



# Curso de Microcontroladores PIC

## Capítulo 2

*Prof. Joacillo Luz Dantas*

Departamento de Teleática – IFCE

# Histórico

## □ **Década de 70:**

- a) A GI criou um processador de 16 bits chamado CP16000.
- b) Peripheral Interface Control- PIC
- c) O CP16000 não teve sucesso porém o PIC evoluiu para o PIC16C5X

## □ ***Década de 80:***

- a) A divisão eletrônica da GI foi reestruturada e se transformou na GI Microeletronic.
- b) A empresa acima foi vendida e deu origem a Arizona Microchip.
- c) Microchip é a empresa que produz e detem os direitos sobre os microcontroladores de da família PIC.

# Microchip

- A Microchip é uma empresa norte americana, fundada em 1989, com sede na cidade de Chandler, Arizona (oeste dos E.U.A.).
- Esta empresa desenvolve, fabrica e comercializa microcontroladores (PIC), memórias seriais (I2C e SPI), produtos para segurança (Keeloq), identificadores por RF (RFID), conversores A/D, circuitos integrados de supervisão (Brown out) e amplificadores operacionais.

# PIC16F870/871

## □ Características:

- a) CPU RISC.
- b) Apenas 35 instruções.
- c) Clock ext. máximo de 20MHz. Ciclo de instrução mínimo de 200ns.
- d) Memória de programa 2k x 14 words .
- e) Memória de dados(RAM) de 128 x 8.
- f) Memória de dados não volátil( EEPROM) de 68x 8.
- g) Suporta mais de 11 interrupções.
- h) Ponteiro de pilha (Stack pointer) de oito níveis
- i) Clock ext. de até 20MHZ.
- j) 1 pino de interrupção externa.

# PIC18F4520

## □ Características:

- a) CPU RISC.
- b) Apenas 75 instruções.
- c) Clock ext. máximo de 40MHz. Ciclo de instrução mínimo de ns.
- d) Memória de programa 32k x 8 byte ou 16k x 16 words.
- e) Memória de dados(RAM) de 4k x 8.
- f) Memória de dados não volátil( EEPROM) de 256x 8.
- g) Interrupções com níveis de prioridade.
- h) Ponteiro de pilha (Stack pointer) de 31 níveis (LIFO).
- i) Clock externo de até 40MHz.
- j) 3 pinos de interrupção externa.
- l) Arquitetura otimizada para linguagem C.

# PIC16F870/871

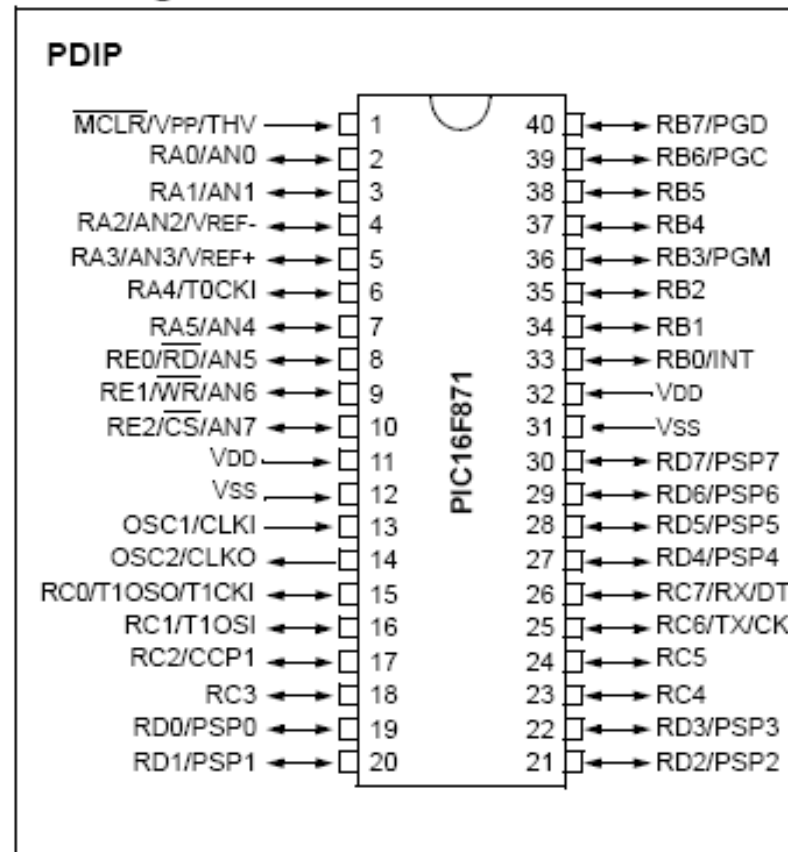
- i) Power on Reset.
- j) Proteção de código fonte.
- k) Escolha do tipo de oscilador.
- l) Programação serial no circuito(ICSP)
- m) Corrente de entrada ou saída de 25mA por pino.
- n) Possui conversor A/D.
- o) USART.
- p) 3 temporizadores ( TIMER0, TIMER1,TIMER2).
- q) 16F870 tem 28 pinos e 16F871 tem 40 pinos.

# PIC18F4520

- i) Power on Reset.
- j) Proteção de código fonte.
- k) Escolha do tipo de oscilador.
- l) Programação serial no circuito(ICSP)
- m) Corrente de entrada ou saída de 25mA por pino.
- n) Possui conversor A/D.
- o) USART.
- p) 4 temporizadores ( **TIMER0**, TIMER1, TIMER2, TIMER3).
- q) 16F4520 tem 40 pinos.

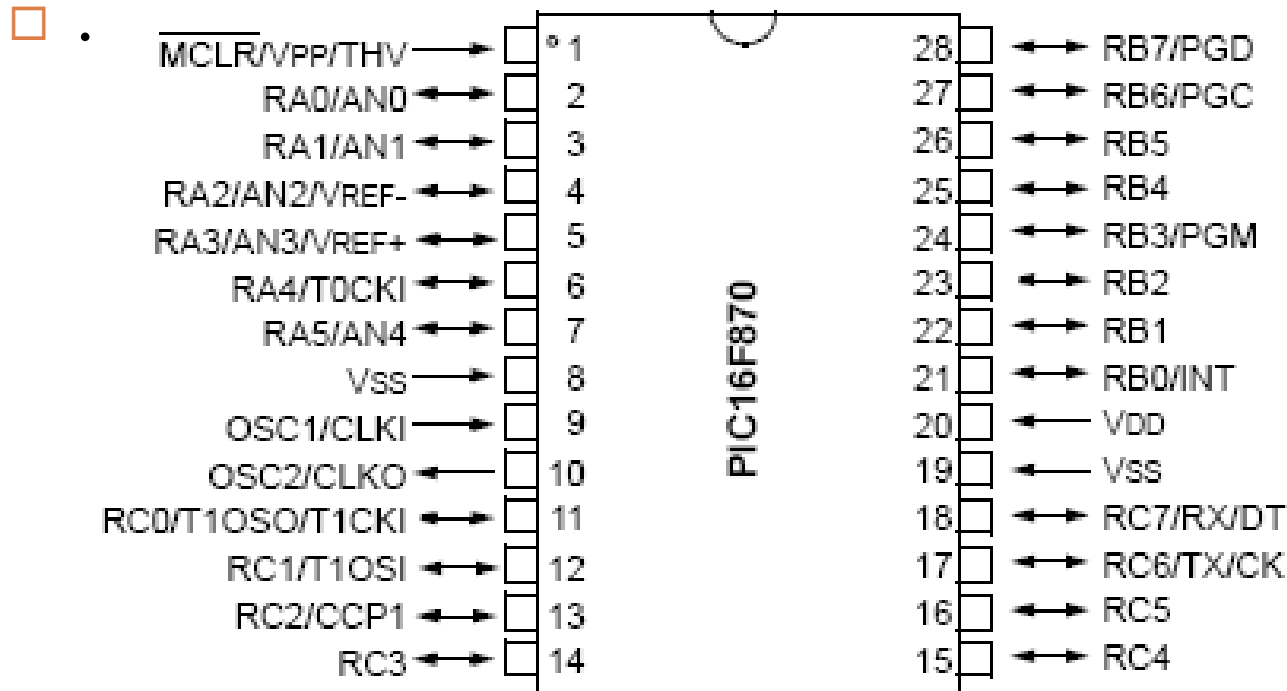
# Pinagem PIC16F871

Pin Diagram



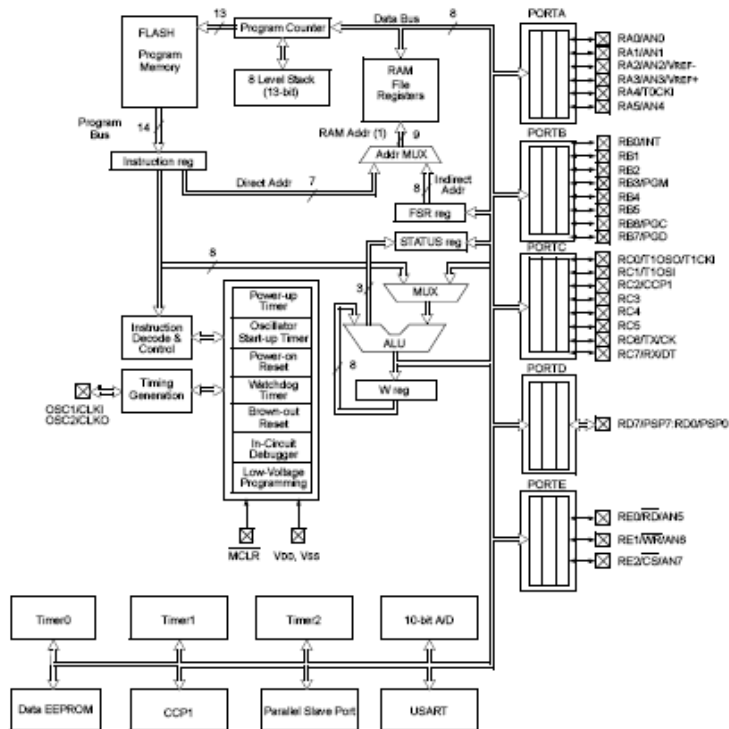


# Pinagem do PIC16F870



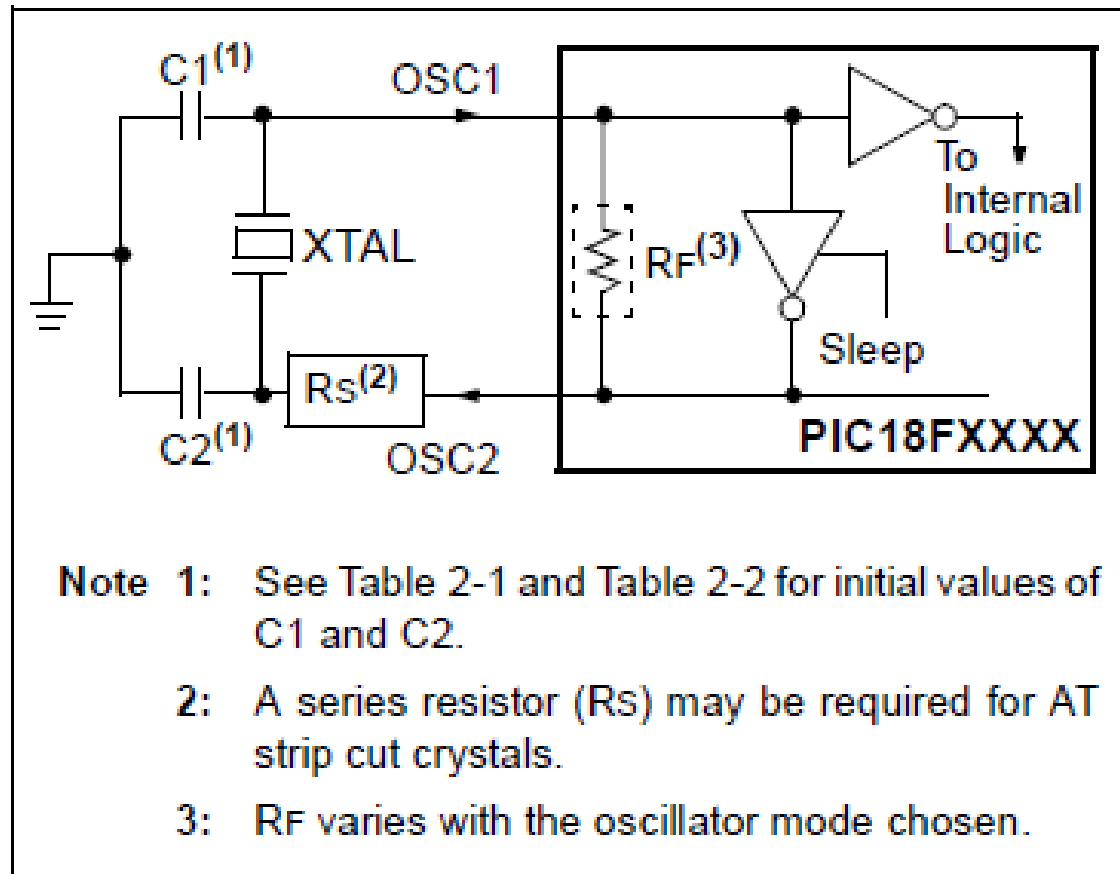
# Arquitetura PIC16F871

Device	Program FLASH	Data Memory	Data EEPROM
PIC16F871	2K	128 Bytes	54 Bytes



Note 1: Higher order bits are from the STATUS register.

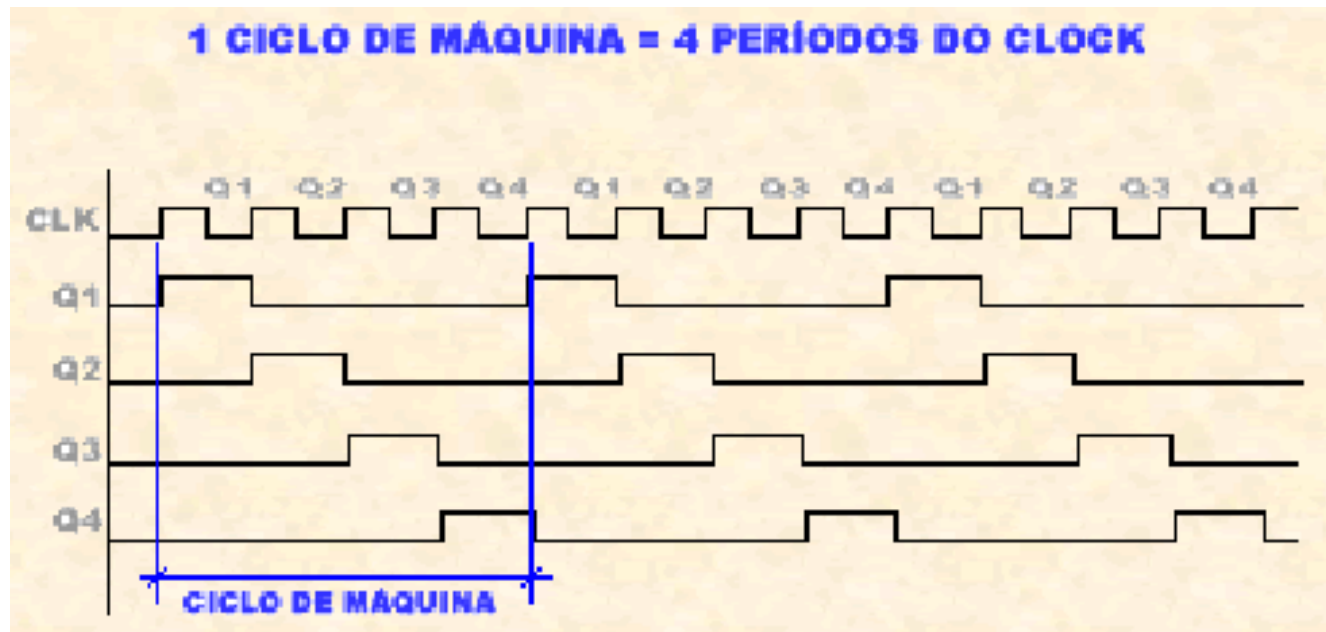
# Configuração do Oscilador



# Sistema de Clock do PIC

- A entrada de clock (pino OSC1 CLKIN) é internamente dividida por quatro para gerar quatro clocks em quadratura sem sobreposição, nomeados Q1, Q2, Q3, e Q4.
- Internamente o contador de programa PC é incrementado em Q1, e a instrução é retirada da memória de programa e colocada no registrador de instruções em Q4. Ela é decodificada e executada durante o ciclo seguinte de Q1 até Q4.

# Sistema de Clock do PIC



# Pipeline no PIC

- **Um ciclo de instrução consiste de quatro ciclos Q (Q1, Q2, Q3, Q4). A busca e execução são feitas em linha, de tal forma que a busca leva um ciclo de instrução e a execução leva outro ciclo. Contudo, devido à característica de "Pipeline", cada instrução é executada efetivamente em um ciclo, pois simultaneamente ocorrem as execuções de uma instrução e a busca a instrução seguinte.**
- **Se a instrução causa a alteração no contador de programa, então dois ciclos são necessários para completar a instrução.**