

Arquitetura de Computadores

Aula 6 – Unidade 2 – Organização
Funcional dos Sistemas de Computação
– tópico 2.3 – Subsistemas de E/S

Prof. Dr. Eng. Fred Sauer

<http://www.fredsauer.com.br>

fsauer@gmail.com

TÓPICOS

- **FUNÇÕES**
- **INTERFACE**
- **DISPOSITIVOS SERIAIS E PARALELOS**
- **MODOS DE REALIZAR E/S**
- **DISCO MAGNÉTICO (HD)**

FUNÇÕES

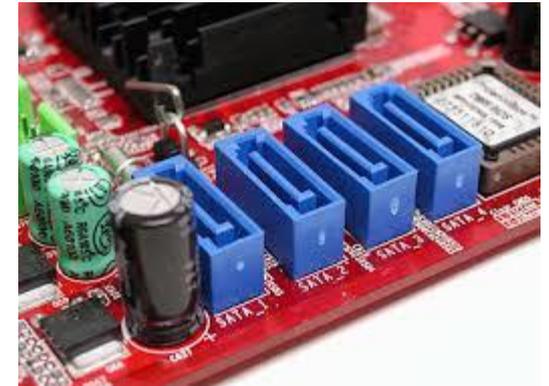
- **Receber ou enviar informações do/para meio exterior.**
- **Converter as informações (de entrada ou de saída) em uma forma inteligível para a máquina (se estiver recebendo) ou para o operador (se estiver recebendo).**

INTERFACE

Todo componente de E/S é constituído de 2 partes:

- o dispositivo propriamente dito e
- um componente denominado Interface.

**Exs: monitor de vídeo e placa de vídeo.
disco magnético (HD e controlador)**



POR QUÊ USAR INTERFACES ?

A necessidade do emprego de interfaces tem origem em diversos fatores:

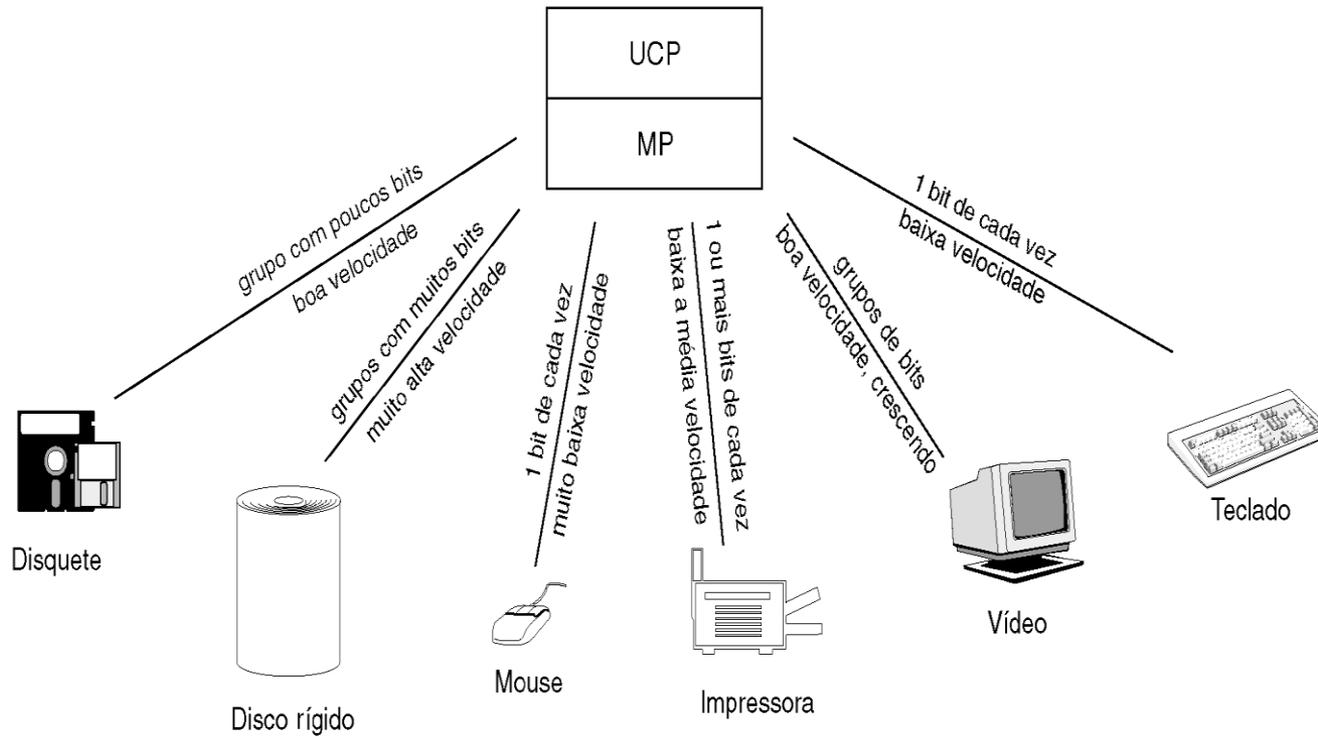
a) Cada dispositivo possui suas próprias características, como velocidade de transferência de dados, quantidade de bits enviados em cada instante, formato do dado a ser transferido, etc

b) As atividades de E/S são assíncronas, isto é, não são sincronizadas pelos pulsos do relógio interno. Nunca se sabe quando uma tecla será pressionada no teclado, nem quando um disco termina o movimento de seu braço. Há necessidade de um acordo para a comunicação fluir corretamente.

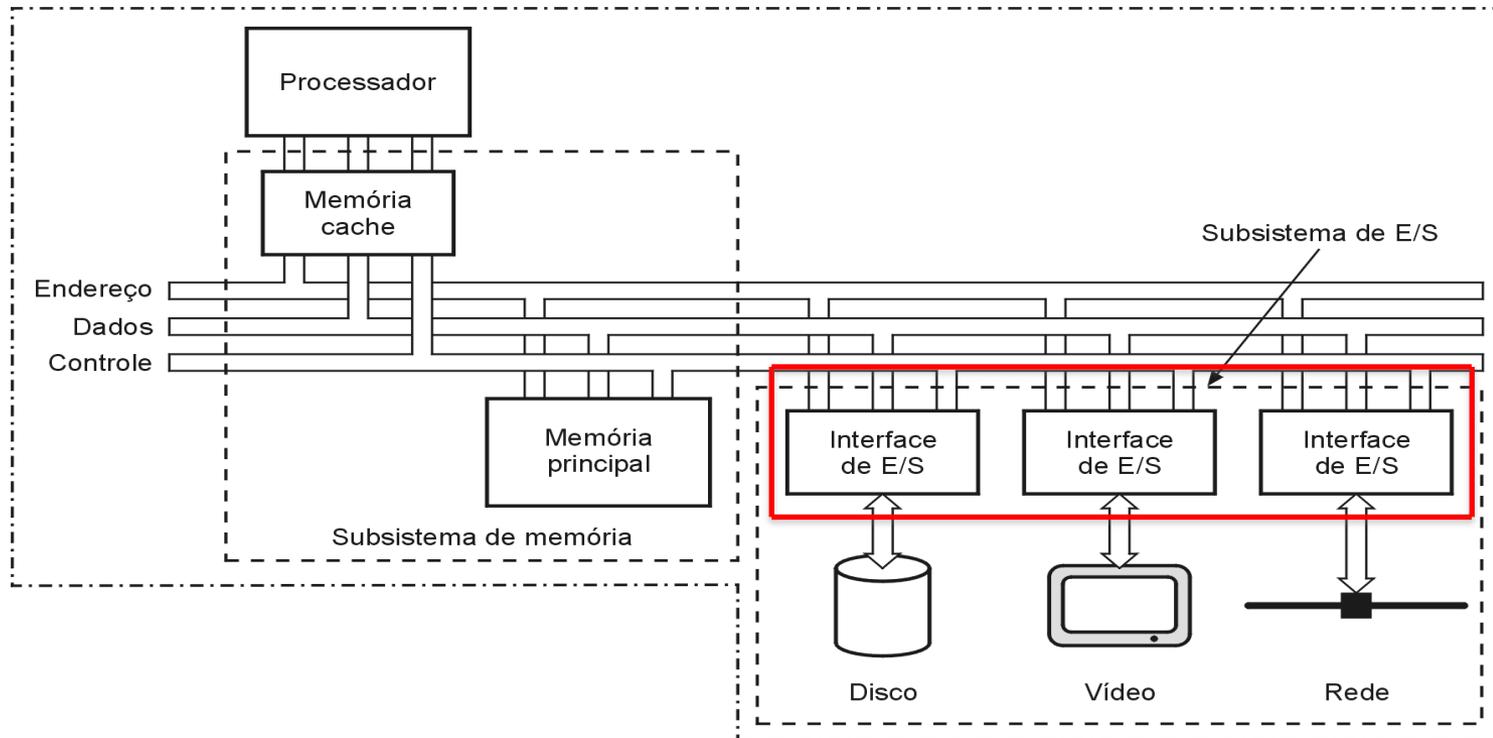
c) Podem ocorrer ruídos e outras interferências, pois as linhas de transmissão tem um comprimento relevante.

- **Peculiaridade dos dispositivos**
- **Assincronismo das operações de E/S c/clock**
- **Tratamento ruídos e interferências**

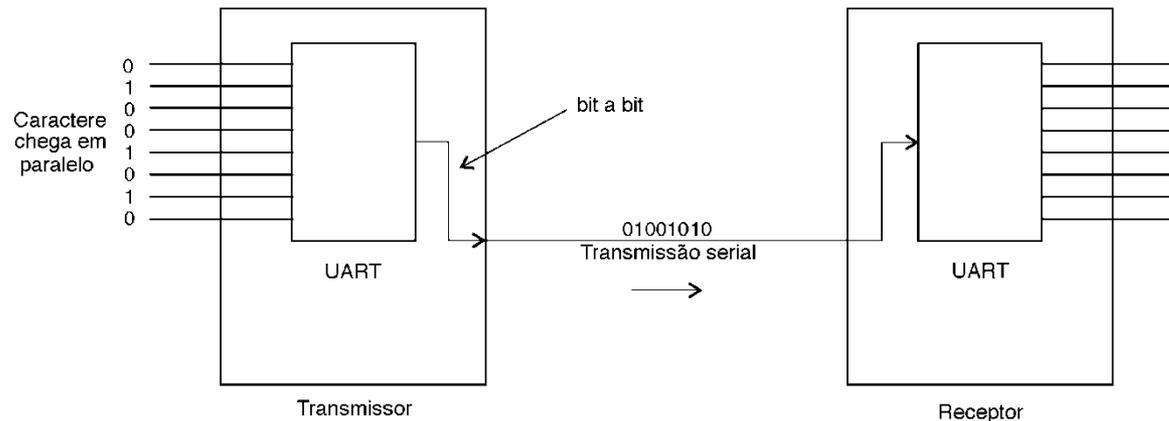
INTERFACE



INTERFACE



DISPOSITIVOS SERIAIS E PARALELOS



TRANSMISSÃO SERIAL

UART → Universal Asynchronous Receiver/Transmitter

MODOS DE E/S

E/S Controlada por Programa

O processador controla todo o processo. Inicia a operação e verifica periodicamente (loop) se ela acabou. Perda de tempo.

E/S por Interrupção

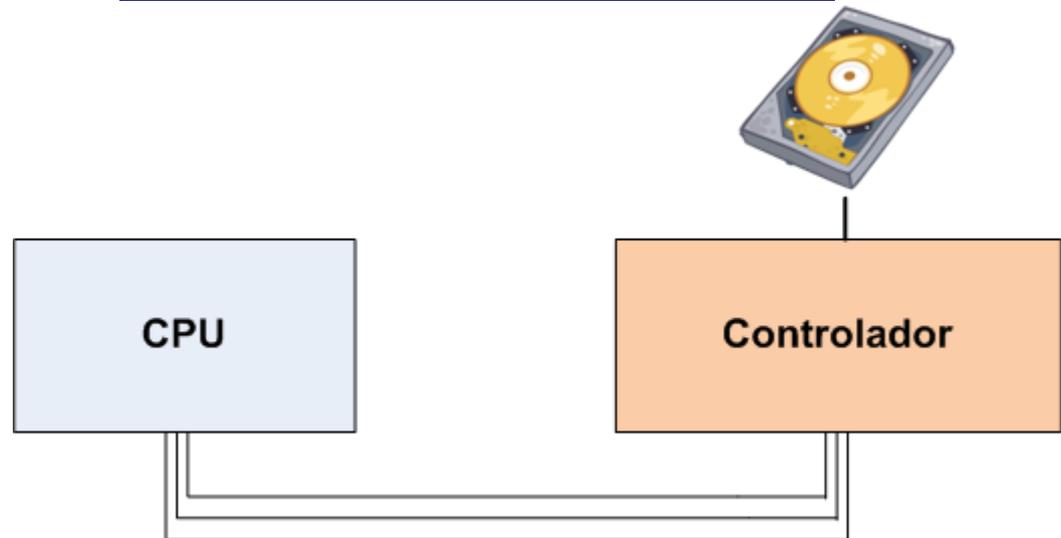
O processador trabalha menos. Inicia a operação e vai realizar outras atividades. Quando a operação termina ocorre uma interrupção (sinal de hardware) avisando. Otimiza o tempo de UCP.

DMA – *Direct Memory Access*

A operação de transferência MS/MP é praticamente independente do processador, liberando a UCP para outras tarefas.

ENTRADA/SAÍDA (E/S)

E/S CONTROLADA POR PROGRAMA



1. A UCP envia uma requisição de leitura/escrita de dados
2. A UCP aguarda o término da operação

UCP permanentemente ocupada durante a operação

Loop
Terminou?

Problema:

Como operações de E/S são muito mais lentas que da UCP, há grande desperdício da UCP.

E/S CONTROLADA POR INTERRUPTÃO

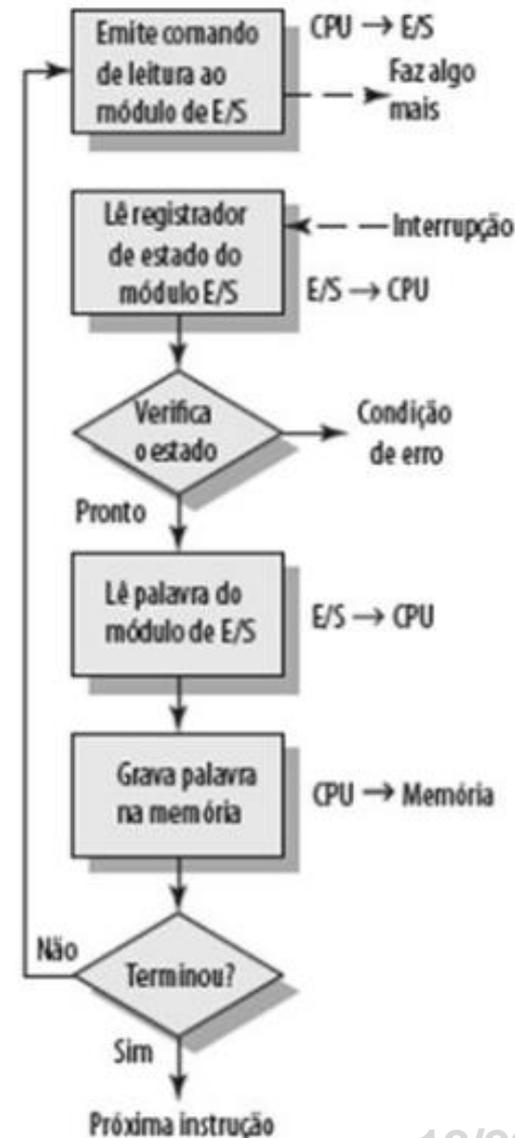
Dispositivo envia uma interrupção à UCP para fazer uma operação, com o objetivo de reduzir tempo de espera.

Interrupção → UCP é interrompida para realizar uma tarefa mais urgente.

1. UCP emite comando de leitura
2. Módulo de E/S recebe dados do periférico enquanto a UCP continua fazendo algo
3. Módulo de E/S interrompe CPU
4. UCP solicita os dados
5. Módulo E/S transfere dados

Problema:

UCP, na prática, controla toda a E/S, perdendo tempo de processamento.



DIRECT MEMORY ACCESS

Acesso Direto à Memória

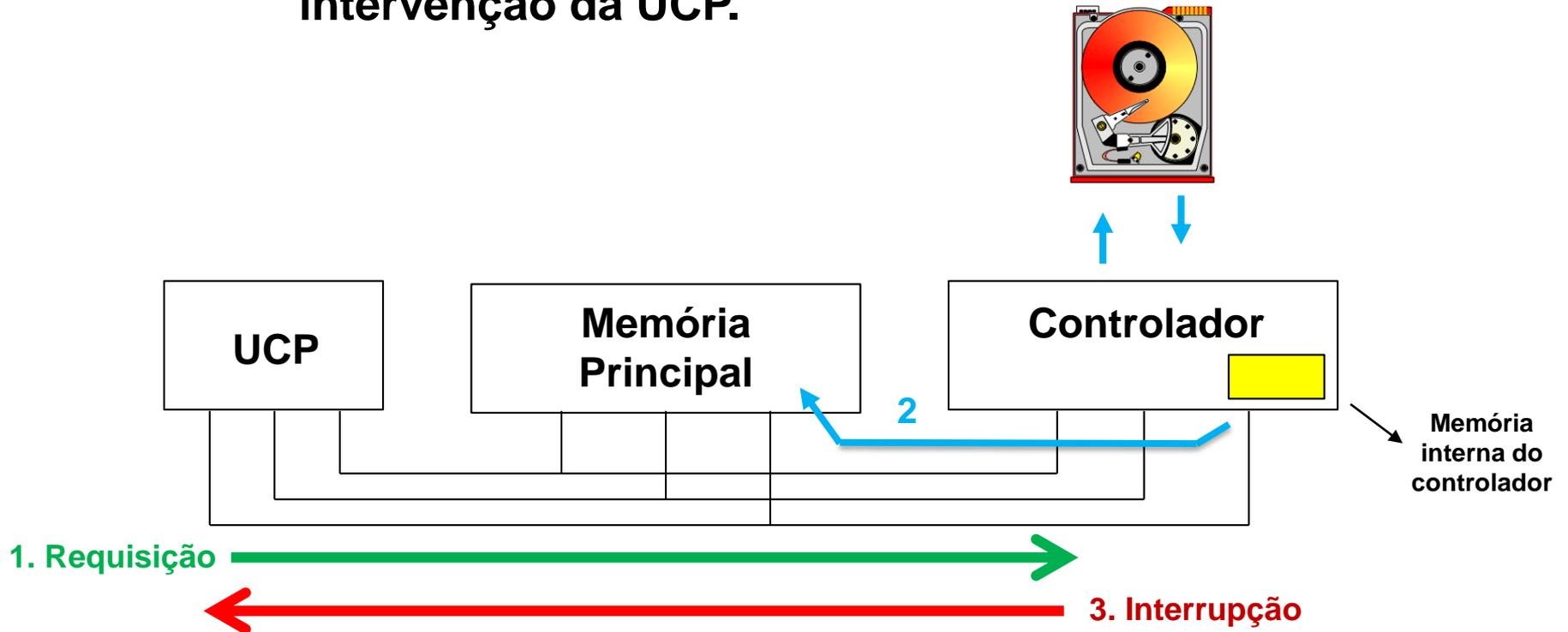
MODOS DE E/S – D M A

Um bloco de dados pode ser transferido do disco rígido para a memória principal diretamente entre os dois, sem praticamente nenhuma intervenção do processador, exceto no início e no final da operação.

O controlador de DMA é quem controla a transferência, assumindo o controle do barramento. Neste período, o processador não pode usar o barramento. Mas pode acessar memória cache, executar processamento aritmético e qualquer ação que não use o barramento.

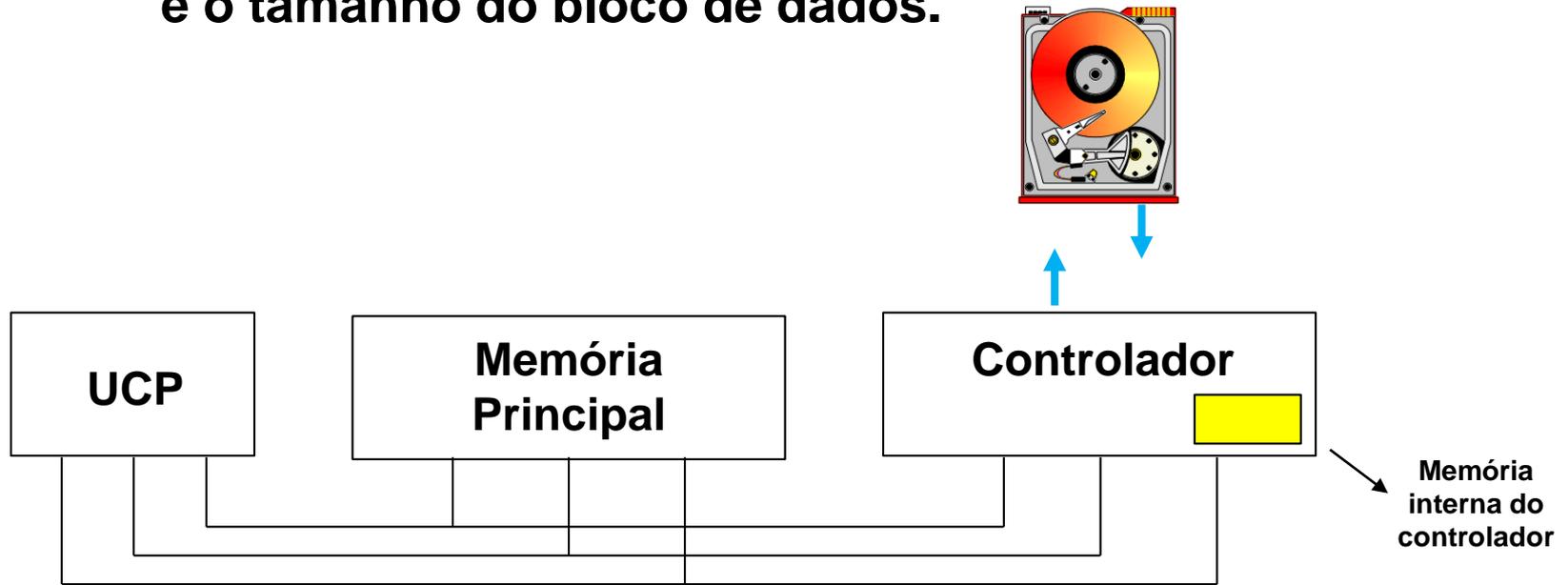
MODOS DE E/S – D M A

- **Operações de E/S**
 - **DMA – Direct Memory Access**
 - **Permite a transferência de bloco de dados diretamente entre o controlador e a memória principal, sem a intervenção da UCP.**



MODOS DE E/S – D M A

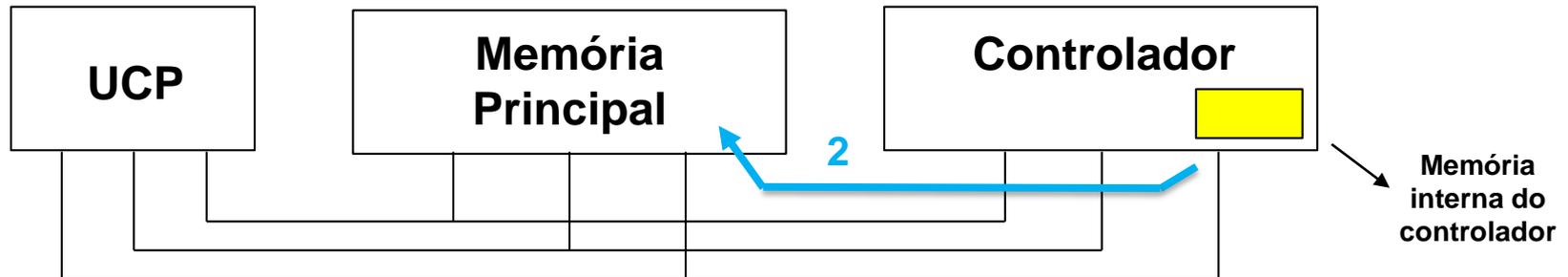
- **Operações de E/S**
 - **DMA – Direct Memory Access**
 - **1. A UCP envia a requisição ao controlador.**
Indica a posição de memória para ler/escrever os dados e o tamanho do bloco de dados.



1. Requisição →

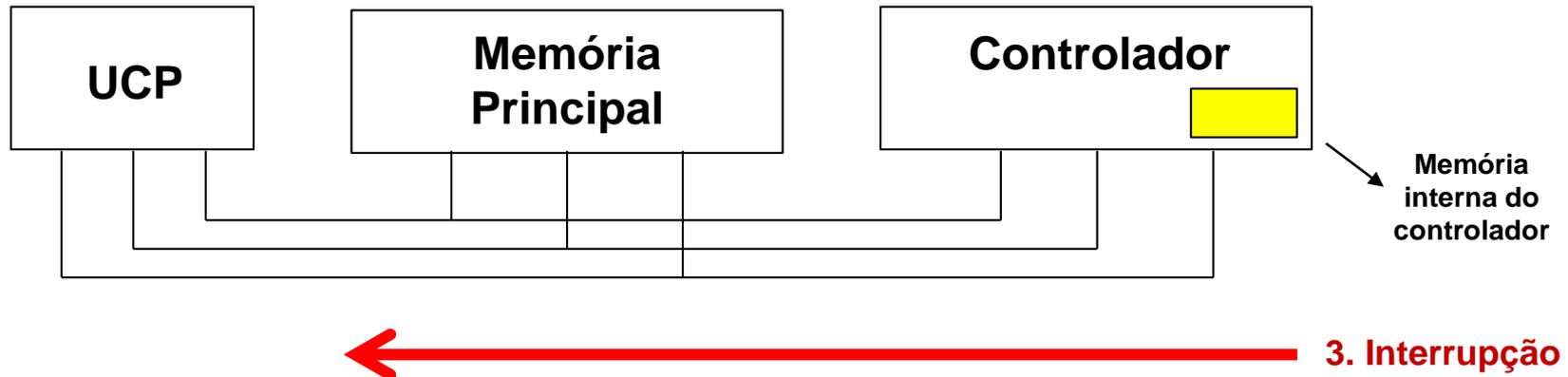
MODOS DE E/S – D M A

- **Operações de E/S**
 - **DMA – Direct Memory Access**
 - **2. O controlador lê/escreve os dados na área de memória indicada.**



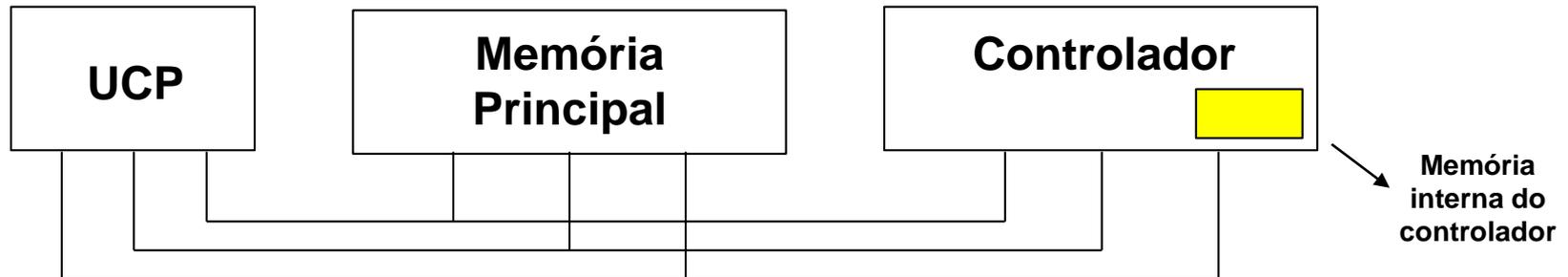
MODOS DE E/S – D M A

- Operações de E/S
 - DMA – Direct Memory Access
 - 3. O controlador gera uma interrupção informando o término da operação.

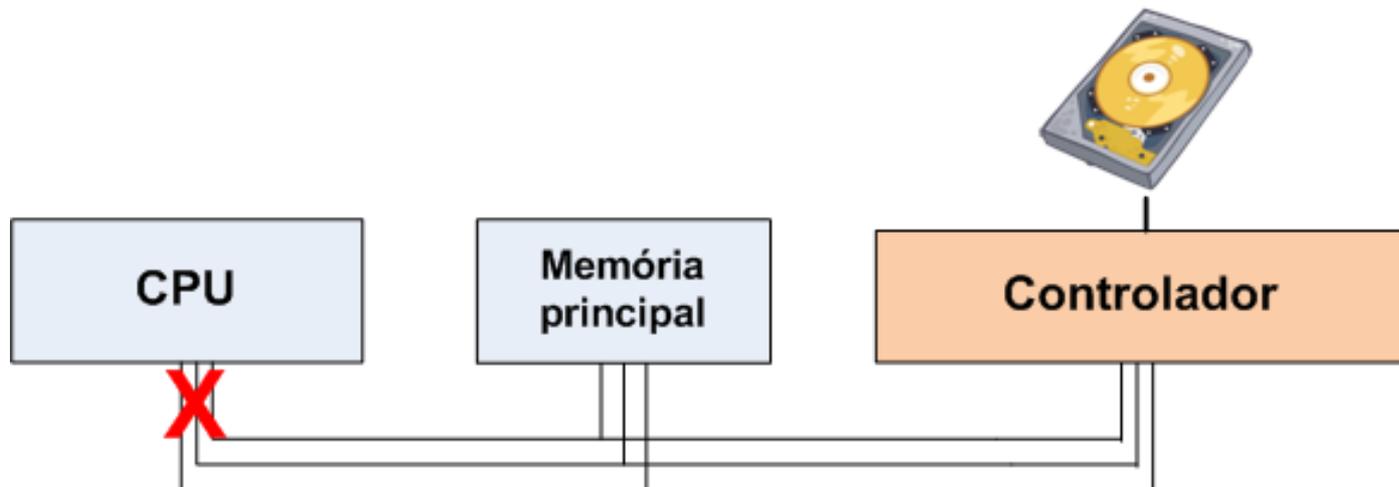


MODOS DE E/S – D M A

- **Operações de E/S**
 - **DMA – Direct Memory Access**
 - **A UCP só é acionada no início e término da operação.**

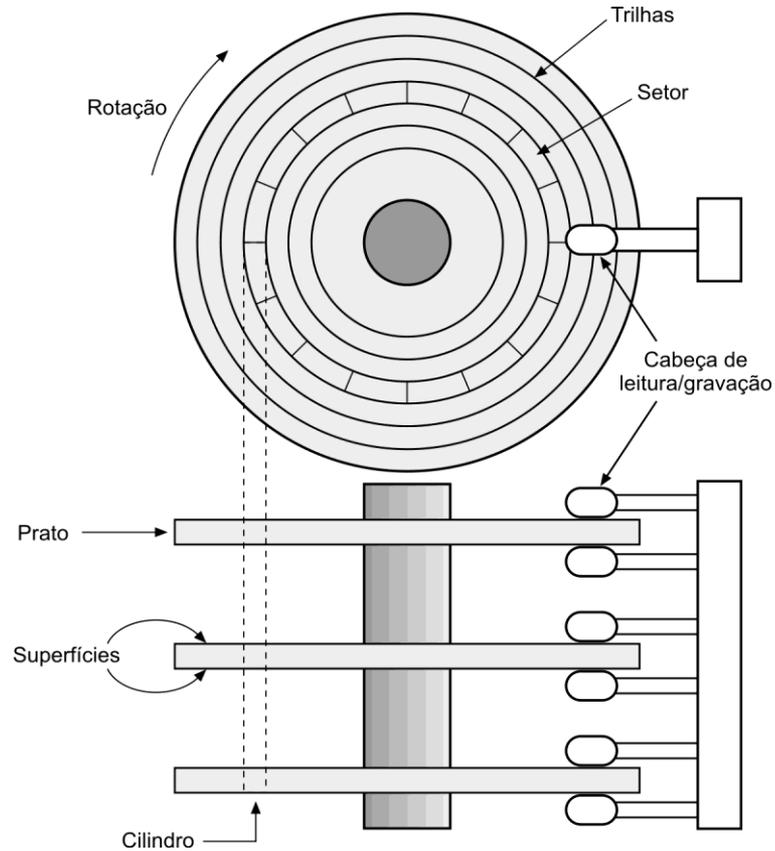


- **Operações de E/S**
 - **DMA – *Direct Memory Access***
 - Durante a operação de DMA, o controle do barramento é assumido pelo controlador do dispositivo.
 - A UCP interrompe as rotinas de acesso ao barramento.
 - A UCP pode realizar tarefas que não exijam acesso ao barramento. Pode usar, por exemplo, memória *cache*.



ENTRADA/SAÍDA (E/S)

DISCO MAGNÉTICO (ou Hard Disk)



ENTRADA/SAÍDA (E/S)

