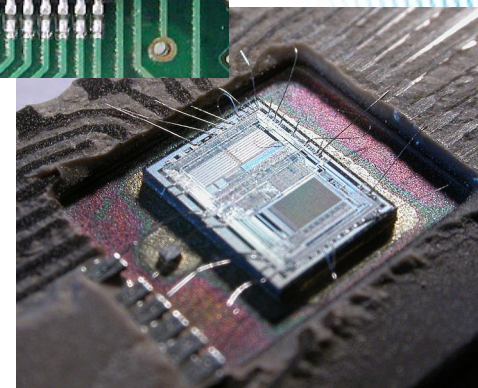
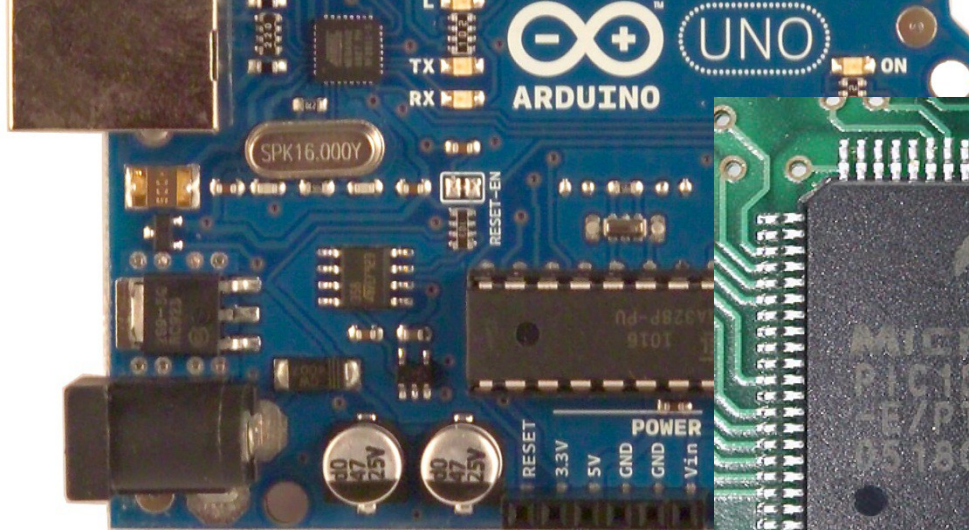


**INSTITUTO FEDERAL**  
**SANTA CATARINA**



# 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

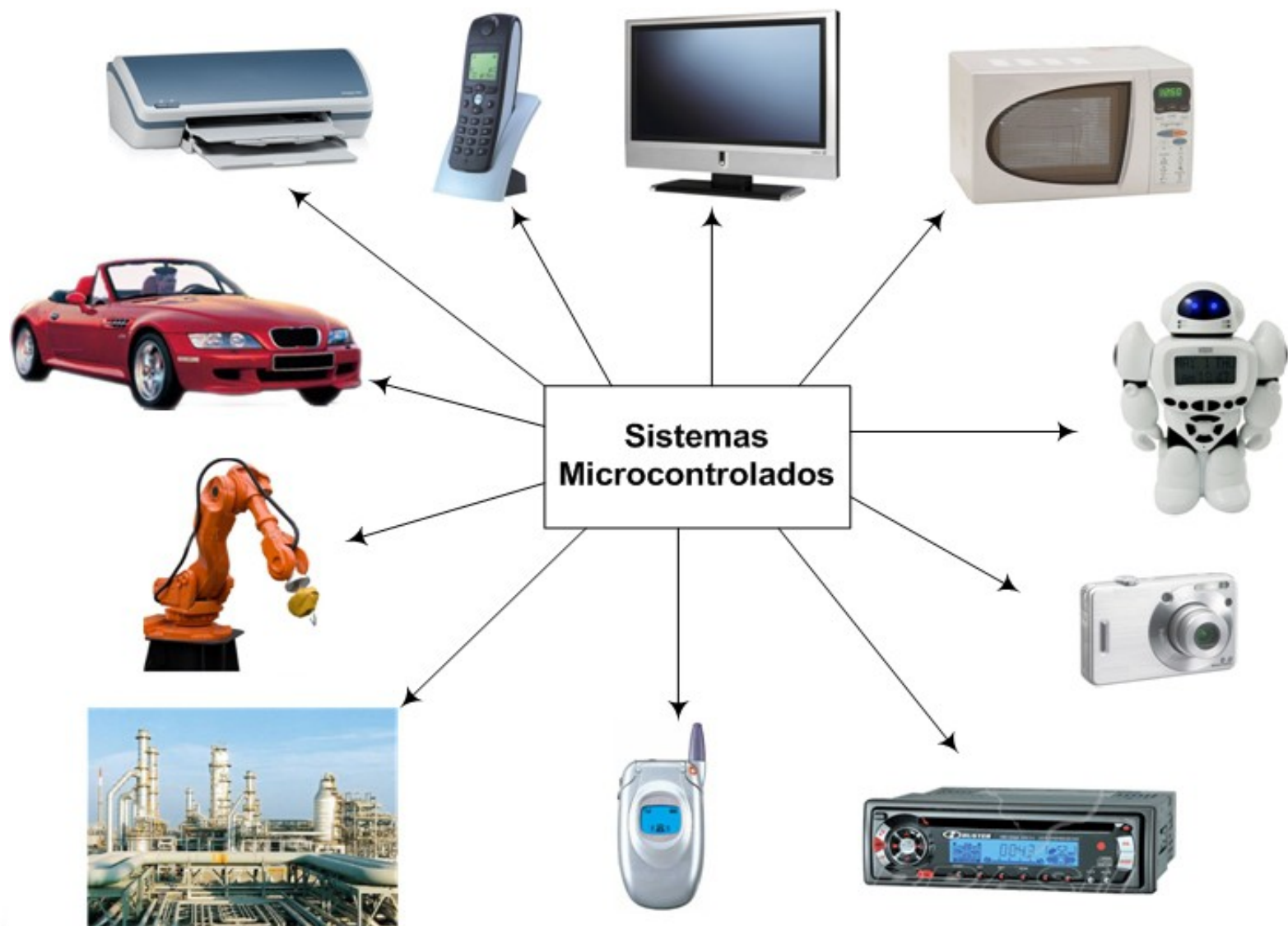
- Principais diferenças entre um MCU e um **GPP**:
  - ◆ o nível de programação;
  - ◆ O MCU normalmente é “embutido” e “dedicado”;
  - ◆ Baixo consumo;
  - ◆ Baixo custo.

# 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



Onde todos os

# 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.

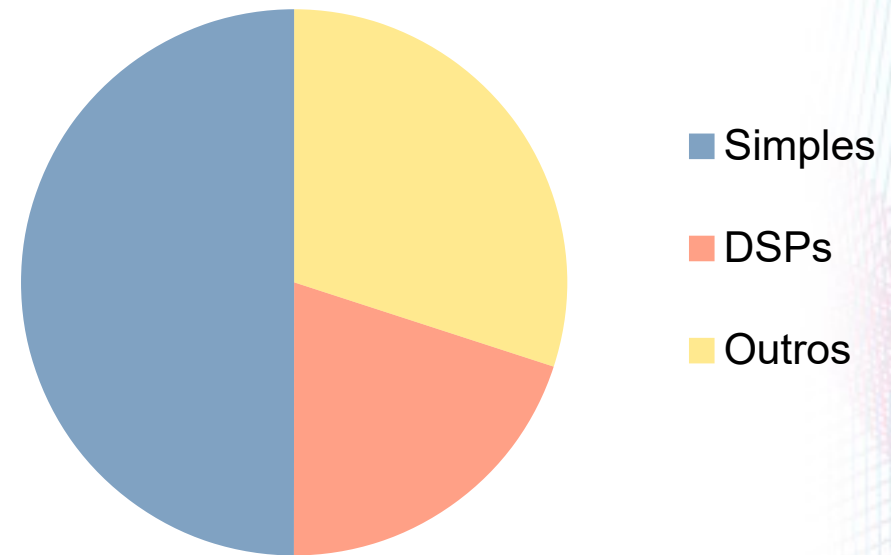


# Conceitos

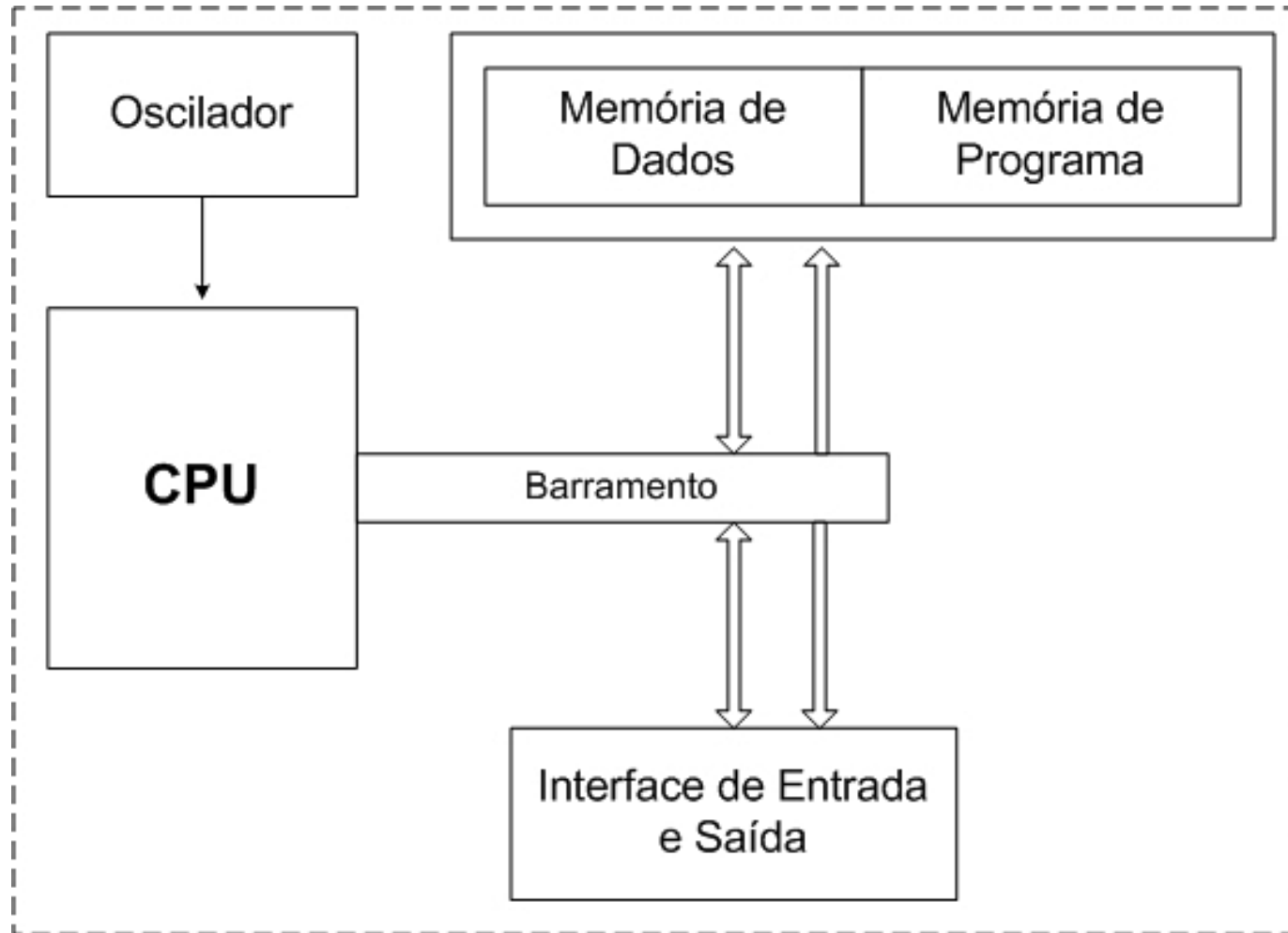
Encontrados em praticamente todos os dispositivos eletrônicos digitais que nos cercam:

- 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:

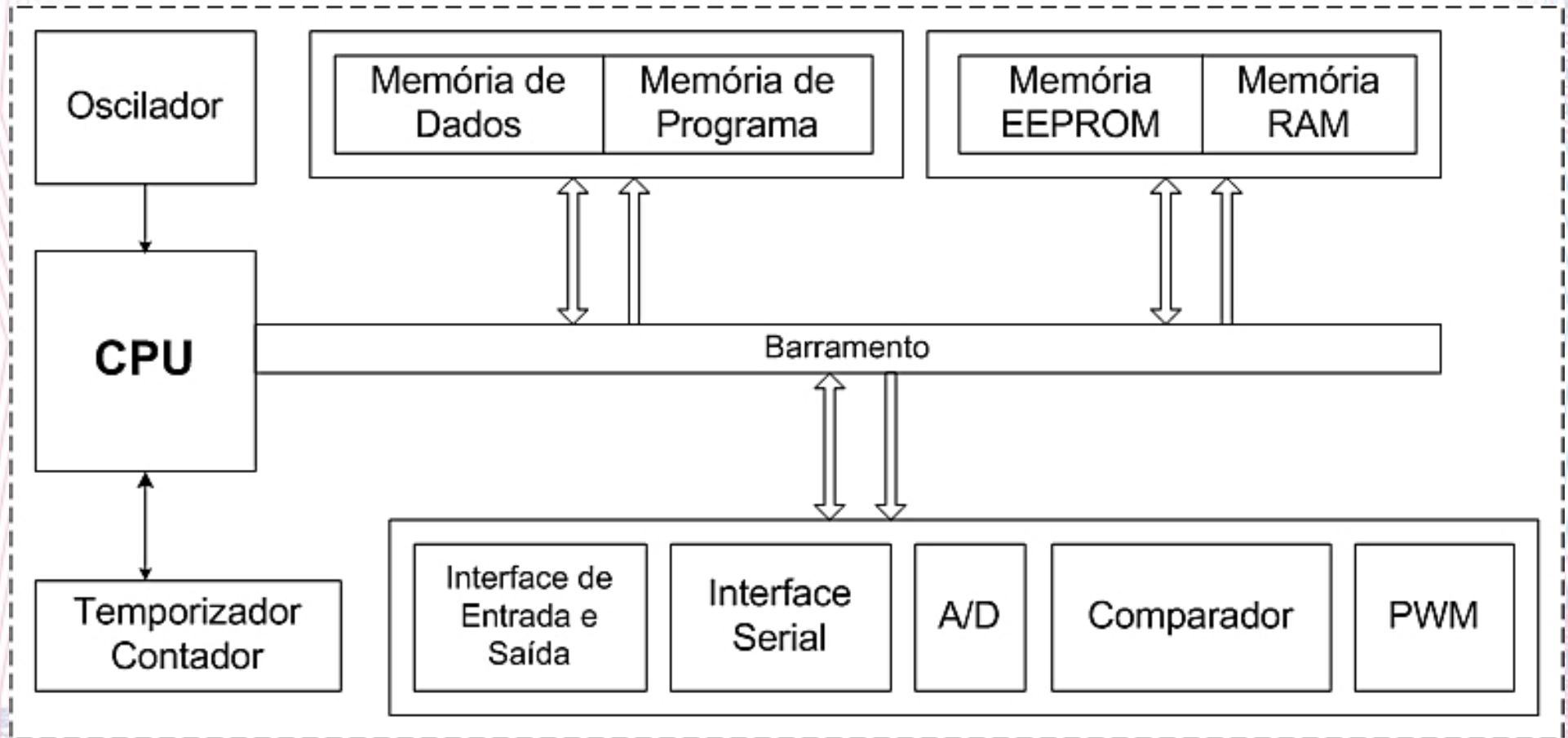


# Módulos básicos de um microprocessador



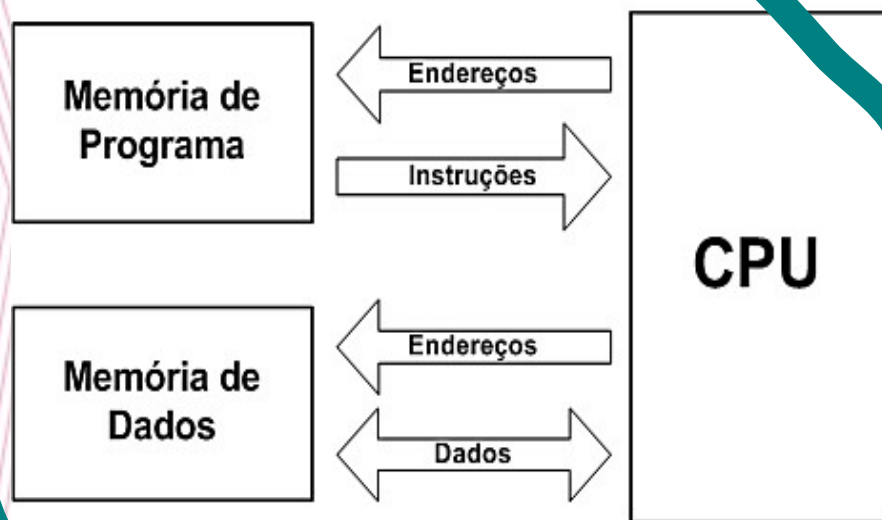


# Módulos básicos de um microcontrolador

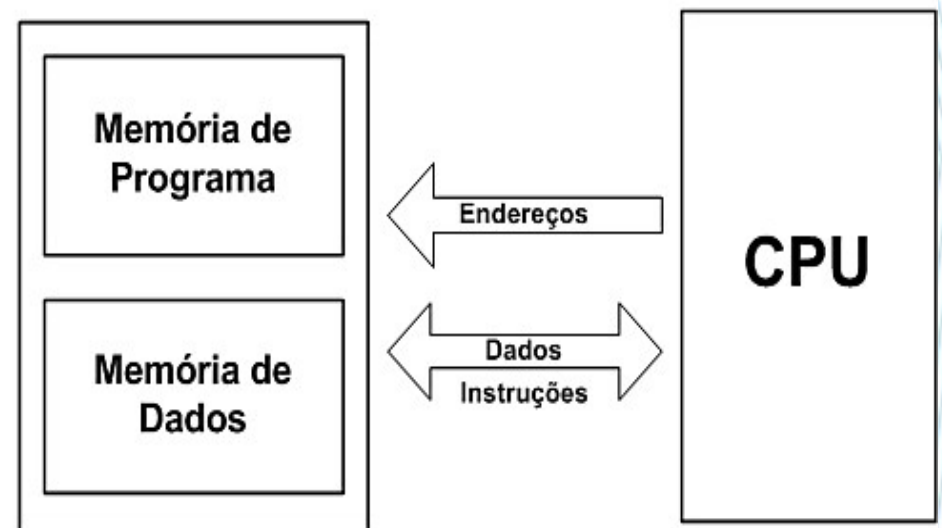


# Harvard x Von-Neumann

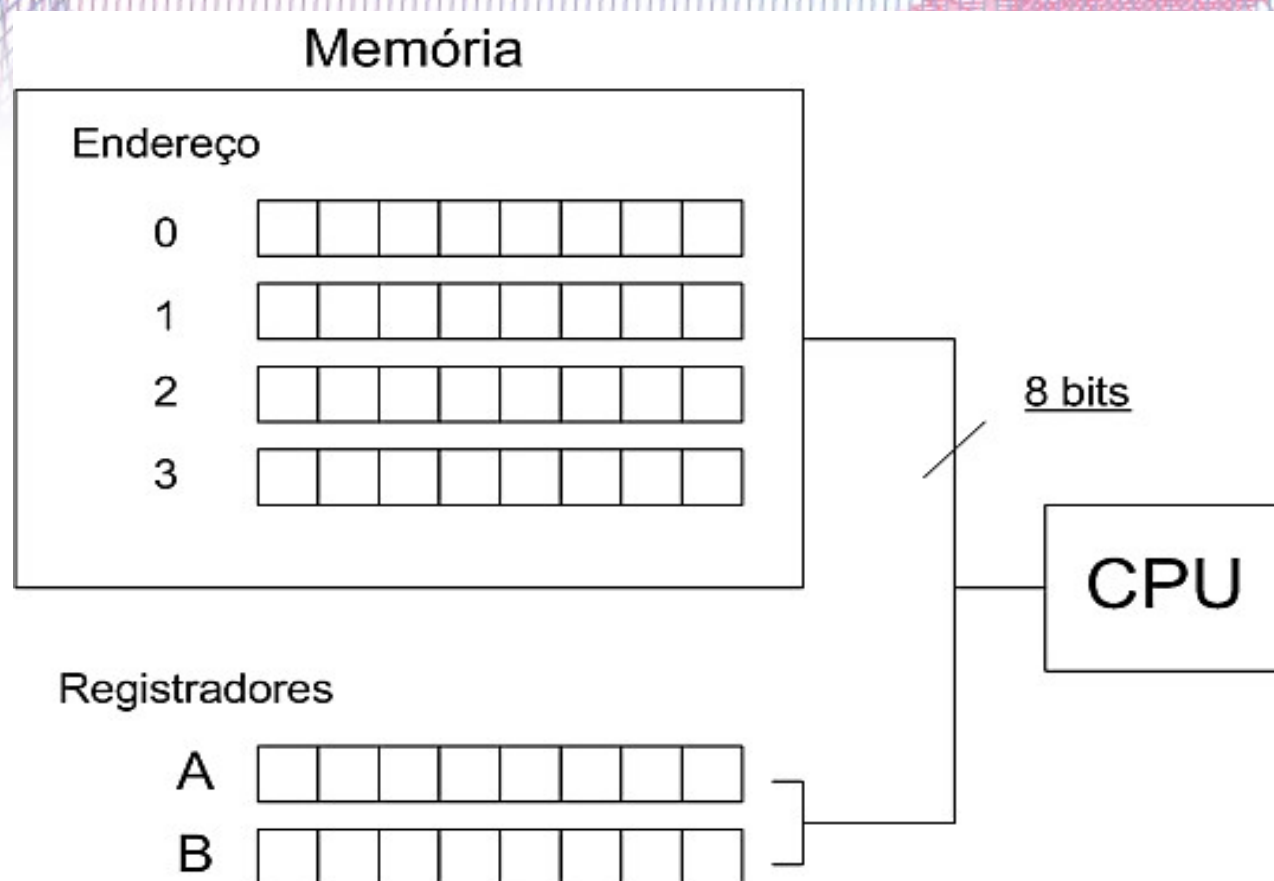
Arquitetura Harvard



Arquitetura Von-Neumann







### 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.

## Diferenças nas

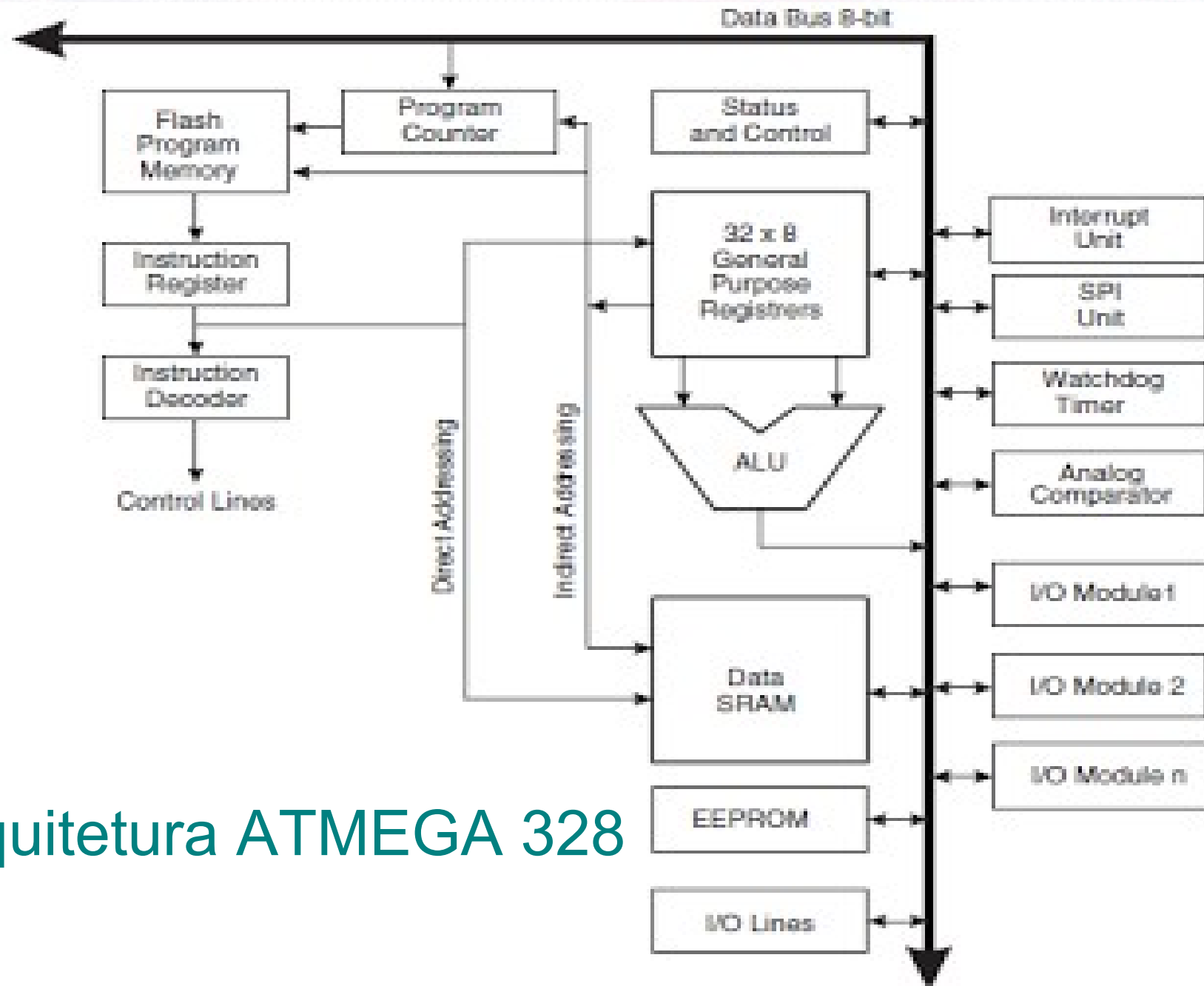
## Diferenças nas



## Diferenças nas



# RISC x CISC



## Arquitetura ATMEGA 328

# 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.
- $\mu$ P/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 frequência 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 - “Electrically 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