

# Entrada e Saída

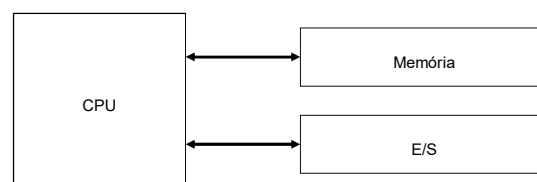
*Prof. Edson Pedro Ferlin*

- Objetivos
  - Apresentar os tipos de Entrada e Saída
- Conteúdos
  - Arquitetura
  - Interface
  - Comunicação
  - Barramentos

## Arquitetura de E/S

As transferências de dados, que não sejam entre CPU e a memória principal, são chamadas de entrada/saída (E/S).

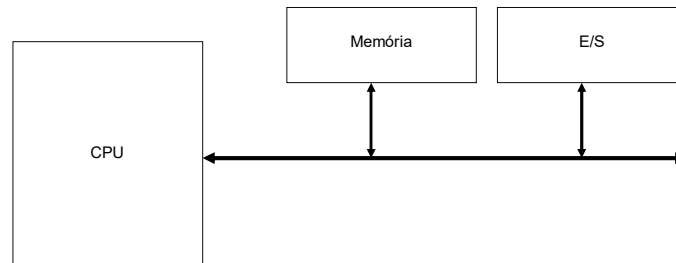
## Arquitetura E/S Isolada (I/O Bus)



**IN port** - entrada de dados  
**OUT port** - saída de dados

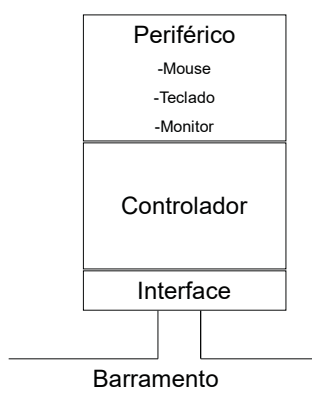
**LOAD m** - leitura da memória  
**STORE m** - escrita na memória

## Arquitetura E/S Mapeada em Memória (*Unibus*)



Existe um único espaço de endereços, tratados como endereços de memória. Uma parte deste espaço de endereços é reservada às portas de E/S, de forma que a CPU pode tratar qualquer porta como uma célula de memória.

## Interface de E/S



- Armazenar o estado do dispositivo, para informar à CPU o seu estado quando solicitado;
- Prover uma área de armazenamento para ser usada na transferência de dados;
- Reconhecer o endereço dos seus registradores quando este aparecer no barramento de endereços;
- Prover sinais apropriados de temporização, quando requeridos, para possibilitar a transferência de dados;
- Executar a conversão de formatos de dados necessária para a transmissão de dados entre o barramento de dados e os dispositivos periféricos.

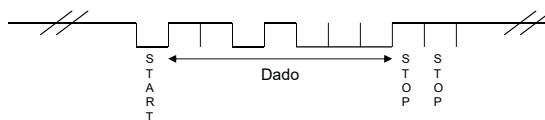
## Comunicação Paralela

- Várias linhas físicas (8 bits)
- Distância < 2m
- Velocidade grande de transferência
- Ex: Impressora

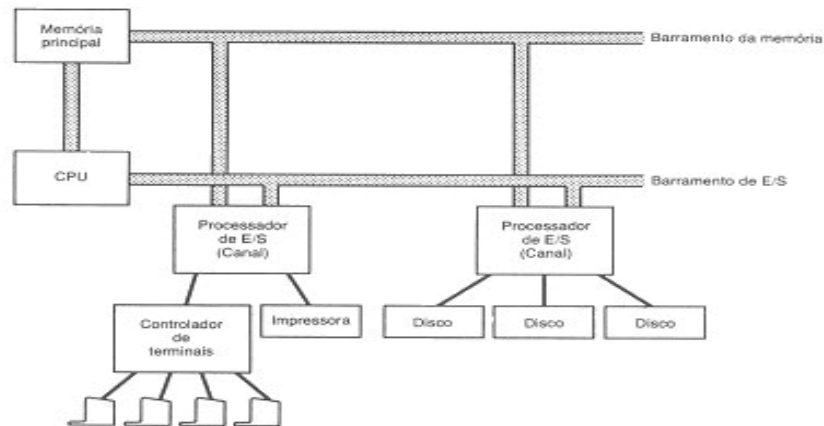
## Comunicação Serial



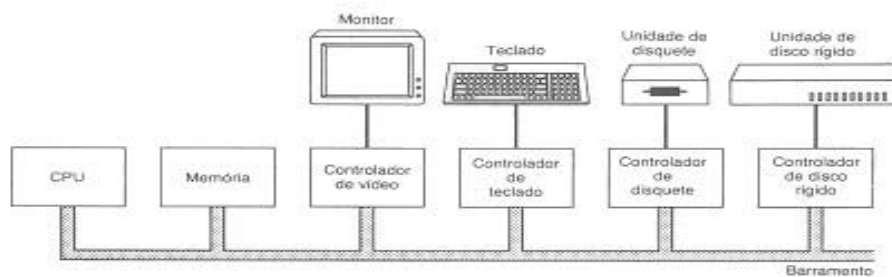
- 2 a 4 linhas (Tx, Rx, gnd)
- Distância < 15m
- Velocidade média de transferência
- Síncrona (alta velocidade)
- Assíncrona (baixa velocidade)
- Simplex, Half Duplex ou Full Duplex
- Ex: Mouse, Teclado



## Arquitetura dos Mainframes



## Arquitetura dos Computadores (PCs)



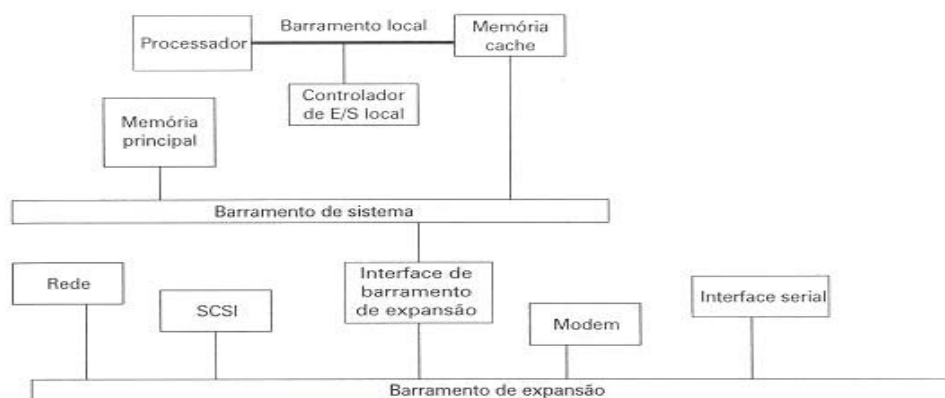
## Barramentos

- Caminho comum elétrico entre múltiplos dispositivos.
- Regras e Normas (compatibilidade)
- Tri-state
- Síncronos
  - Maioria dos barramentos
  - Clock
  - Perda de tempo (nº inteiro de ciclos)
- Assíncronos
  - Sem clock
  - Qualquer duração
  - Aproveitamento do tempo
  - Explora a tecnologia

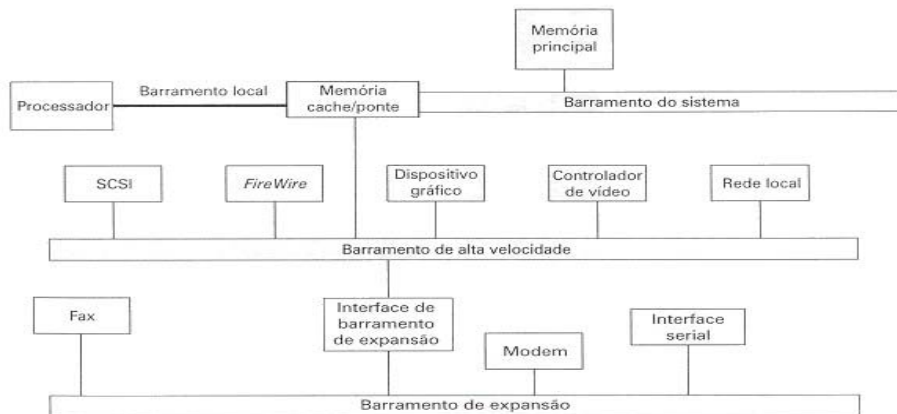
• Dados  
• Endereço  
• Controle

• ISA  
• VESA  
• PCI

## Barramento Tradicional



## Barramento de Alto Desempenho

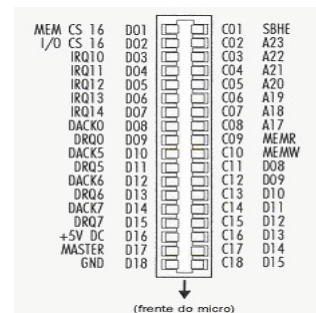
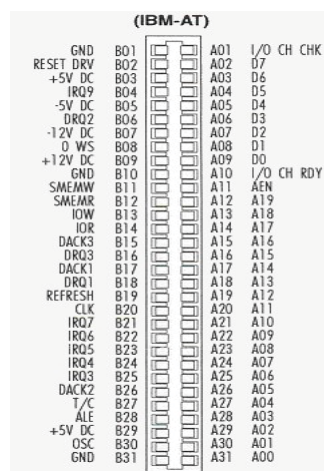
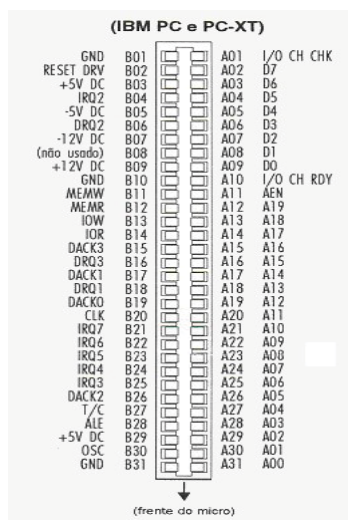


133

Entrada e Saída

Prof. Edson Pedro Ferlin

## Layout dos Slots de Expansão



144

Entrada e Saída

Prof. Edson Pedro Ferlin

## Métodos de Operação de E/S

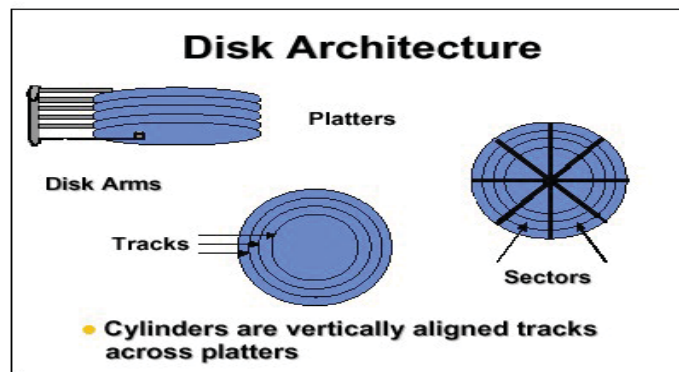
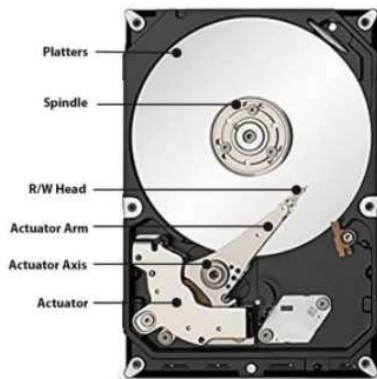
- E/S controlada por programa
- E/S controlada por interrupção
- E/S controlada por hardware específico - DMA (Direct Memory Access) ou acesso direto à memória

## MEMÓRIA SECUNDÁRIA

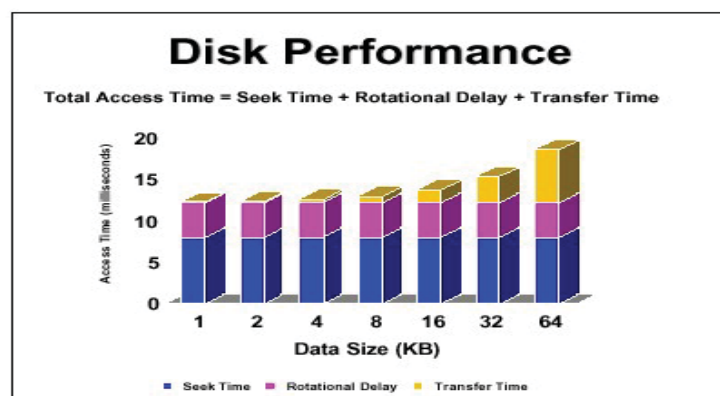
### Discos



## Discos HDD (*Hard-Disk Drive*)

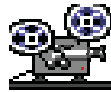


## Desempenho dos Discos HDD

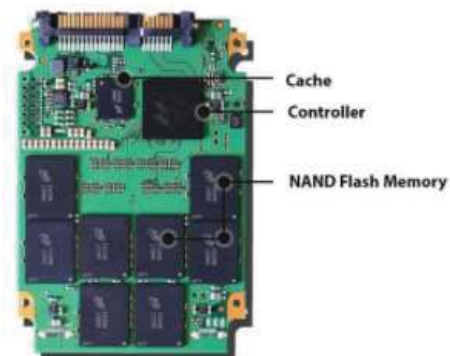


## Cálculo de HDD

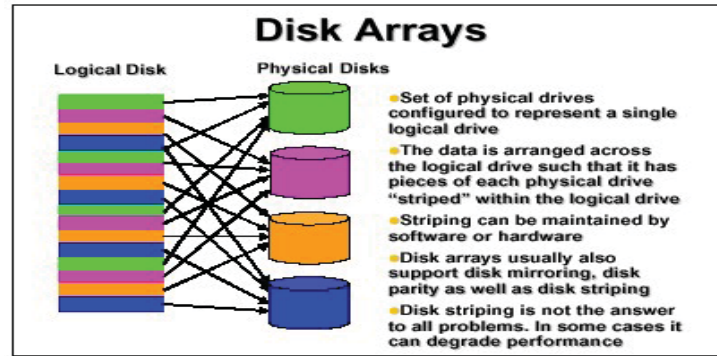
Assista o vídeo sobre Cálculo de HDD  
(link: <http://youtu.be/mqUaH7-zML8>).



## Discos SSD (*Solid-State Drive*)



## RAID (Redundant Array of Independent Disks)



## Atividade

- Resolver os exercícios.

