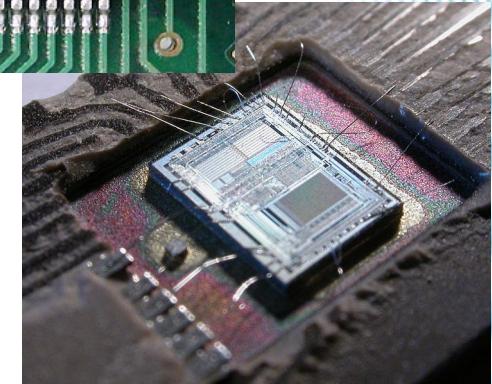


INSTITUTO FEDERAL
SANTA CATARINA



MICROCONTROLADORES



Profa. Fernanda Argoud
Baseado no curso do Prof. Charles Borges de
Lima, IFSC-Campus Fpolis e apostila do
SENAI

Definição

Um microcontrolador (MCU) é um **sistema computacional completo**, contendo uma CPU, memória de dados e programa, *clock*, portas de I/O, além de outros possíveis periféricos.

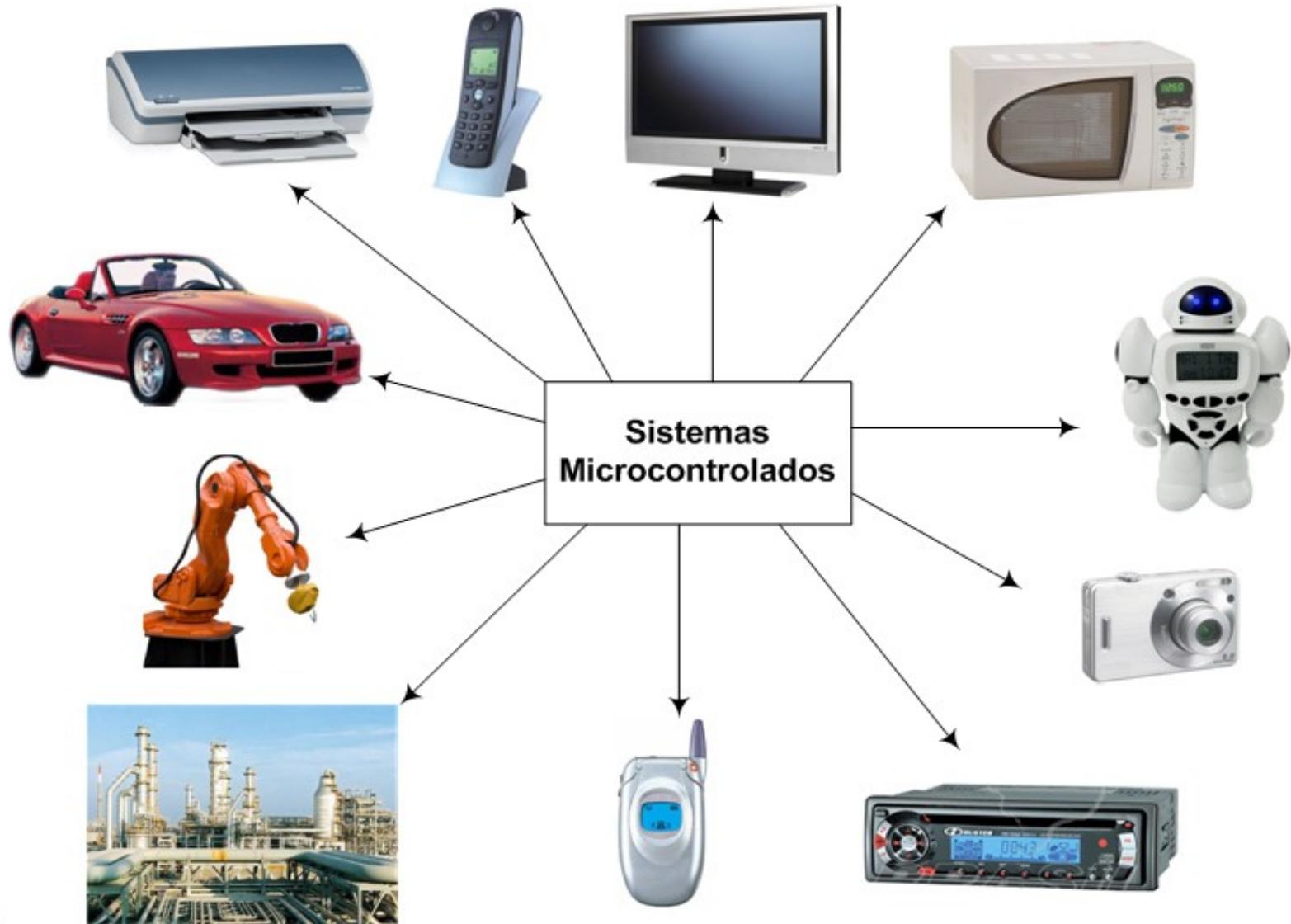
Conceitos

- Principais diferenças entre um MCU e um **GPP**:
 - ◆ o nível de programação;
 - ◆ O MCU normalmente é “embutido” e “dedicado”;
 - ◆ Baixo consumo;
 - ◆ Baixo custo.

Conceitos

- A placa-mãe de um PC contendo um PPG, já vem com **sistema operacional** e **BIOS** instalados, enquanto um projetista de MCU normalmente tem que programar seu próprio SO, **firmware** e circuitos digitais de apoio.

INTRODUÇÃO



Conceitos

São geralmente utilizados em automação e controle de produtos e periféricos:

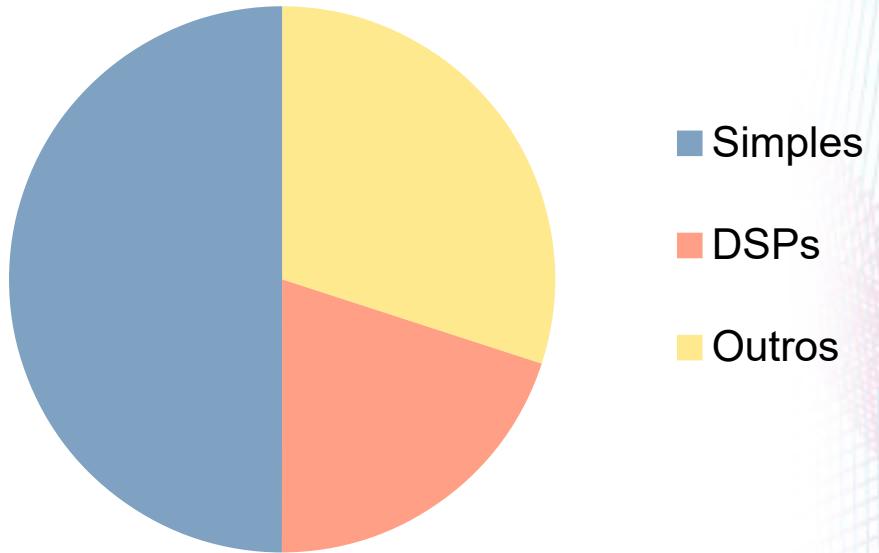
- ◆ sistemas de controle de motores automotivos,
- ◆ controles remotos,
- ◆ máquinas de escritório e residenciais,
- ◆ brinquedos,
- ◆ sistemas de supervisão,
- ◆ etc.

Conceitos

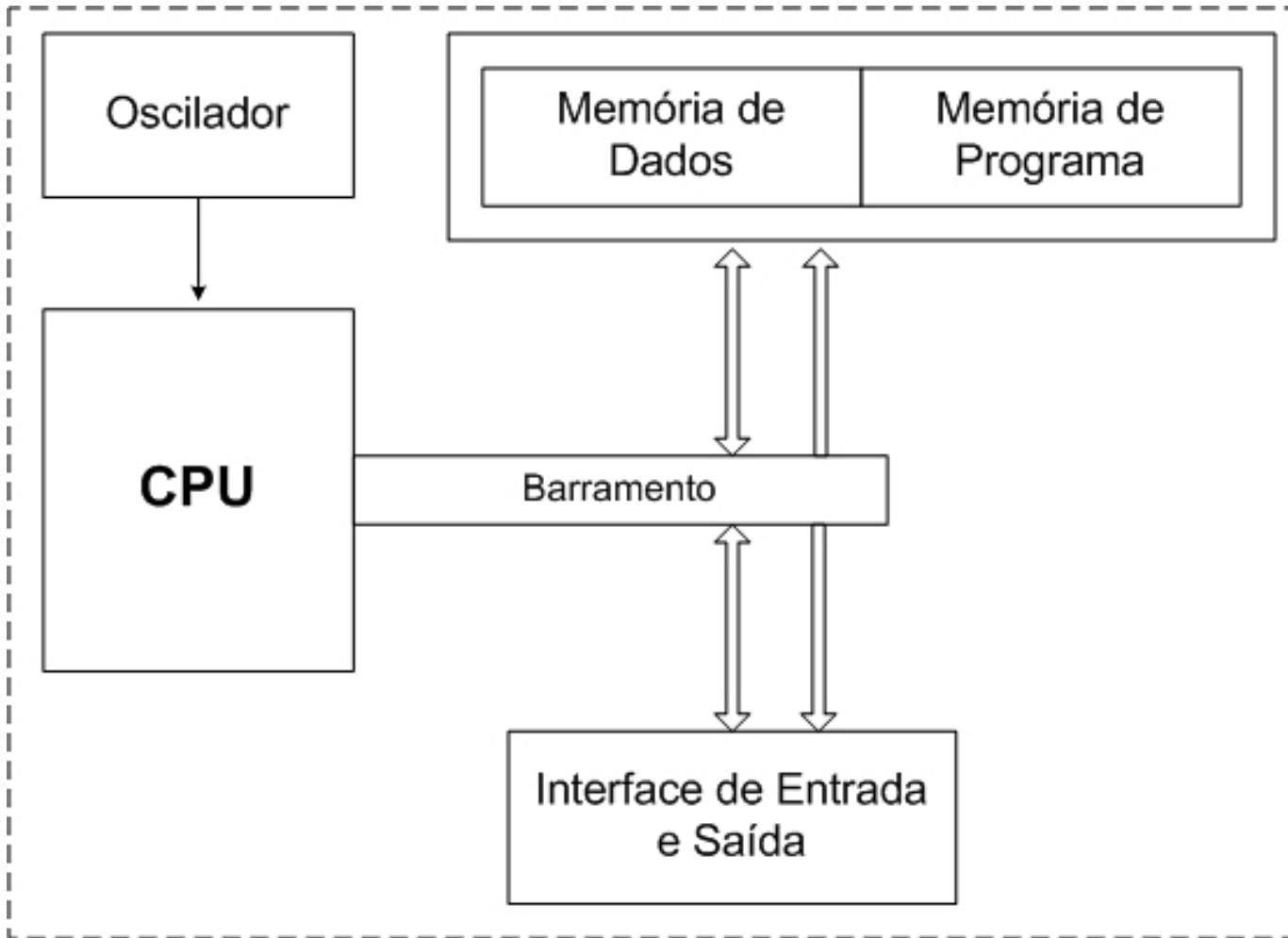
Encontrados em praticamente todos os dispositivos eletrônicos digitais que nos cercam:

- máquinas fotográficas,
- teclado do computador,
- monitor,
- disco rígido,
- relógio de pulso,
- rádio relógio,
- máquinas de lavar,
- forno de micro-ondas,
- telefone,
- etc.

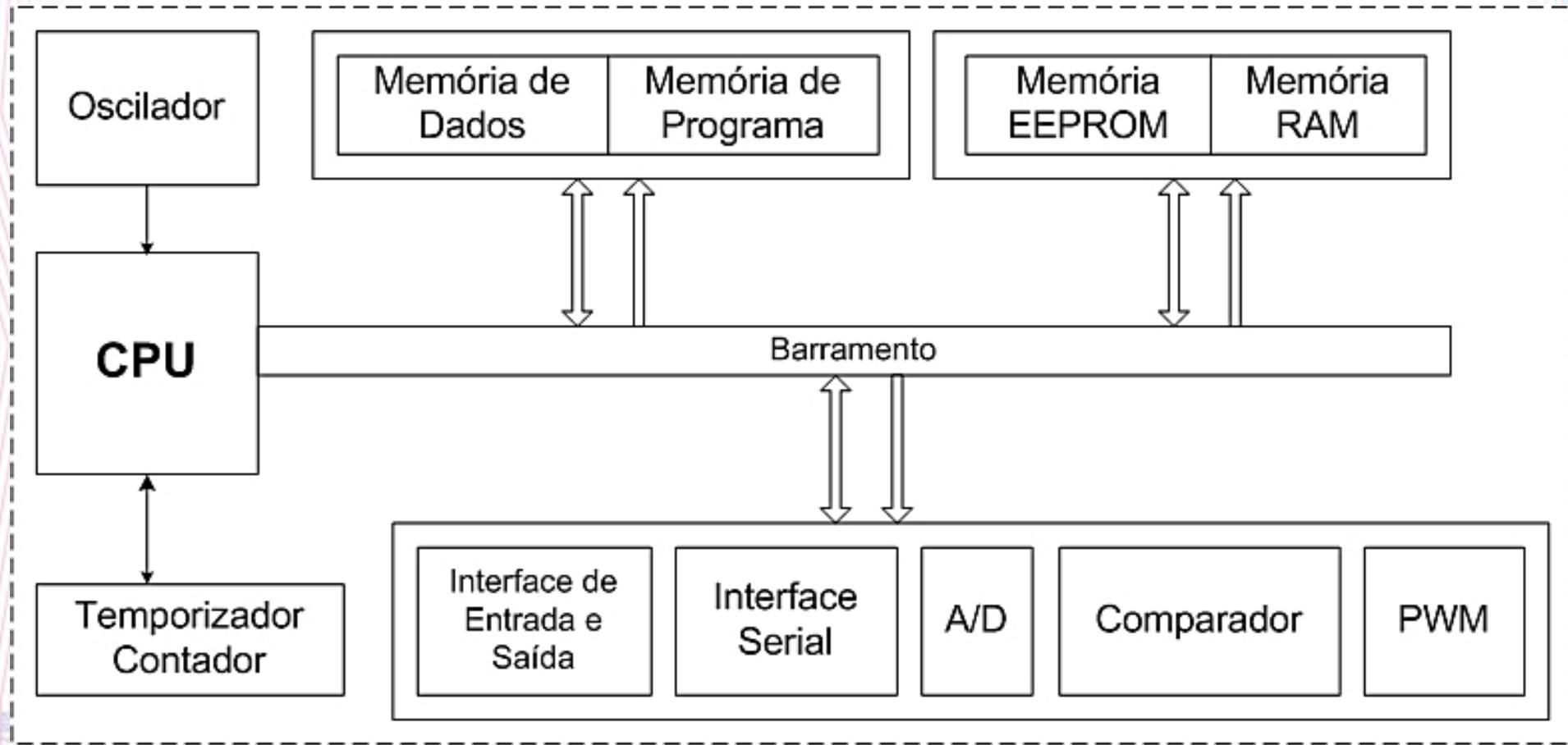
TIPOS DE MCUs:



Módulos básicos de um microprocessador

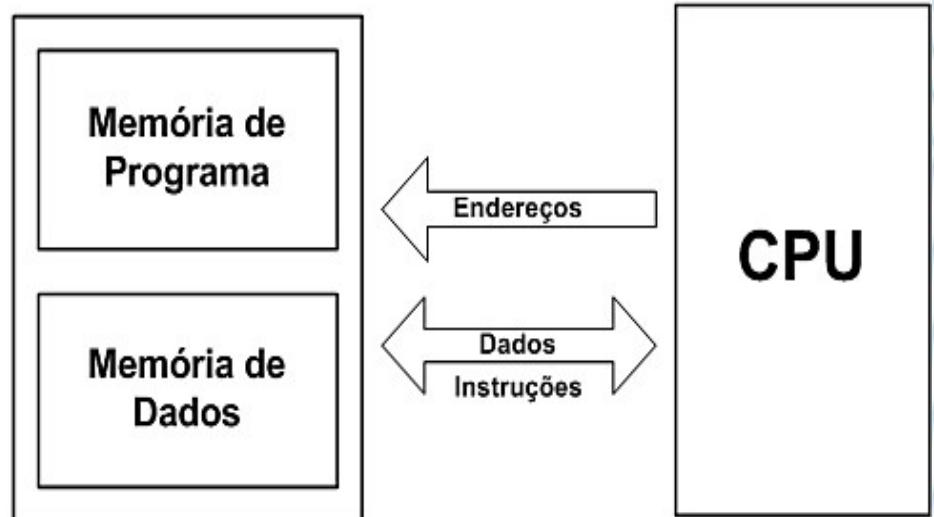


Módulos básicos de um microcontrolador

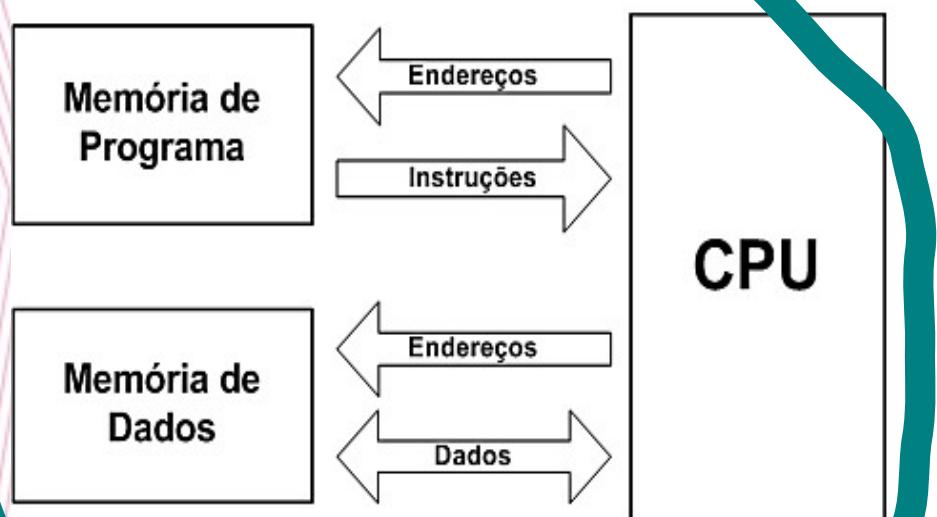


Arquitetura Von-Neumann

Arquitetura Von-Neumann

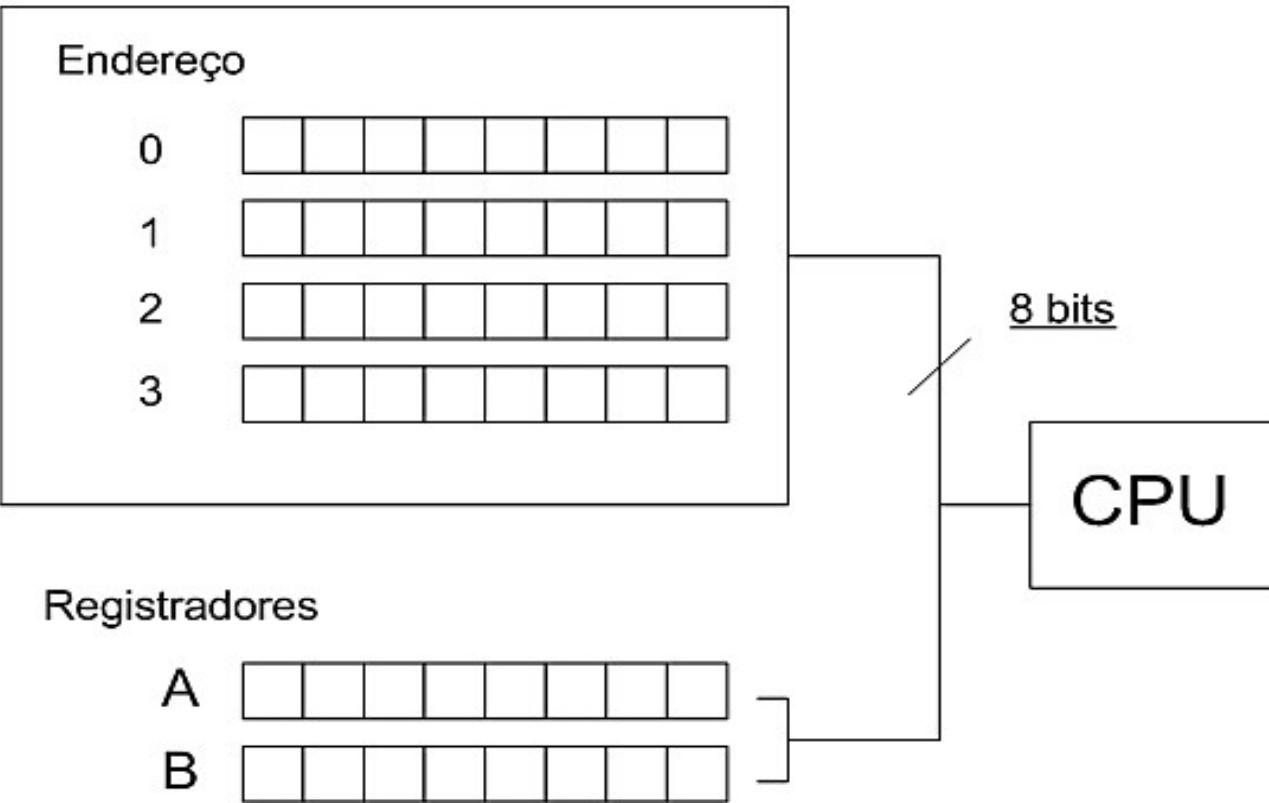


Arquitetura Harvard



Arquitec...

Memória



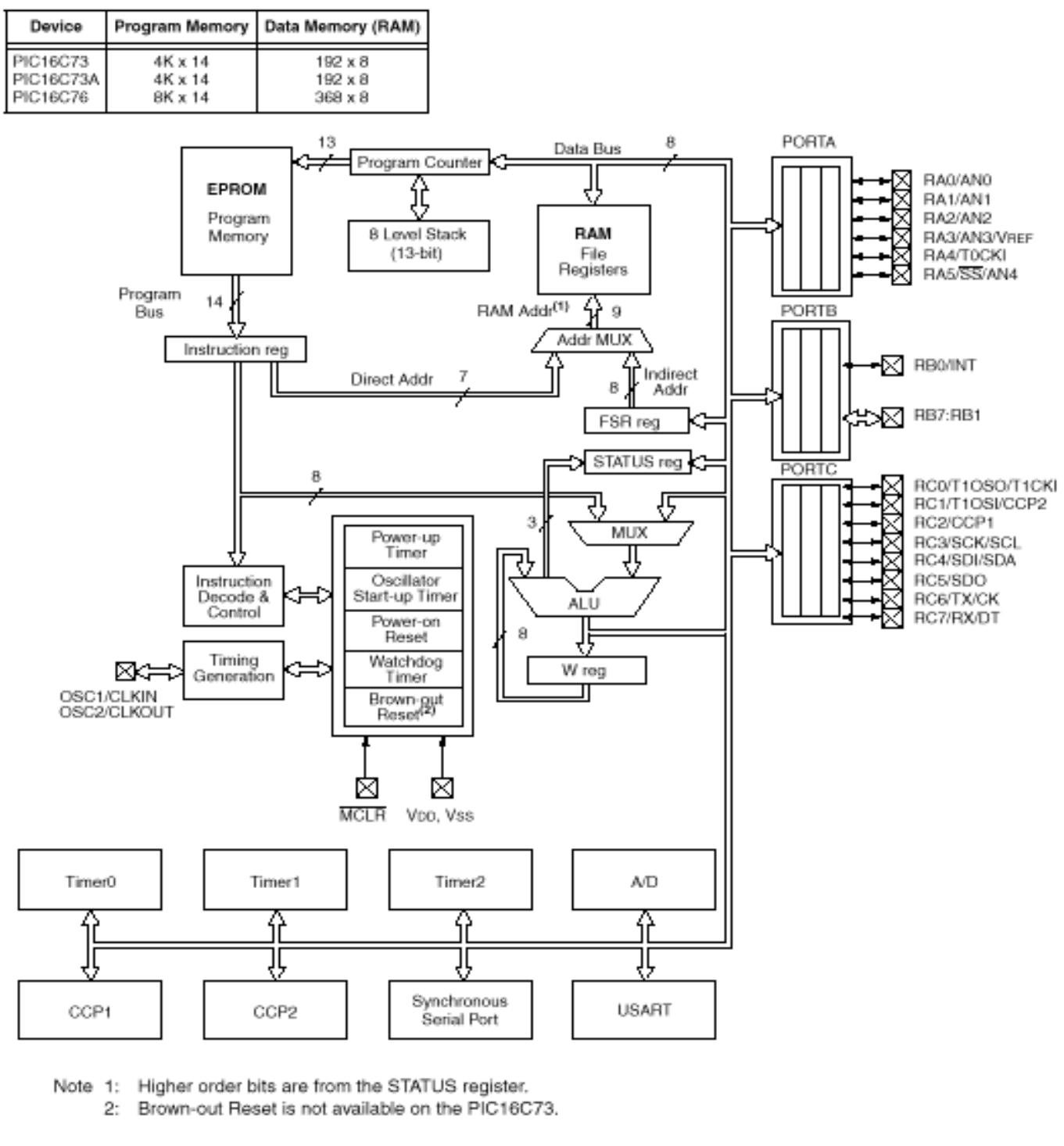
CISC

```
MULT 0,3 //multiplica o conteúdo do endereço 0 com o conteúdo do endereço 3  
//armazena o resultado no endereço 0.
```

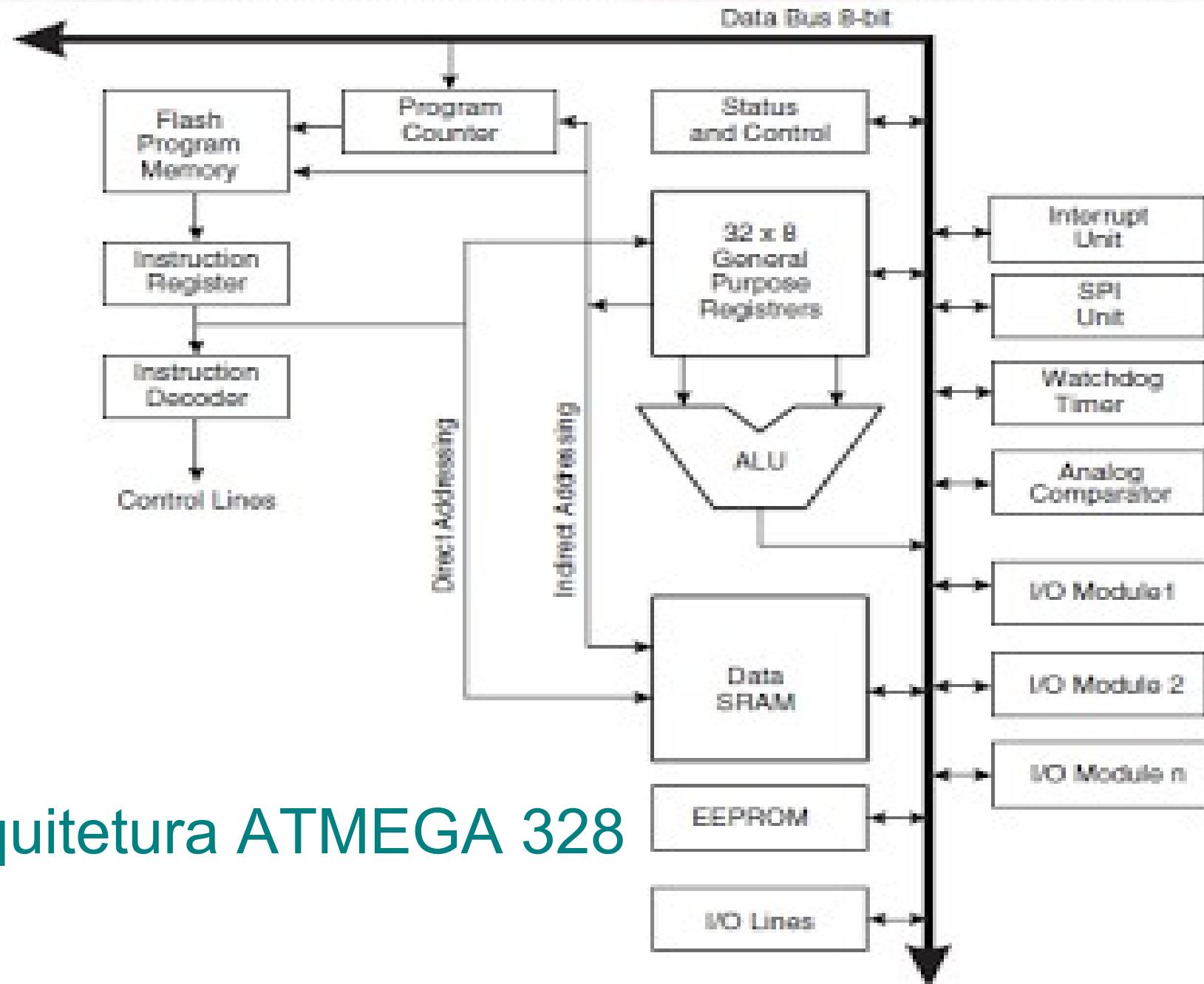
RISC

```
CARR A,0 //carrega o registrador A com o conteúdo do endereço 0.  
CARR B,3 //carrega o registrador B com o conteúdo do endereço 3  
MULT A,B //multiplica o conteúdo de A com o de B, resultado fica em A.  
ARMZ 0,A //armazena o valor de A no endereço 0.
```

FIGURE 3-2: PIC16C73/73A/76 BLOCK DIAGRAM



ARQUITETURA ATMEGA 328



Arquitetura ATMEGA 328

Diferenças

Módulos básicos

- A CPU, ou *Central Processing Unit (Unidade Central de Processamento)*, é o módulo **principal** do microcontrolador.
- Contém o componente “processador” que vai definir potencialidades, funcionalidades e o software que será usado neste mC.
- μP/MCUs mais conhecidos: Atmel ARM, Atmel AVR, Freescale, Texas, Microchip PIC, National, etc.

Módulos básicos

- Temporizadores ou “timers” - fornecem as bases de tempo para acionamento, comunicação e controle de outros dispositivos.
 - ◆ Oscilador – Cristal (“Xtal”), que vibra a uma frequencia muitíssimo alta e a uma taxa fixa, quando percorrido por corrente elétrica.
- Barramento – conjunto de fios que interliga os diferentes módulos do MCU.

Módulos básicos

- Memória de Programa – memória interna que guarda os códigos a serem executados.
- Memória de Dados – memória interna que guarda valores das variáveis e endereços dos programas.
- EEPROM - “Elettrically Erasable Programmable Read Only Memory” - memória que guarda o sistema operacional (SO) do MCU.
- RAM - “Random Access Memory” - memória volátil externa que guarda os aplicativos.

Módulos básicos

- (Conversor) A/D – circuito sequencial que lê entradas analógicas e converte-as para saídas digitais.
- Interface Serial – circuitos que enviam e recebem valores binários, na forma serial (1 bit por vez).
- Comparador – circuito que lê uma entrada, normalmente em rampa e compara-a com um valor de referência, para controle ou acionamento.
- PWM – modulação por largura de pulso