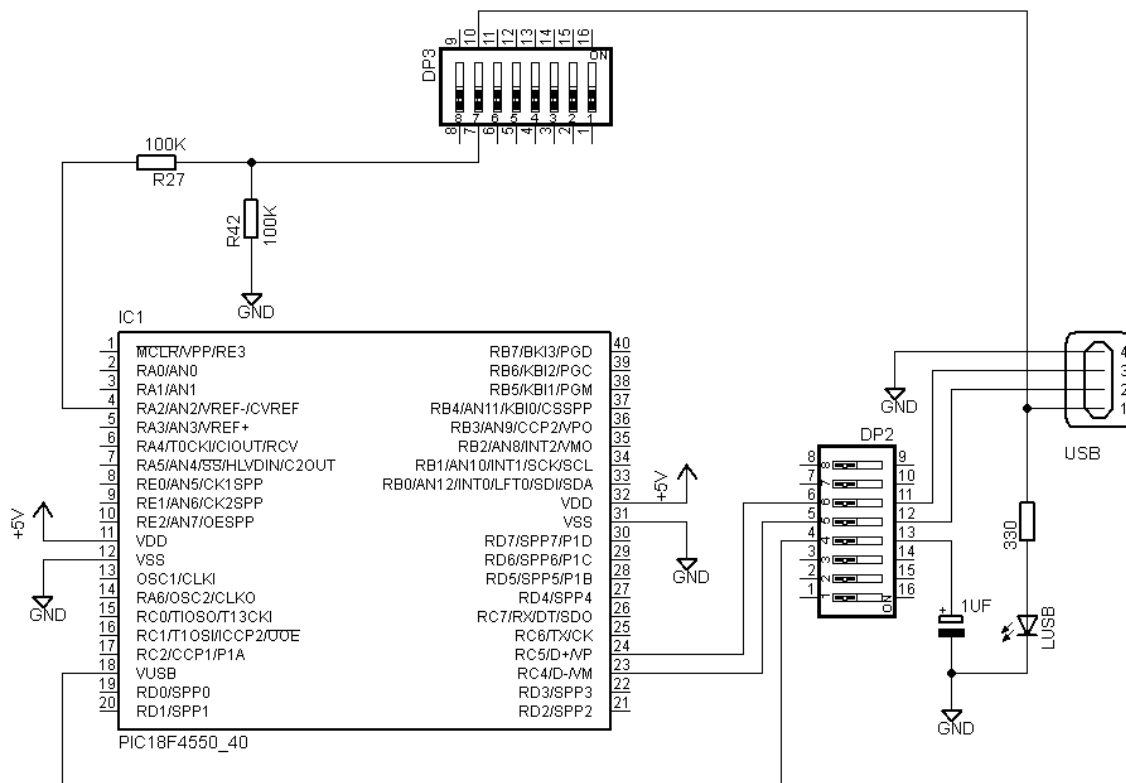
## USB

Para os microcontroladores que possuem o recurso de comunicação USB, como o PIC18F4550, as chaves 4, 5 e 6 do DIP DP1, devem ser ligadas.

A chave 4 liga o capacitor VUSB ao pino 18 do microcontrolador;

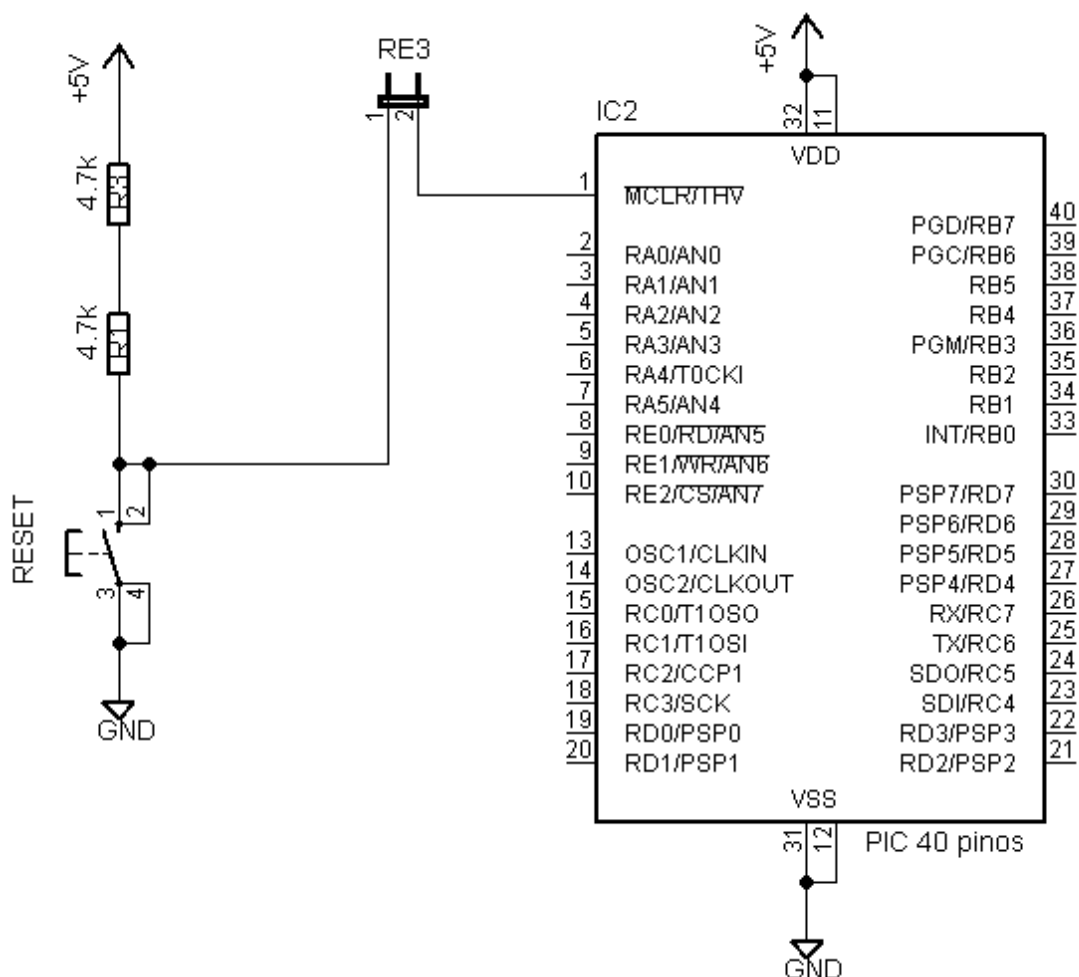
Chaves 5 e 6 ligam os pinos D- e D+ à USB.

Existe também um circuito 'sense' para USB que pode ser ligado acionando-se a chave 7 do DIP DP3.



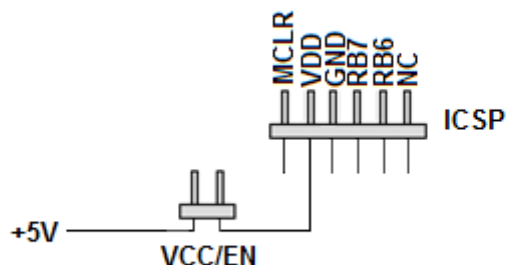
### Circuito de Reset

Abaixo, segue o circuito de reset da placa. O jumper RE3 pode ser retirado quando utilizado microcontroladores que permitem o desligamento reset externo. Neste caso, o pino 1 pode ser utilizado como entrada e está conectado ao pino RE3 do conector de saída da porta E.

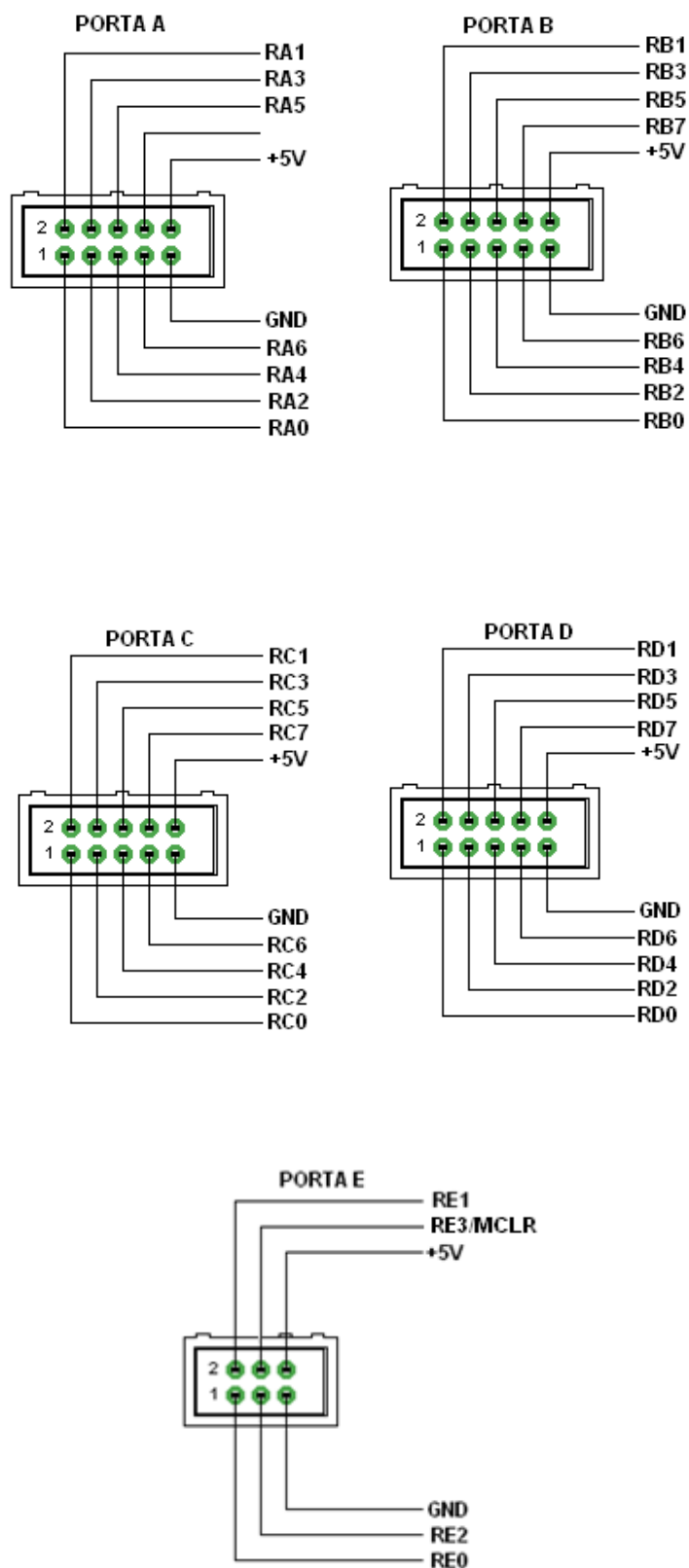


**VCC/EN** = Habilita/Desabilita a entrada de alimentação positiva do conector ICSP diretamente no circuito.

**ICSP** = Conector utilizado para gravação e depuração in-circuit, aqui podem ser conectados os gravadores ACE USB e ACE ICD.



## Saída para as portas



## Layout do Kit de desenvolvimento ACEPIC PRO V2.1

