



ARQUITETURA DE COMPUTADORES

Fundamentos de Arquitetura de Computadores

Professor

Emmanoel Monteiro | emmanoeljr@gmail.com

Agenda:

Organização de computadores:

1. CPU,
2. Memória,
3. Barramentos,
4. Dispositivos de E/S.

1. Organização de computadores | CPU

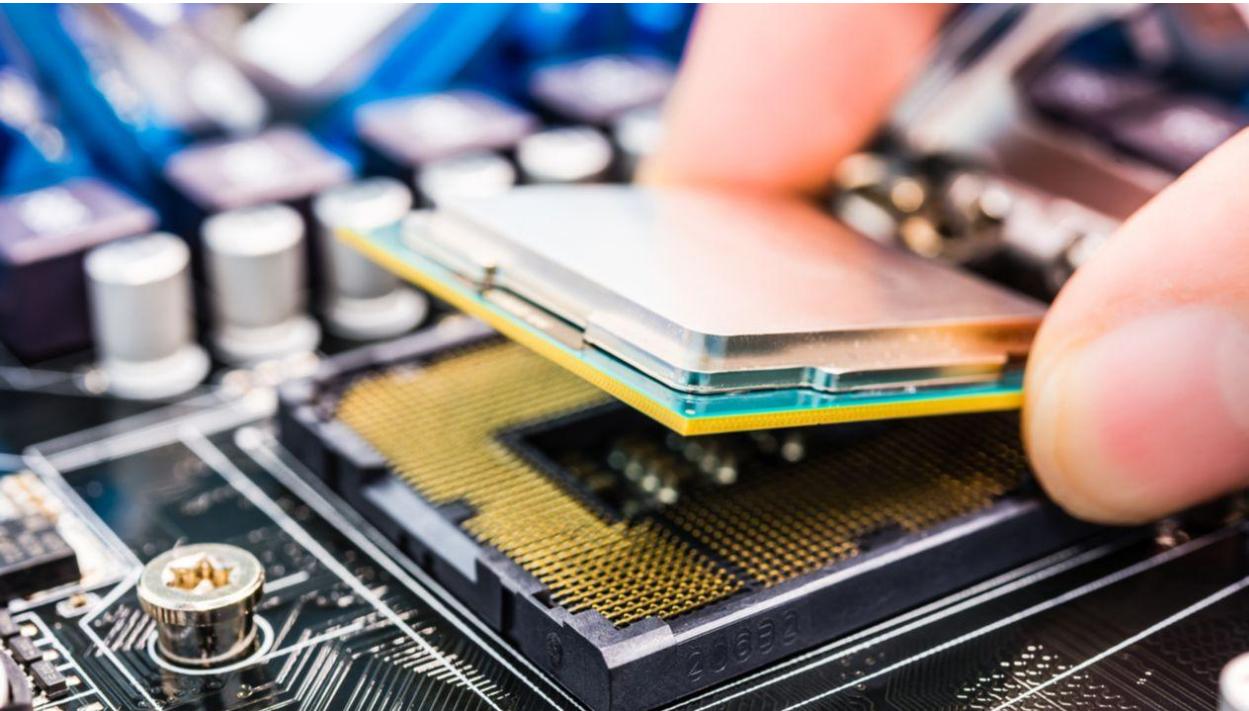
Unidade Central de Processamento (CPU)

A Unidade Central de Processamento (CPU) é como o cérebro de um computador. É a parte que realiza a maior parte do pensamento, dos cálculos e da tomada de decisões para que o computador funcione. Seja jogando, digitando uma tarefa escolar ou assistindo a um vídeo, a CPU está ocupada processando todas as instruções necessárias para realizar o trabalho.



1. Organização de computadores | CPU

Unidade Central de Processamento (CPU)



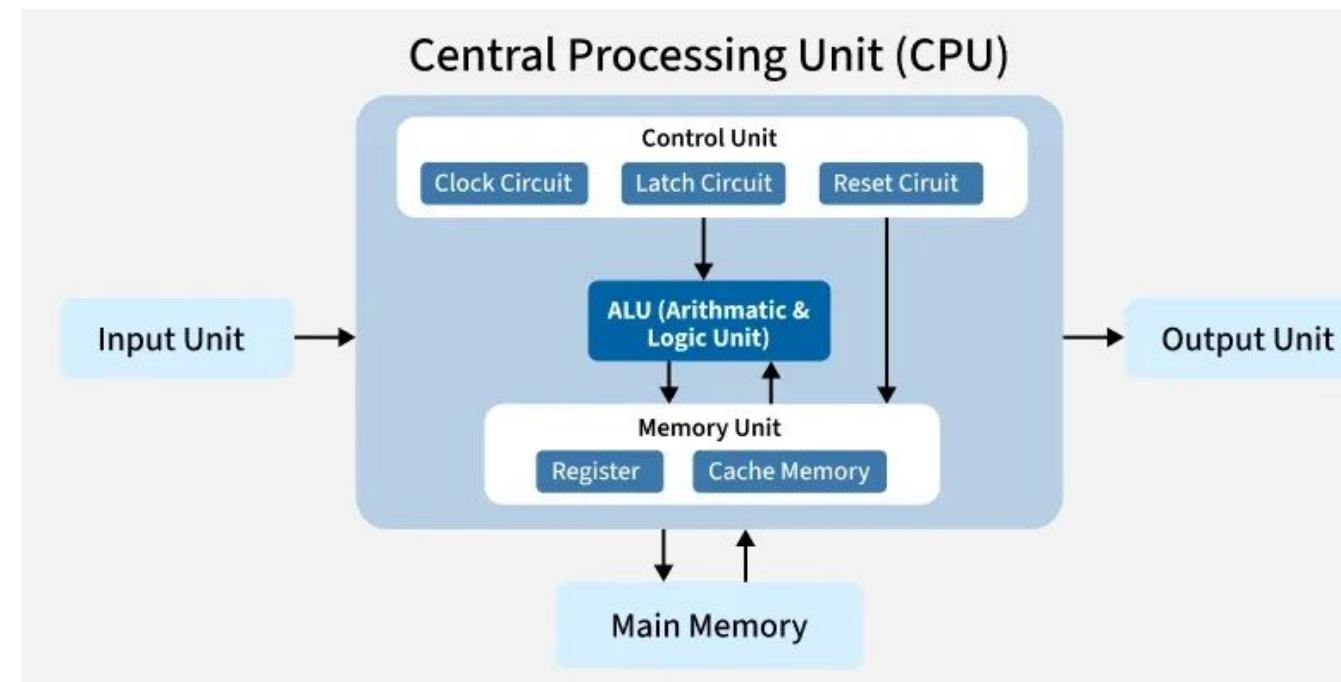
A CPU geralmente é instalada em um slot especial chamado soquete na placa-mãe do computador , que é como a placa de circuito principal que conecta todas as partes do computador. A CPU lida com tarefas como:

- Fazer cálculos matemáticos (como somar ou multiplicar números).
- Executando aplicativos ou jogos.
- Ajudando o teclado, o mouse e a tela a trabalharem juntos.
- Armazenar e recuperar informações durante tarefas.

1. Organização de computadores | CPU

Principais componentes da CPU

Os componentes de uma CPU incluem a ALU (Unidade Lógica Aritmética), CU (Unidade de Controle), **registradores, cache e relógio**.



1. Organização de computadores | CPU

Principais componentes da CPU

- **Unidade de Controle:** A unidade de controle gerencia a CPU enviando sinais como clock, hold e reset para seus componentes. Ela garante que todos os componentes trabalhem juntos para concluir tarefas. Por exemplo, ela sincroniza a movimentação de dados da memória cache para a ALU.
- **Unidade Aritmética e Lógica (ULA) :** A ULA lida com tarefas aritméticas (como adição, subtração, multiplicação, divisão) e lógicas (como AND, OR e comparações). Ela utiliza a adição para todos os cálculos, por exemplo, para resolver 2×3 como $2 + 2 + 2 = 6$.
- **Unidade de Memória :** A unidade de memória armazena dados e instruções. CPUs mais antigas usavam registradores, mas as modernas também possuem memória cache rápida. A CPU busca dados da RAM, ROM ou discos rígidos e os armazena em registradores ou cache durante as tarefas.

1. Organização de computadores | CPU

Funções da CPU

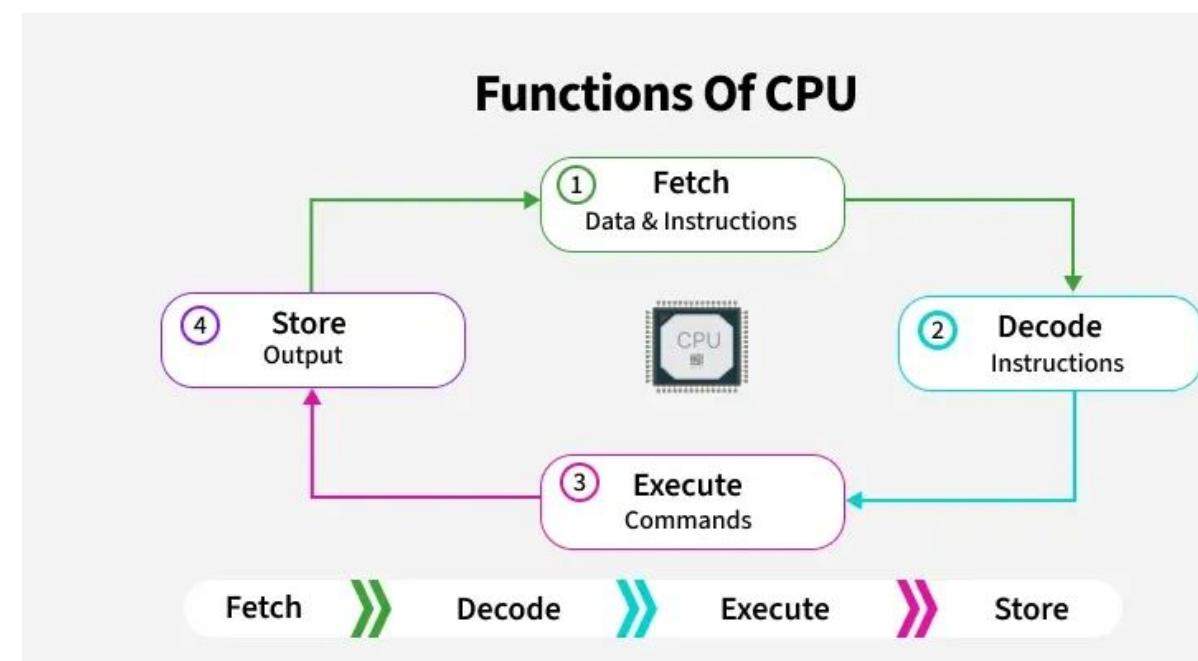
A principal função da CPU é processar instruções de programas. Ela faz isso por meio de um processo chamado ciclo **Buscar-Decodificar-Executar-Armazenar**:

1. Busca: a primeira CPU recebe a instrução. Isso significa números binários que são passados da RAM para a CPU.

2. Decodificação: Quando a instrução é inserida na CPU, ela precisa decodificá-la. Com a ajuda da ULA (Unidade Lógica Aritmética), o processo de decodificação começa.

3. Executar: Após a etapa de decodificação, as instruções estão prontas para execução.

4. Armazenar: Após a etapa de execução, as instruções estão prontas para serem armazenadas na memória.



1. Organização de computadores | CPU

Tipos de CPUs

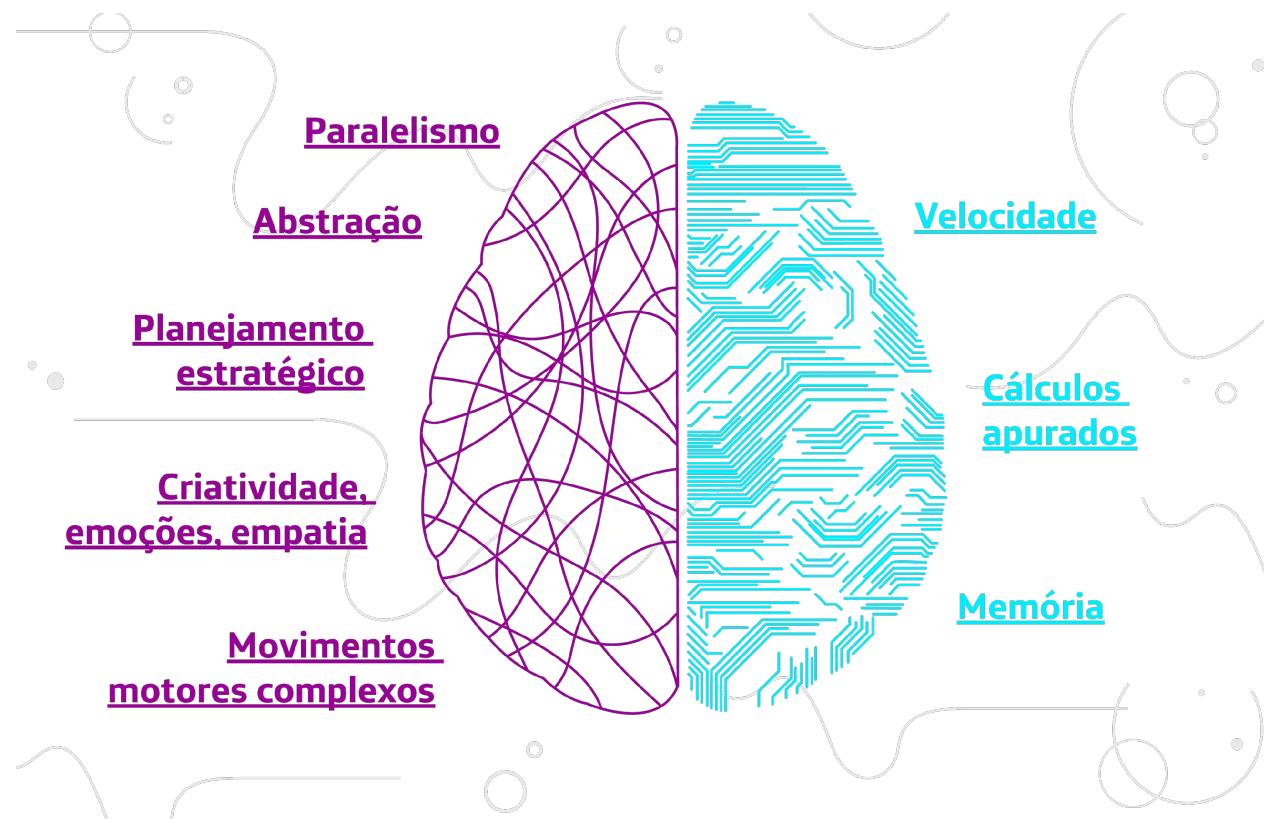
As CPUs vêm em diferentes tipos, dependendo de quantos núcleos possuem. Um núcleo é como uma mini-CPU dentro da CPU principal, e mais núcleos significam que a CPU pode executar mais tarefas simultaneamente. Aqui estão os principais tipos:

- **CPU de núcleo único** : o tipo mais antigo, usado na década de 1970. Ele só consegue lidar com uma tarefa por vez, por isso é lento para aplicativos modernos, como jogos ou navegadores da web.
- **CPU Dual-Core** : Possui dois núcleos, permitindo executar duas tarefas simultaneamente. É mais rápido e melhor para multitarefas, como ouvir música enquanto faz a lição de casa.
- **CPU Quad-Core** : Possui quatro núcleos, o que a torna ótima para tarefas pesadas, como edição de vídeo ou jogos modernos. É muito rápida e comum nos computadores atuais.

1. Organização de computadores | CPU

Por que a CPU é chamada de cérebro do computador?

A CPU ganhou o apelido de "cérebro" porque é responsável por pensar e executar todas as tarefas em um computador. Assim como seu cérebro processa informações para tomar decisões, a CPU processa instruções para fazer seu computador fazer o que você quer. Sem uma CPU, um computador seria apenas uma caixa de peças sem vida.

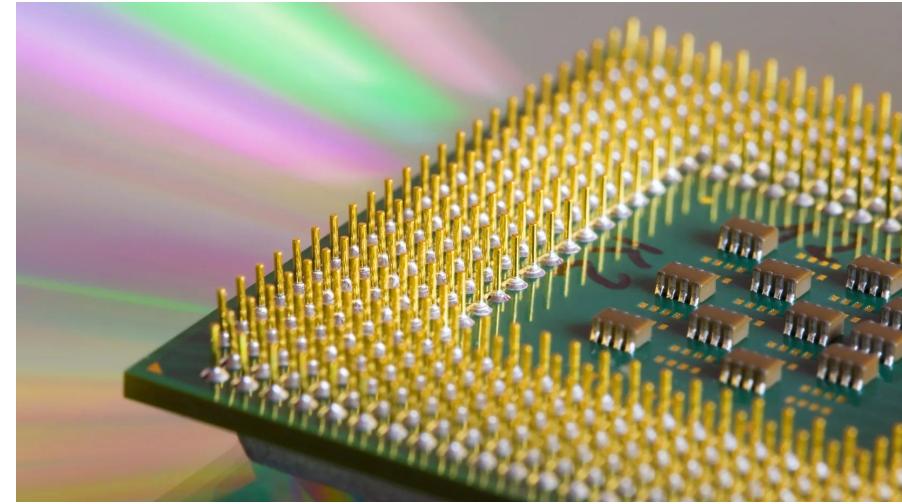


1. Organização de computadores | CPU

Como a CPU torna os computadores mais rápidos?

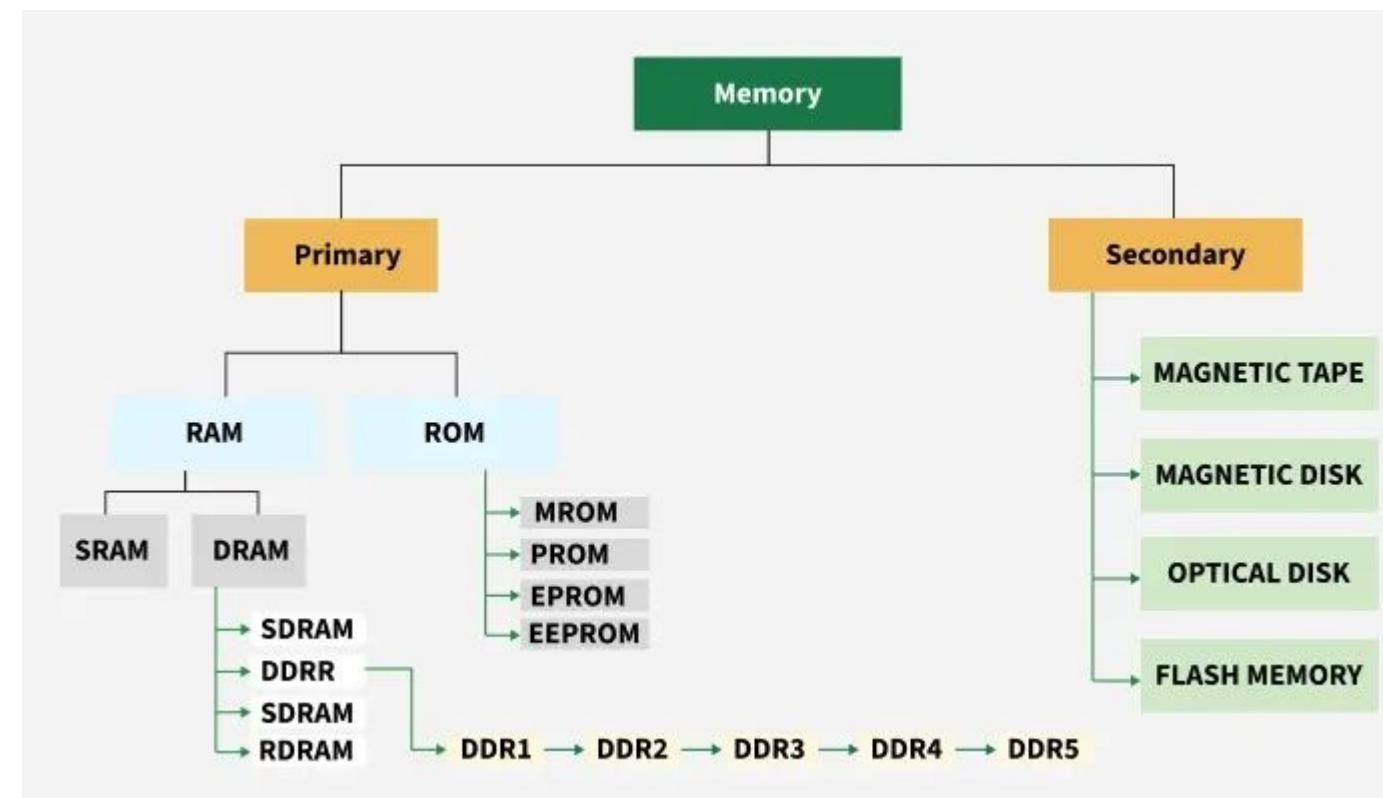
As CPUs modernas são projetadas para serem supereficientes. Aqui estão algumas maneiras de acelerar o processo:

- **Múltiplos núcleos** : Muitas CPUs possuem múltiplos núcleos, que são como mini-CPUs que podem executar diferentes tarefas simultaneamente. É como ter vários chefs na cozinha em vez de um.
- **Clocks mais rápidos** : a velocidade do clock (medida em GHz, como 3,5 GHz) determina quantas instruções a CPU pode processar por segundo.
- **Cache maior** : mais cache significa que a CPU pode armazenar mais dados por perto, reduzindo os tempos de espera.
- **Pipelining** : permite que a CPU comece a trabalhar na próxima instrução antes de terminar a atual, como uma linha de fábrica.



1. Organização de computadores | Memória do computador

Memória é o **espaço de armazenamento eletrônico onde um computador guarda as instruções e os dados necessários para acesso rápido**. É o local onde as informações são armazenadas para uso imediato. A memória é um componente importante de um computador, pois **sem ela o sistema não funcionaria corretamente**. O sistema operacional (SO), o hardware e o software do computador dependem da memória para funcionar corretamente.



1. Organização de computadores | Memória do computador

Como a memória do computador se comunica com a CPU?

A memória do computador se comunica com a CPU por meio de um sistema estruturado de controladores e vias eletrônicas, permitindo que a CPU busque e armazene dados de forma rápida e eficiente. Aqui está uma análise detalhada:

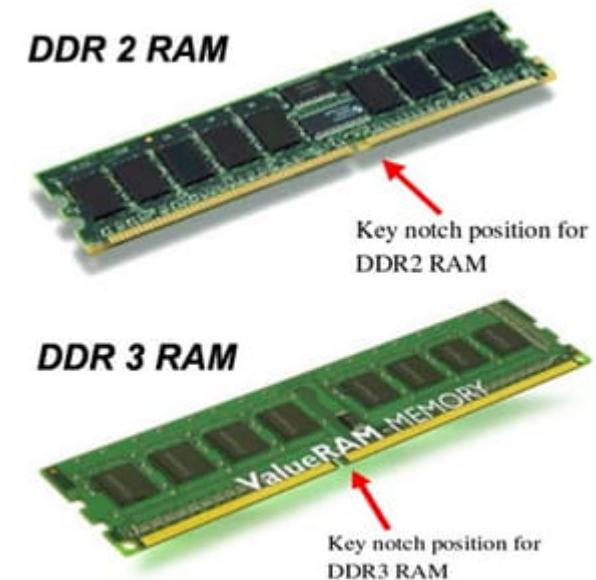
1. Organização de computadores | Memória do computador

Como a memória do computador se comunica com a CPU?

Estrutura do barramento do sistema:

O principal canal de comunicação entre a **CPU** e a **memória** é o **barramento do sistema**, que é uma coleção de três tipos de barramentos:

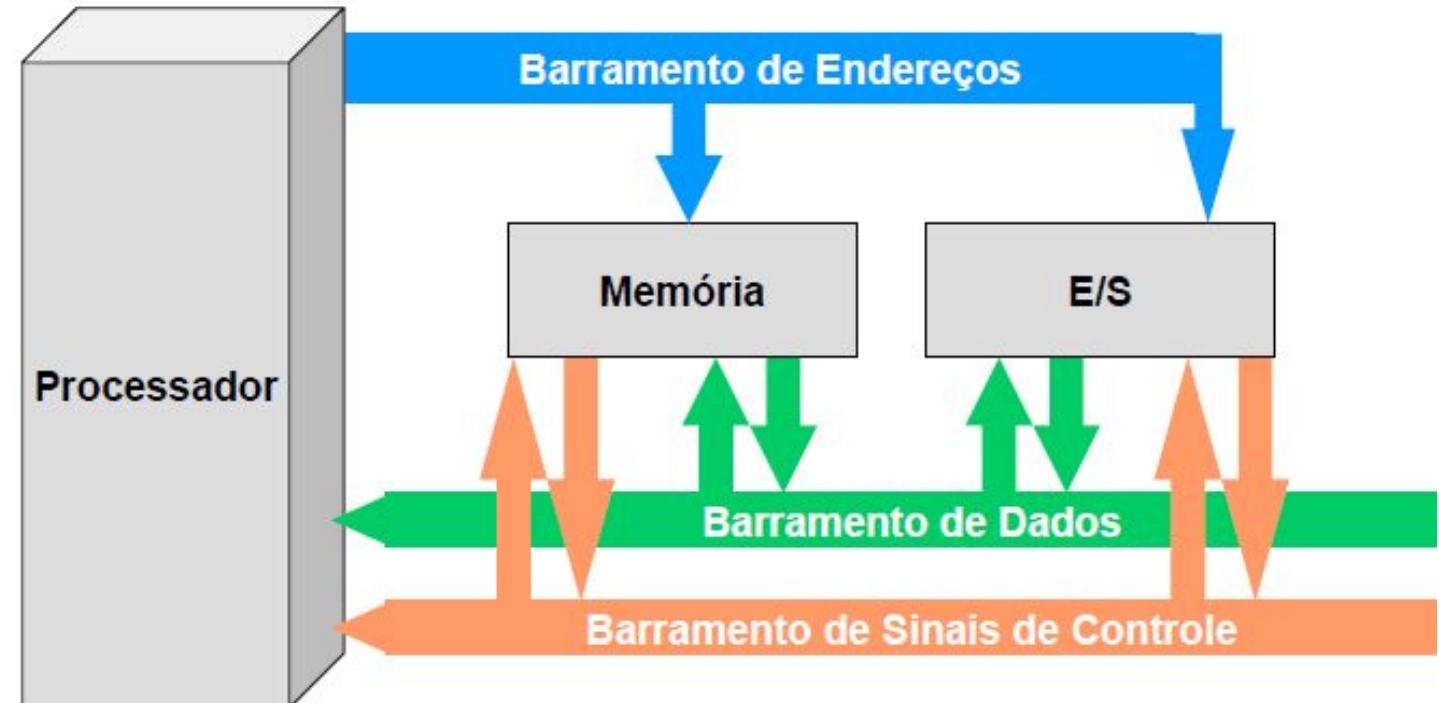
- **Barramento de dados:** transfere os dados reais entre a CPU e a memória.
- **Barramento de endereços:** carrega o endereço de memória que especifica de onde os dados devem ser lidos ou gravados.
- **Barramento de controle:** envia sinais que coordenam e controlam a atividade, como indicar operações de leitura ou gravação.



1. Organização de computadores | Memória do computador

Como a memória do computador se comunica com a CPU?

Estrutura do barramento do sistema:



1. Organização de computadores | Memória do computador

Como a memória do computador se comunica com a CPU?

Controlador de Memória:

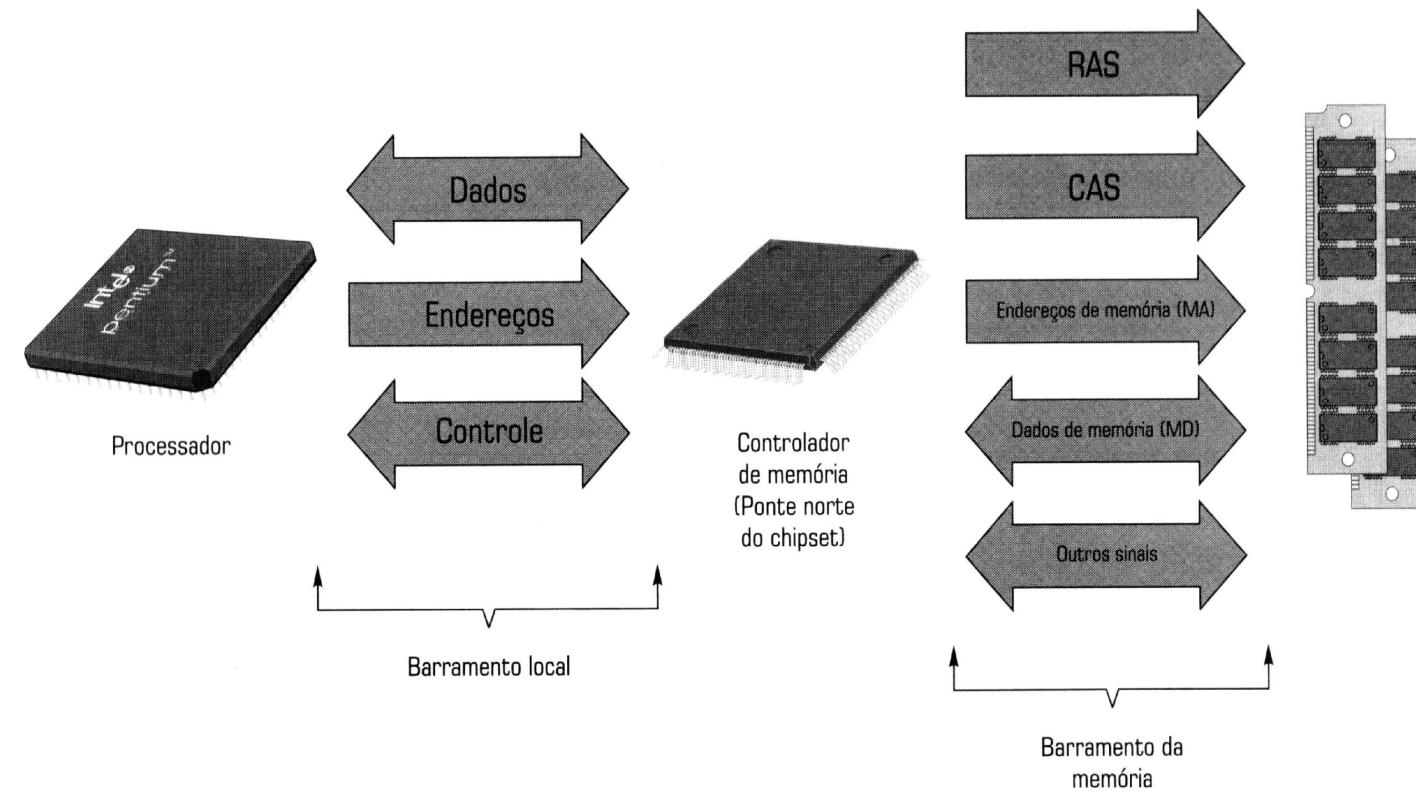
A comunicação é orquestrada por um **controlador de memória**, que gerencia o fluxo de dados e garante a sincronização dos sinais entre a CPU e a memória. Em sistemas mais antigos, esse controlador ficava na placa-mãe; em computadores modernos, ele normalmente é integrado à CPU para maior velocidade e eficiência.



1. Organização de computadores | Memória do computador

Como a memória do computador se comunica com a CPU?

Controlador de Memória:



1. Organização de computadores | Memória do computador

Processo de comunicação:



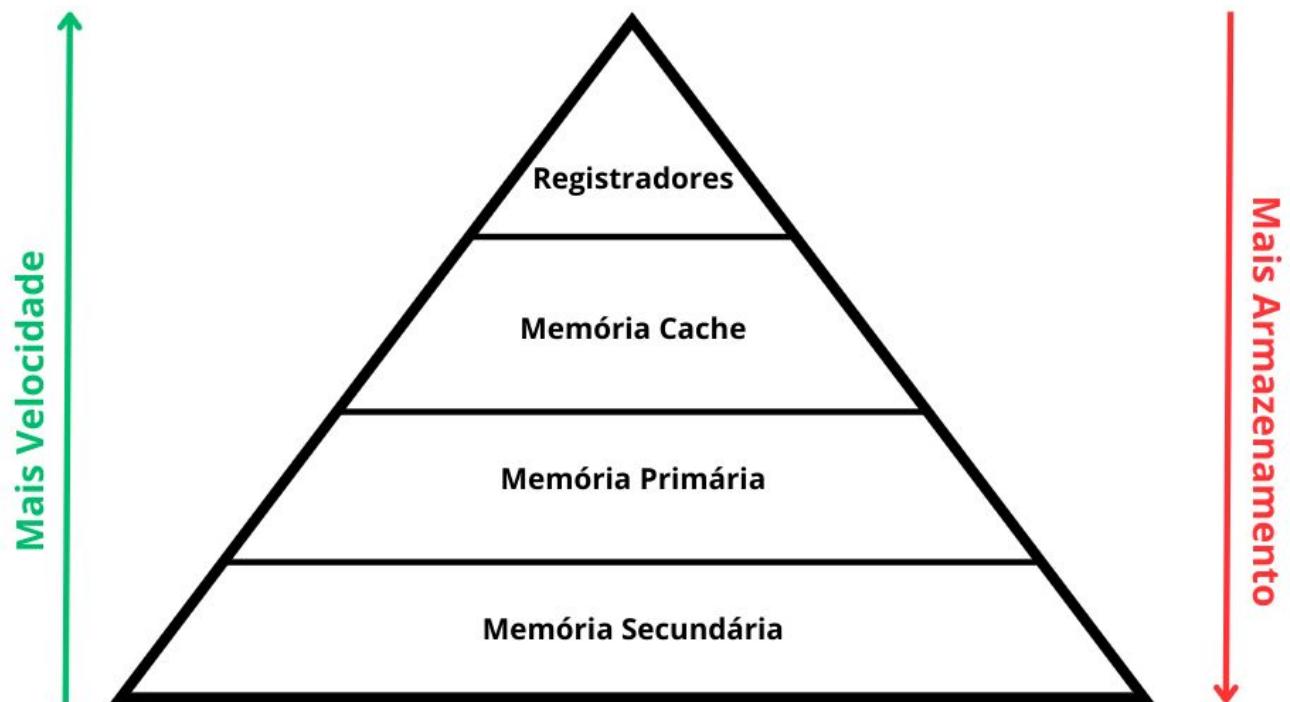
1. Quando a CPU precisa acessar dados ou instruções na memória, ela coloca o endereço do local de memória necessário no barramento de endereços.
2. A CPU envia um sinal de controle (comando de leitura ou gravação) no barramento de controle.
3. Ao ler, o controlador de memória recupera os dados do endereço especificado e os envia de volta para a CPU através do barramento de dados. Ao escrever, a CPU envia os dados pelo barramento de dados para serem armazenados no local de memória designado.
4. Este processo é repetido bilhões de vezes por segundo durante as operações de computação, formando a espinha dorsal do ciclo de busca-decodificação-execução usado para executar programas

1. Organização de computadores | Memória do computador

Tipos de memória de computador

Em geral, a memória do computador é dividida em três tipos:

1. Memória primária
2. Memória secundária
3. Memória cache

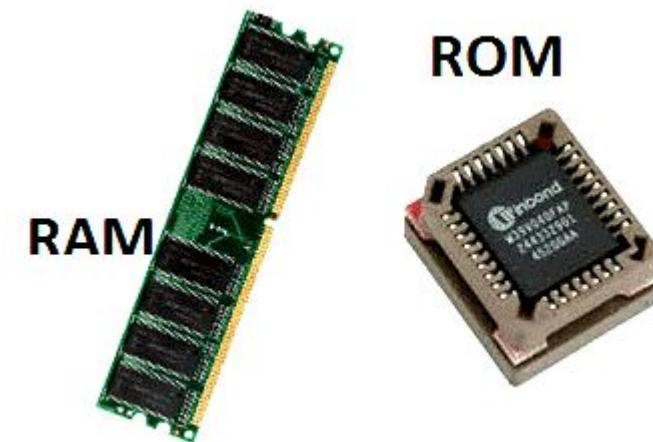


1. Organização de computadores | Memória do computador

Tipos de memória de computador

1. MEMÓRIA PRIMÁRIA

Também conhecida como memória principal do sistema computacional, é usada para armazenar dados e programas, ou instruções durante as operações do computador . Utiliza tecnologia de semicondutores e, portanto, é comumente chamada de memória semicondutora. A memória primária é de dois tipos:



1. Organização de computadores | Memória do computador

Tipos de memória de computador

1. MEMÓRIA PRIMÁRIA

RAM (Memória de Acesso Aleatório):



É uma memória volátil. A memória volátil armazena informações com base na fonte de alimentação. Se a fonte de alimentação falhar/for interrompida/parada, todos os dados e informações contidos nesta memória serão perdidos. A RAM é usada para inicializar ou iniciar o computador. Ela armazena temporariamente programas/dados que precisam ser executados pelo processador . A RAM é de dois tipos:

1. Organização de computadores | Memória do computador

Tipos de memória de computador

1. MEMÓRIA PRIMÁRIA

ROM (memória somente leitura):



É uma memória não volátil. Ela armazena informações mesmo quando há falha/interrupção/parada no fornecimento de energia. A ROM é usada para armazenar informações que são usadas para operar o sistema. Como o próprio nome se refere à memória somente leitura, só podemos ler os programas e dados armazenados nela. As informações são armazenadas na ROM em formato binário. Também é conhecida como memória permanente.

1. Organização de computadores | Memória do computador

Tipos de memória de computador

2. MEMÓRIA SECUNDÁRIA

Também conhecida como memória auxiliar e memória de backup, é uma memória não volátil usada para armazenar grandes quantidades de dados ou informações . **Os dados ou informações armazenados na memória secundária são permanentes e, portanto, mais lentos que a memória primária.** Uma CPU não pode acessar a memória secundária diretamente.

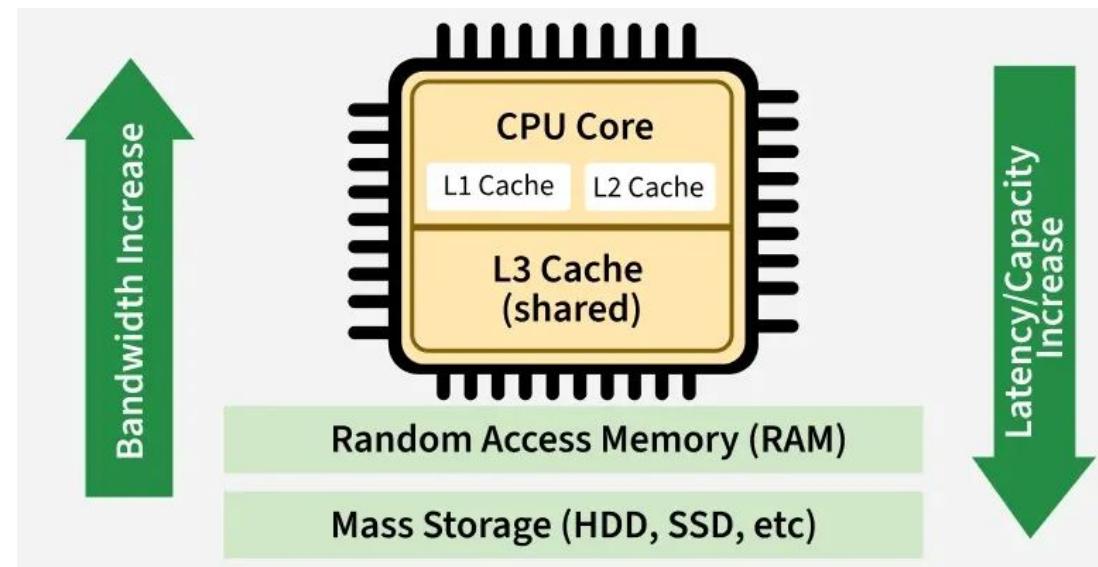


1. Organização de computadores | Memória do computador

Tipos de memória de computador

3. MEMÓRIA CACHE

A memória cache é um tipo de memória semicondutora de alta velocidade que pode **ajudar a CPU a funcionar mais rápido**. Entre a CPU e a memória principal, ela serve como um buffer. É usada para armazenar os dados e programas que a CPU usa com mais frequência.



1. Organização de computadores | Memória do computador

Tipos de memória de computador

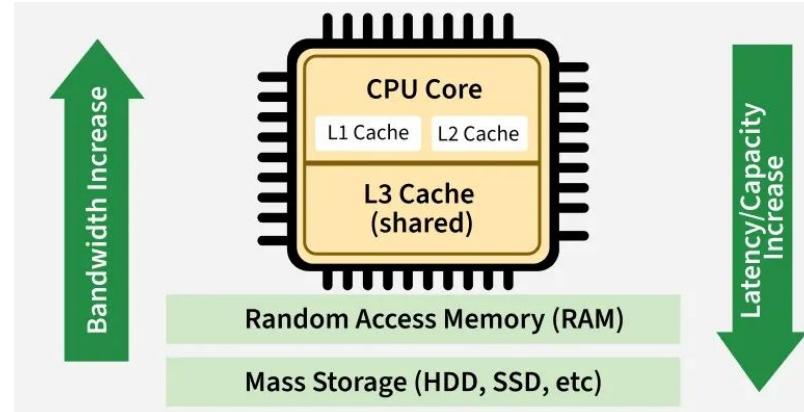
3. MEMÓRIA CACHE

Vantagens da memória cache

- É mais rápido que a memória principal.
- Quando comparado à memória principal, leva menos tempo para acessá-la.
- Ele mantém os programas que podem ser executados em um curto período de tempo.
- Ele armazena dados para uso temporário.

Desvantagens da memória cache

- Por causa dos semicondutores utilizados, é muito caro.
- O tamanho do cache (quantidade de dados que ele pode armazenar) geralmente é pequeno.

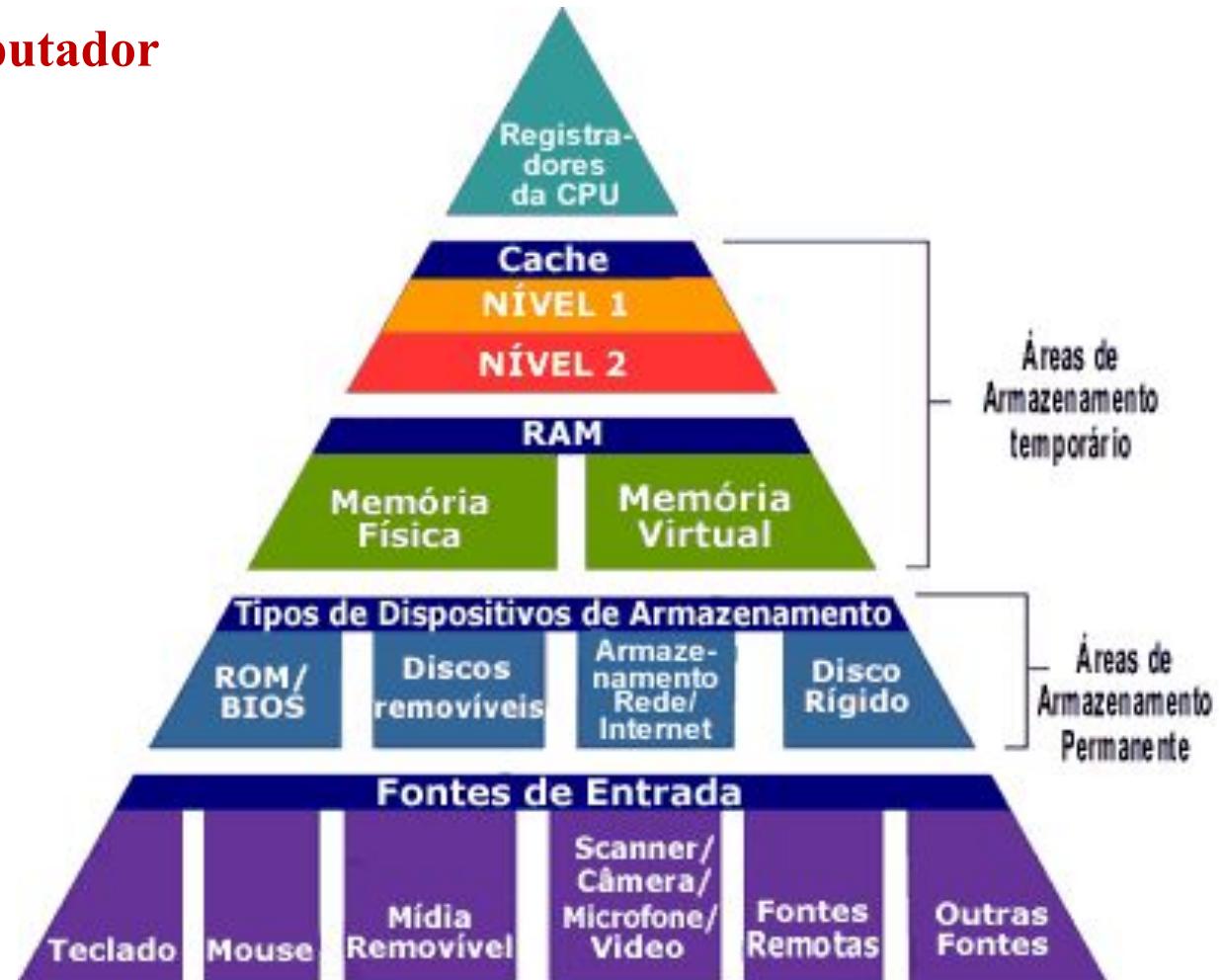


1. Organização de computadores | Memória do computador

Tipos de memória de computador

Em geral, a memória do computador é dividida em três tipos:

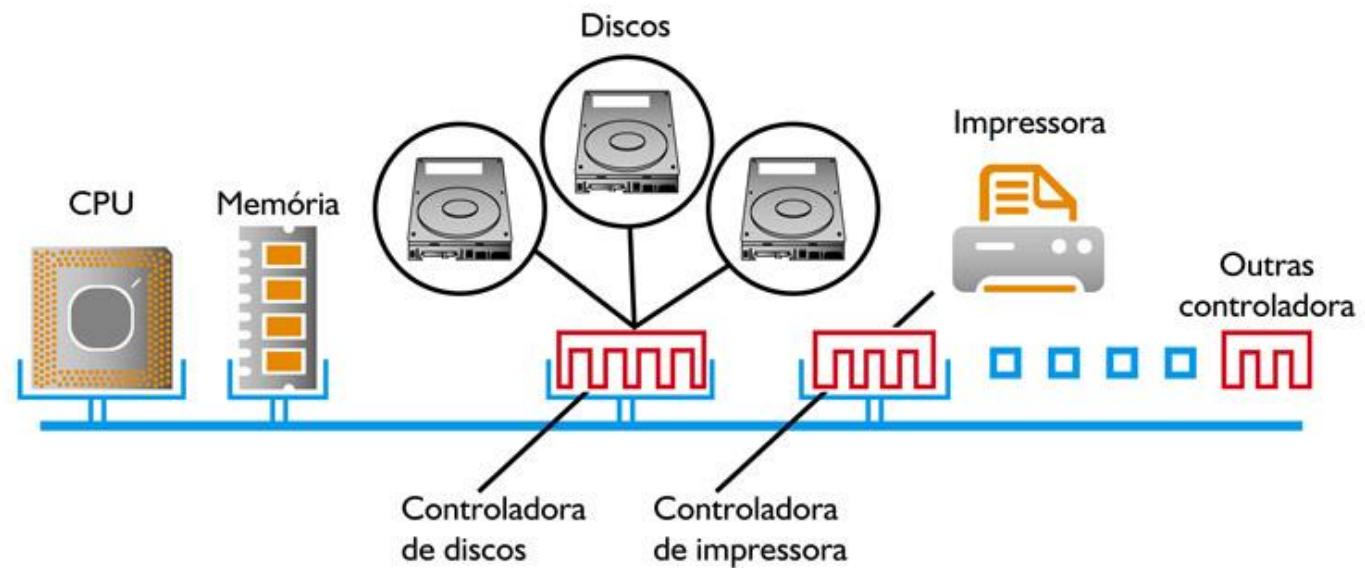
1. Memória primária
2. Memória secundária
3. Memória cache



1. Organização de computadores | E/S

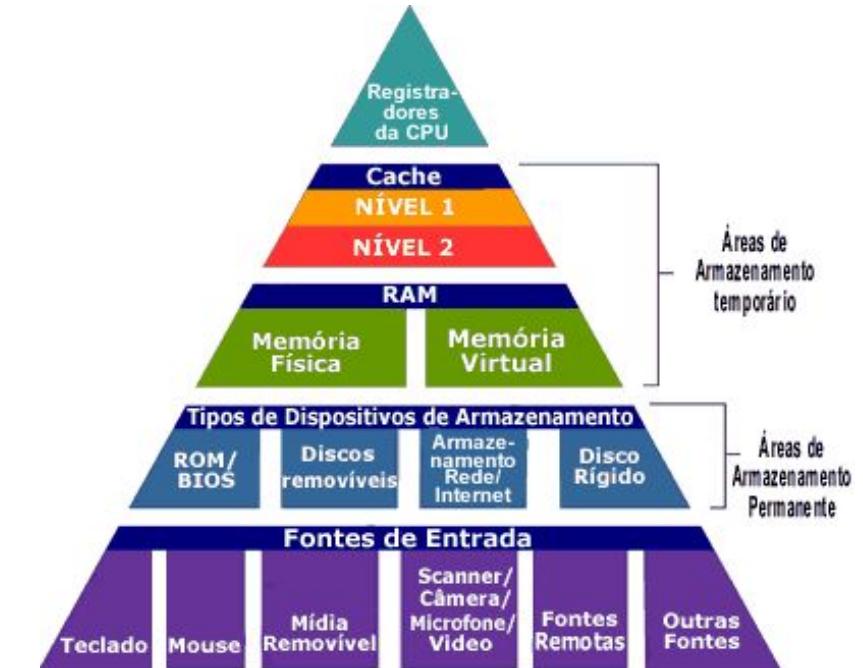
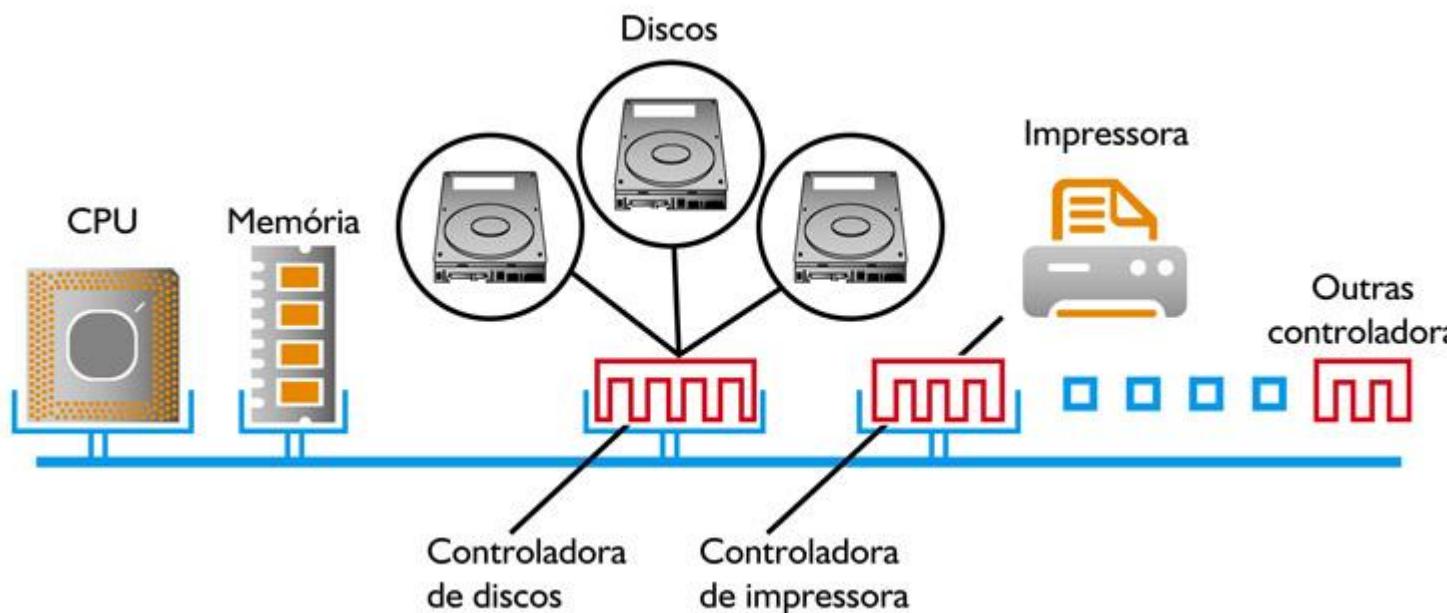
Dispositivos de Entrada e Saída

Todos os componentes físicos de um computador se comunicam através de um barramento. **Um barramento consiste em um conjunto de linhas de comunicação que permite a interligação entre os vários componentes**, como a CPU, a memória e outros periféricos.



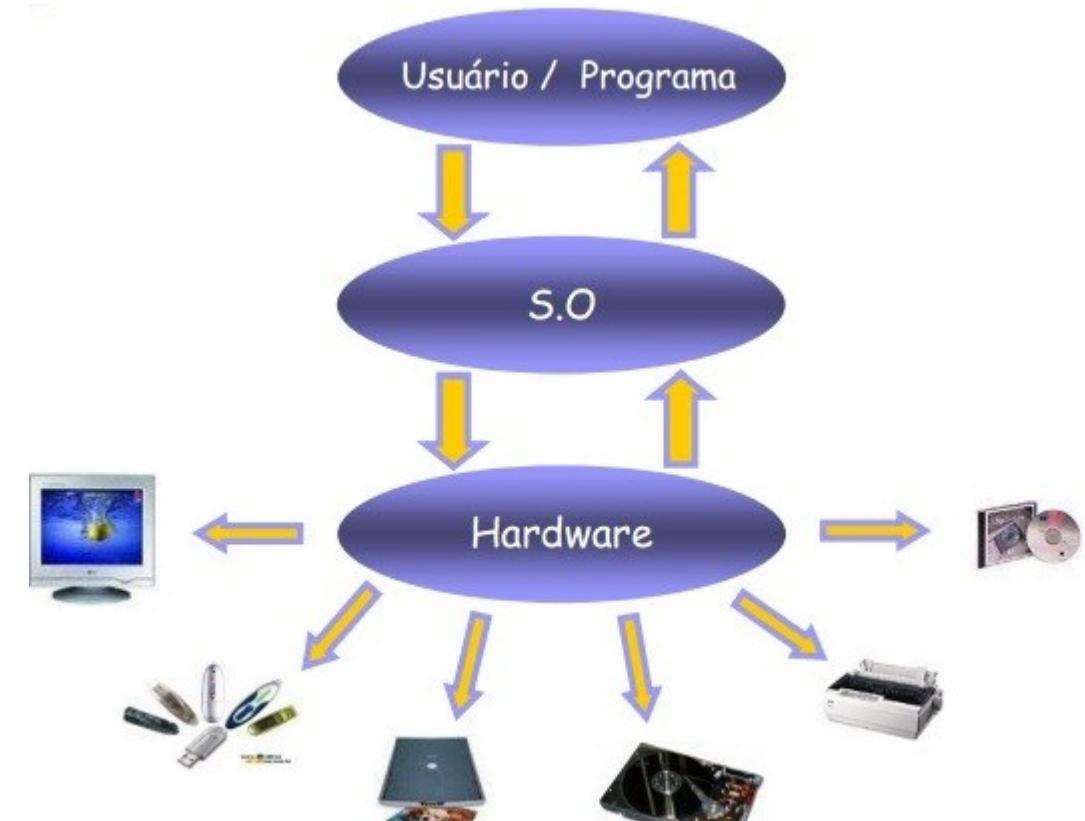
1. Organização de computadores | E/S

Dispositivos de Entrada e Saída



1. Organização de computadores | E/S

Dispositivos de Entrada e Saída





ARQUITETURA DE COMPUTADORES

Fundamentos de Arquitetura de Computadores

Professor

Emmanoel Monteiro | emmanoeljr@gmail.com