

# **Arquitetura de Microcomputadores**

# Introdução

- Computador, de uma forma geral, é uma máquina que recebe dados através de um meio de **entrada**, **processa**-os sob o controle de um **programa** e produz resultados através de um meio de **saída**.
- Entrada
- Processamento (Programa)
- Saída

**Programa**



**ENTRADA**

**PROCESSAMENTO**

**SAÍDA**

# Exemplo – equação 2º grau

Equação genérica:  $Ax^2 + Bx + C = 0$

Quais as soluções de:  $x^2 + 3x + 2 = 0$ ?

Entradas: A= 1; B= 3 e C= 2

Programa:

Inicio;

Ler (A,B,C);

Calcular:

$\Delta = \text{SQRT}(B^{**2} - 4*A*C)$

$x_1 = (-B + \Delta)/2*A$

$x_2 = (-B - \Delta)/2*A$

Escrever  $x_1$  e  $x_2$

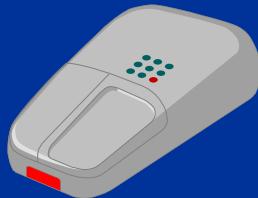
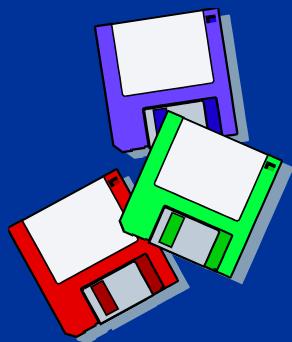
Fim.

Saídas:  $x_1 = -1$  e  $x_2 = -2$

# **Hardware e Software**

- **Hardware** compreende os componentes físicos do sistema. Executa, sob controle do software, as tarefas necessárias ao funcionamento e fluxo de dados entre os componentes do computador (UCP, Monitor de Vídeo, Teclado, Impressora, Drives, Mouse, etc.)
- **Software** é o conjunto de programas (incluído o Sistema Operacional), necessário ao funcionamento do hardware.

# Hardware de Microcomputadores



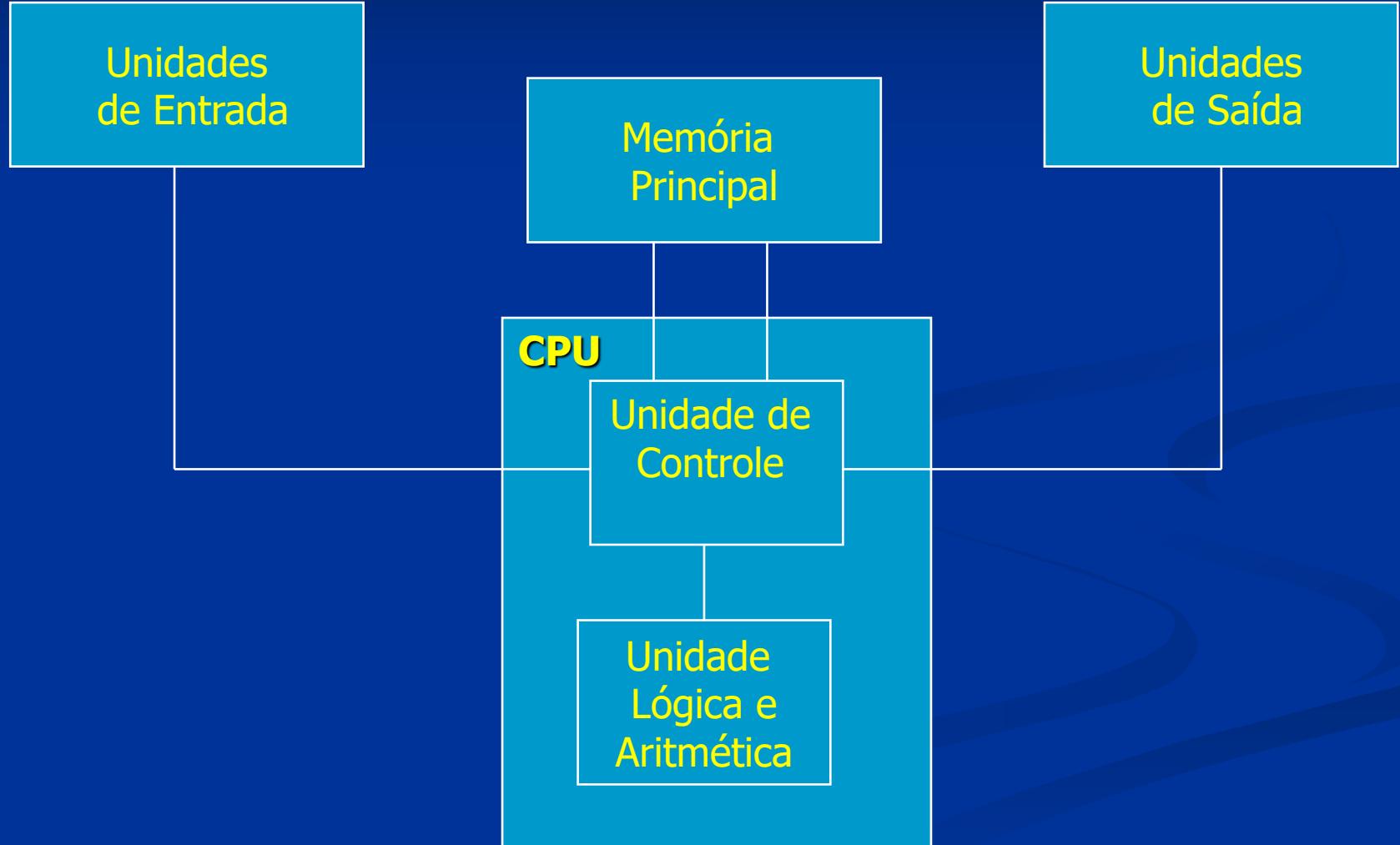
# O que é Hardware?

## Parte física do computador

Dividi-se em:

- Sistema central
  - CPU
  - Memória Principal
- Periféricos: E/S

# Esquema Básico de Micro



# Sistema Central

Realiza as operações lógicas e aritméticas

**CPU**

“Cérebro” do Computador

Comanda as outras unidades

Unidade de Entrada

**ULA**

**UC**

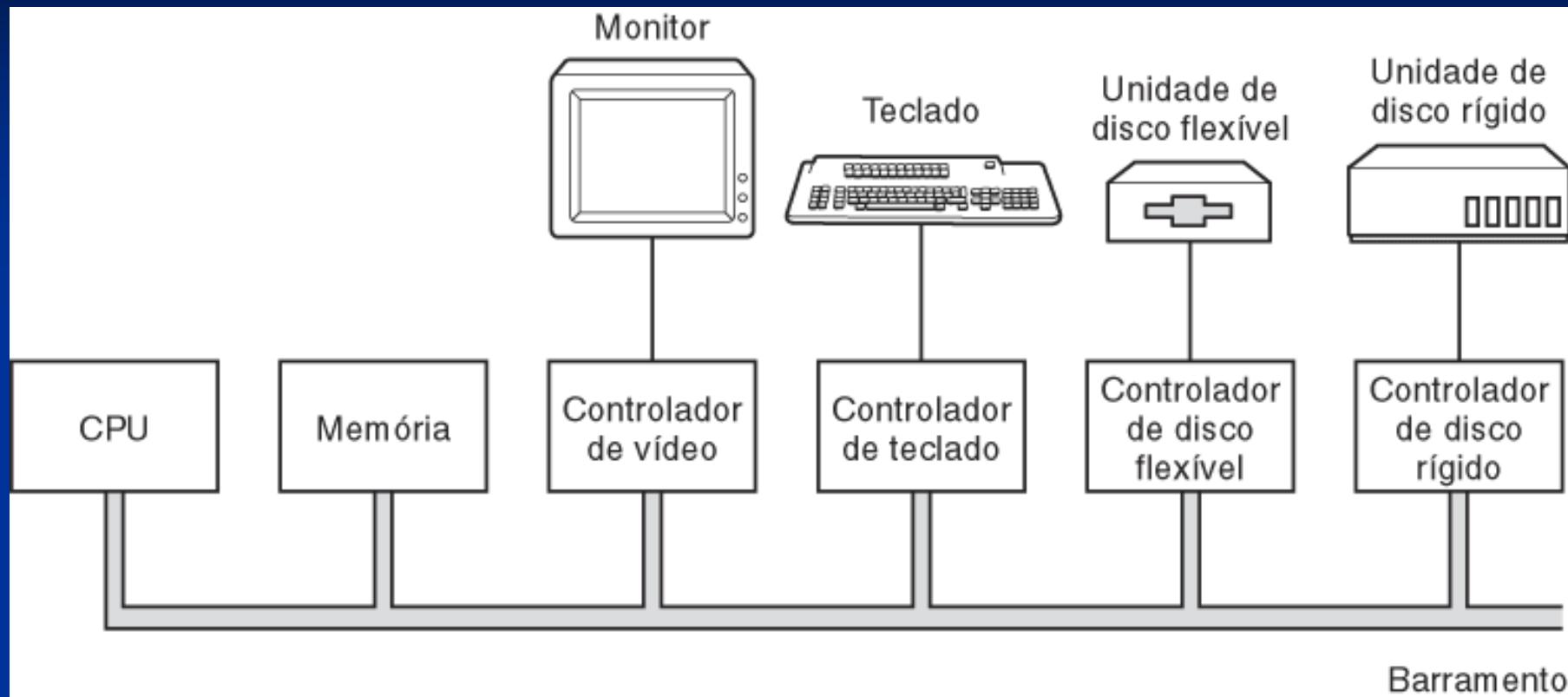
Memória Principal

Unidade de Saída

Memória Auxiliar

Armazena dados e programas necessários a realização de uma tarefa

# Hardware



**Um computador é composto de:**

- Processador (CPU), Memória, Periféricos (I/O), Barramento (bus)
- Cada periférico tem seu controlador
- A comunicação entre todos os elementos se dá pelo barramento

# CPU - Unidade Central de Processamento

- Mais conhecida como CPU do inglês (Central Process Unit) é o cérebro do computador;
- É o componente do computador responsável pela manipulação (processamento) dos dados;
- Executa instruções internas (microcódigo gravado pelo fabricante) de acordo com as instruções externas que recebe dos programas;
- Tudo o que acontece em um computador é controlado pela CPU, que gerencia todos os recursos disponíveis ao processamento dos dados.

# CPU

- Localização: placa-mãe (gabinete)
- A CPU está contida em um minúsculo chip chamado Microprocessador, que deve ser programado para que execute tarefas (ou seja um CI capaz de executar instruções);
- Quem fabrica Microprocessadores?
  - Intel, AMD, Motorola (Macintosh), IBM, Sun, VIA, etc
- Processadores encontrados no mercado: Intel Core i7, Core i5, Pentium 4, Xeon, Celeron D, Sempron, Athlon, Spark, Motorola 68000, etc.

# Componentes básicos da CPU: **UC** e **ULA**

- Um programa se caracteriza por uma série de instruções que o computador deve executar. Essas instruções, bem como os dados necessários, são carregados na memória principal.
- Para a **UC** (Unidade de controle) são trazidas, uma a uma, essas instruções e, então, em relação a cada uma delas é feita uma análise.
- Depois da análise se for o caso de utilização de dados, esses são buscados também na memória.
- E a instrução é processada na **ULA**.

- CPUs que são fabricadas por empresas diferentes tem conjuntos de instruções diferentes;
- Modelos de CPU fabricadas pela mesma empresa também podem ter, cada uma, um conjunto de instruções diferentes.
- Por isso, os fabricantes agrupam CPUs em famílias com conjuntos de instruções semelhantes (RISC, CISC)

A **CPU** contém a lógica e os circuitos para fazer o computador funcionar, mas ela não tem espaço para armazenar programas e dados.

Embora a **ULA** possua um grupo de registradores (memória construídas na própria CPU e que são usadas para armazenar os dados que estão sendo processados pela instrução atual) estes só armazenam poucos bytes de cada vez.

# CPU

- O que diferencia um tipo de CPU de outras é sua estrutura interna, tipo de tecnologia empregada na fabricação e, o mais importante, seu conjunto de instruções (microcódigo). O conjunto de instruções é, grosso modo, um programa escrito para controlar a CPU, e dificilmente pode ser executado diretamente em outra CPU diferente.
- A CPU é formada basicamente pela Unidade de Controle (UC) e Unidade Lógica e Aritmética (ULA).

A **UC** contém as **instruções** da CPU para executar comandos;

- O conjunto de instruções embutidos nos circuitos da UC, é uma lista de todas as operações que a CPU é capaz de executar;
- A UC:
  - controla a E/S (I/O - input / output) de informação;
  - executa operações;
  - comanda o funcionamento da ULA; e
  - Informa as demais unidades o que fazer e quando fazer.

# UC – Unidade de Controle

- A Unidade de Controle é a parte da CPU responsável pelo gerenciamento de todas as atividades do computador;
- Gera uma cadência de pulsos elétricos de sincronização transmitidos aos demais componentes do sistema (Clock);
- O clock é medido em Hz (ciclos por segundo) e indica a freqüência com que os ciclos ocorrem;
- Algumas instruções gastam apenas um ciclo de relógio (clock) pra serem executadas outras podem gastar várias;

# UC – Unidade de Controle

- Seu funcionamento é coordenado pelos programas, que indicam o que deve ser feito e quando;
- A UC busca na Memória Principal cada instrução do programa a ser executada, bem como os dados envolvidos nessa instrução, interpretando-a e estabelecendo as conexões elétricas correspondentes dentro da Unidade Lógica e Aritmética (ULA);

# ULA – Unidade Lógica e Aritmética

- A ULA é a responsável por realizar as instruções de caráter aritmético (tais como as 4 operações básicas) e as instruções de caráter lógico (tais como determinar se um número é maior, igual ou menor que outro);
- A ULA possui circuitos eletrônicos complexos que lhe permitem realizar um conjunto de operações simples;
- Opera os dados de acordo com as ordens do programa. O resultado de uma operação aritmético-lógica é devolvido à memória principal para processamento posterior;
- A ULA não armazena nenhum dado.

- **ULA** (Unidade Lógica e Artimética). Executa operações lógicas e aritméticas requeridas pelos programas - é a **calculadora do Microprocessador**.
- Quando a **UC** encontra uma instrução que envolve operações **aritméticas (+,-,\*, /)** ou **lógicas (and, or, not)** ela passa o controle para a ULA;

# Registradores

- Para auxiliar a UC e ULA no processamento das instruções a CPU possui internamente REGISTRADORES, que são as memórias mais rápidas e mais caras disponíveis na CPU;
- Os Registradores são usados para armazenamento temporário dos dados;
- A maioria das operações é realizada nos registradores;

- Os **Registradores** dos 1<sup>os</sup> micros armazenavam 2 bytes (16 bits) cada um.
- Depois-> Registradores de **32 bits**
  - O tamanho dos registradores (tamanho da palavra) indica a quantidade de dados com a qual o computador pode trabalhar em um momento.
  - Quanto maior o tamanho da palavra, mais depressa o computador consegue processar um grupo de dados.
  - Hoje com **64 bits**: A CPU é capaz de processar dados 4 vezes mais rápido do que com um registrador de 16 bits.

# Registradores

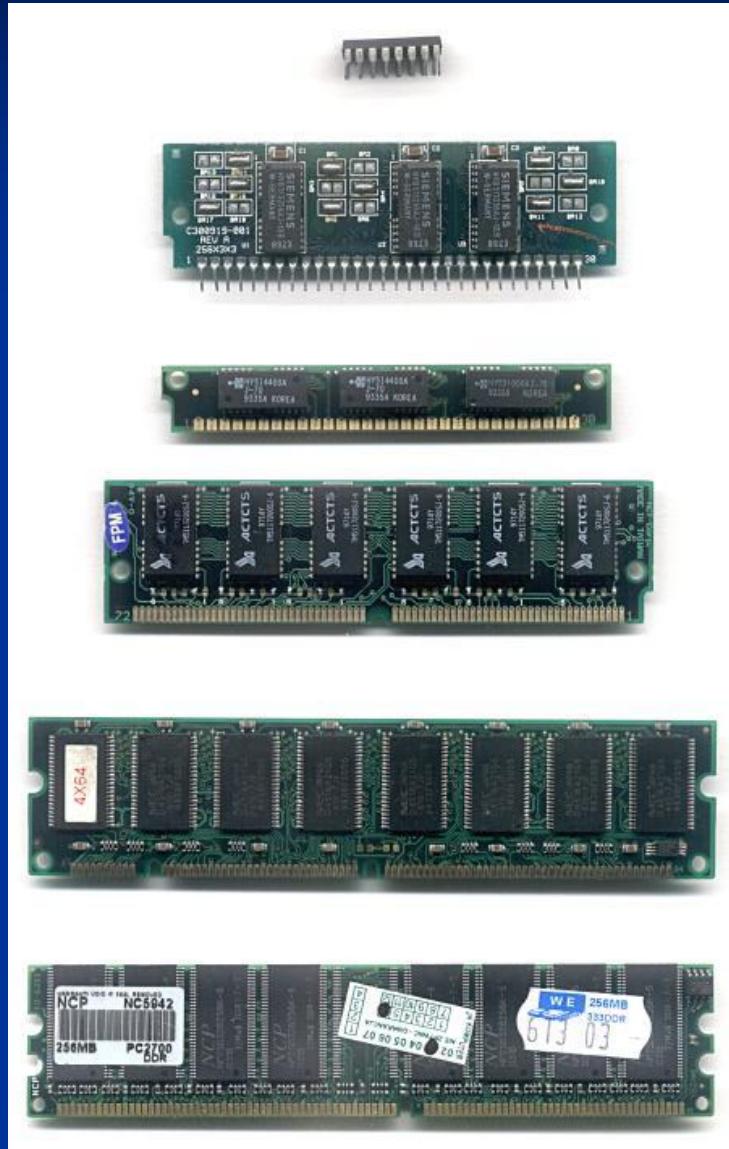
- O tamanho em bits dos registradores de uma CPU determina a quantidade de dados que ela pode processar ao mesmo tempo, o limite de valores, e até a velocidade com que realiza as operações;
- Quanto mais registradores tiver numa CPU mais flexibilidade terão os programadores;
- Processador de 32 ou 64 bits indica que o tamanho dos registradores é de 32 ou 64 bits.

# Memória

- Memórias são dispositivos eletrônicos, magnéticos ou ópticos capazes de armazenar dados em forma digital ou binária (0 e 1).
- Os programas e dados para serem executados pelo processador, devem estar armazenados nos dispositivos de memória.
- Microcomputadores possuem, basicamente:
  - memória principal; e
  - memória secundária

# Memória Principal

- Memória Principal ou Memória Central é composta por RAM e ROM;
- Área de armazenamento temporário;



# Memória RAM

## RAM (Random Access Memory)

- Memória de acesso randômico;
- Necessita de energia elétrica para manter as informações armazenadas (é volátil);
- Realiza operações tanto de leitura quanto de gravação de dados (0 e 1);
- Possui alta velocidade (tempo de resposta de  $10^{-9}$  seg – nanoseg);
- Organizada por posições numeradas (endereçadas) formadas por grupos de 8, 16, 32 ou 64 bits.

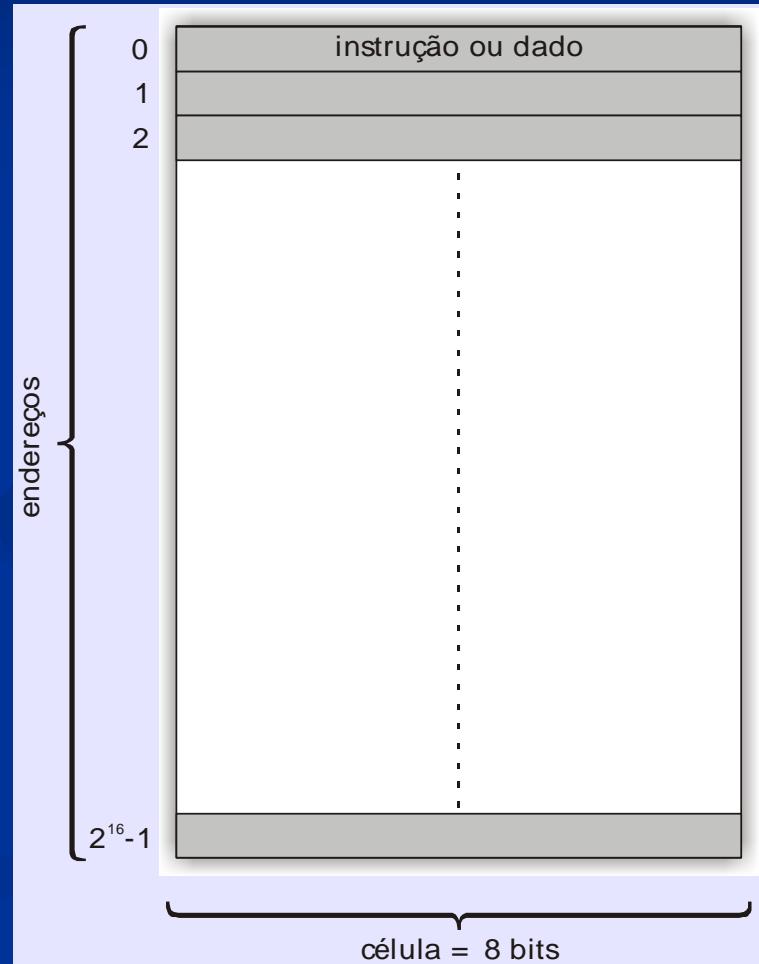
# Memória Principal

ROM (Read Only Memory)

- Memória somente para leitura;
- Menor e mais lenta que RAM;
- Gravada de forma permanente pelo fabricante, não depende de energia para ser preservada (não volátil);
- Lida pela UCP para fins específicos e em pequenas quantidades em relação à RAM;
- Encontram-se na ROM as principais rotinas de operação do micro, como ligar e ler a unidade de disquete, colocar mensagens no vídeo, verificar se o teclado está sendo pressionado, etc.

# Memória principal com 64 KBytes

- Formada por um conjunto de células, onde cada célula possui um determinado número de bits;
- O acesso ao conteúdo de uma célula é realizado através da especificação de um número chamado endereço;
- A especificação do endereço é realizada através de um registrador de endereço da memoria (MAR Mem Addr Reg).



Além dos registradores a CPU precisa ter espaço para armazenar programas inteiros e os dados que estão sendo manipulados por esses programas.

## Memória ROM (Read-only Memory):

- Memória somente de leitura
- Não Volátil
- Os dados nela contidos não podem ser alterados, somente lidos e usados;
- **Principal papel da ROM:** saber o que fazer quando o micro é ligado, inicialmente. Assim, a ROM **contém um conjunto de instruções de inicialização que verifica se o resto da memória está funcionando adequadamente e procura dispositivos de hardware e um SO.**

Memória principal = ROM + RAM

## Memória RAM (Random Access Memory)

- Memória de Acesso Aleatório;
- É usada pelo processador para armazenar os dados que estão sendo processados;
- A memória RAM é capaz de responder às solicitações do processador numa velocidade muito alta. Seria perfeita se não fossem dois problemas: o **alto preço** (hoje nem tanto) e o **fato de ser volátil**, ou seja, de perder todos os dados gravados quando desligamos o micro.

# Memória RAM (Random Access Memory)



Módulo de memória, também conhecido como pente de memória.

Acesso aleatório porque a CPU acessa posições de memória usando um endereço de memória, que é um nº que indica uma posição no chip de memória. Assim, o computador não precisa vasculhar toda a memória p/ encontrar o dado procurado, ele de posse do endereço vai diretamente à posição indicada.

## **Memória RAM (Random Access Memory)**

Se o micro possui pouca memória RAM, o processador terá que usar o disco rígido para guardar os dados que deveriam ser armazenados na memória, tornando o sistema lento.

É possível notar que é preciso instalar mais memória quando o micro ficar lento e apresentar acessos ininterruptos ao disco rígido em momentos de atividade mais intensa.

Programas mais pesados como processamento de imagens, vídeo ou editoração, ou utilização de vários programas ao mesmo tempo, exigem mais memória.

Para usar aplicativos leves (pacote Office) 1GB é suficiente.

**Os micros atuais podem vir com 1GB, 2GB, 3GB, 4GB, etc**

**Servidores podem vir com 2GB, 4GB, 8GB, 16GB, etc.**

# Memória Cache

- Memória Volátil de alta velocidade, porém com pequena capacidade de armazenamento;
- Utilizada para melhorar a performance do sistema, quando se faz cálculos, principalmente científicos, com os mesmos valores repetidas vezes (exemplo multiplicação de matrizes). Assim, armazena-se esses dados em cache e evita-se ter que pegá-los sempre que precisar na RAM, evitando-se passar pelo barramento.
- Alto custo;
- Cache hit (quando o dado está na memória cache), e cache miss (dado não está na cache).
- A vantagem principal na utilização de uma cache consiste em evitar o acesso a RAM que é mais lento que a cache.

# Memória Secundária ou Auxiliar

- Capaz de armazenar grandes quantidades de informações;
- Não volátil, não apaga ao desligar;
- Possui velocidade de acesso inferior à memória principal;
- Custo relativamente mais baixo que memória principal;
- Exemplos mais comuns: discos rígidos (hard disks), discos flexíveis (disquetes), fitas magnéticas (DAT, DLT) e compact disks (CD).

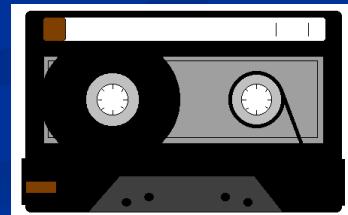
# Memórias Auxiliares (Memória de massa)

Em relação à memória RAM são mais lentas, custo menor, não volátil e têm maior capacidade de armazenamento.

Mecanismos de acesso seqüencial (fita) ou direto (disquete, CD, HD).

Usadas para armazenamento de dados, programas e backup (cópias de segurança).

Exemplos: cartões perfurados, fitas magnéticas (DAT, DLT), disco rígido (HD), discos flexíveis (disquetes, ZIP), CDROM, etc.



## Memórias Auxiliares (Memória de massa)



Para compreender a diferença entre a RAM e a memória de massa, imagine uma lousa e uma estante cheia de livros com vários problemas a serem resolvidos. Depois de ler nos livros (memória de massa) os problemas a serem resolvidos, o processador usaria a lousa (a memória RAM) para resolvê-los. Assim que um problema é resolvido, o resultado é anotado no livro, e a lousa é apagada para que um novo problema possa ser resolvido. Ambos os dispositivos são igualmente necessários.

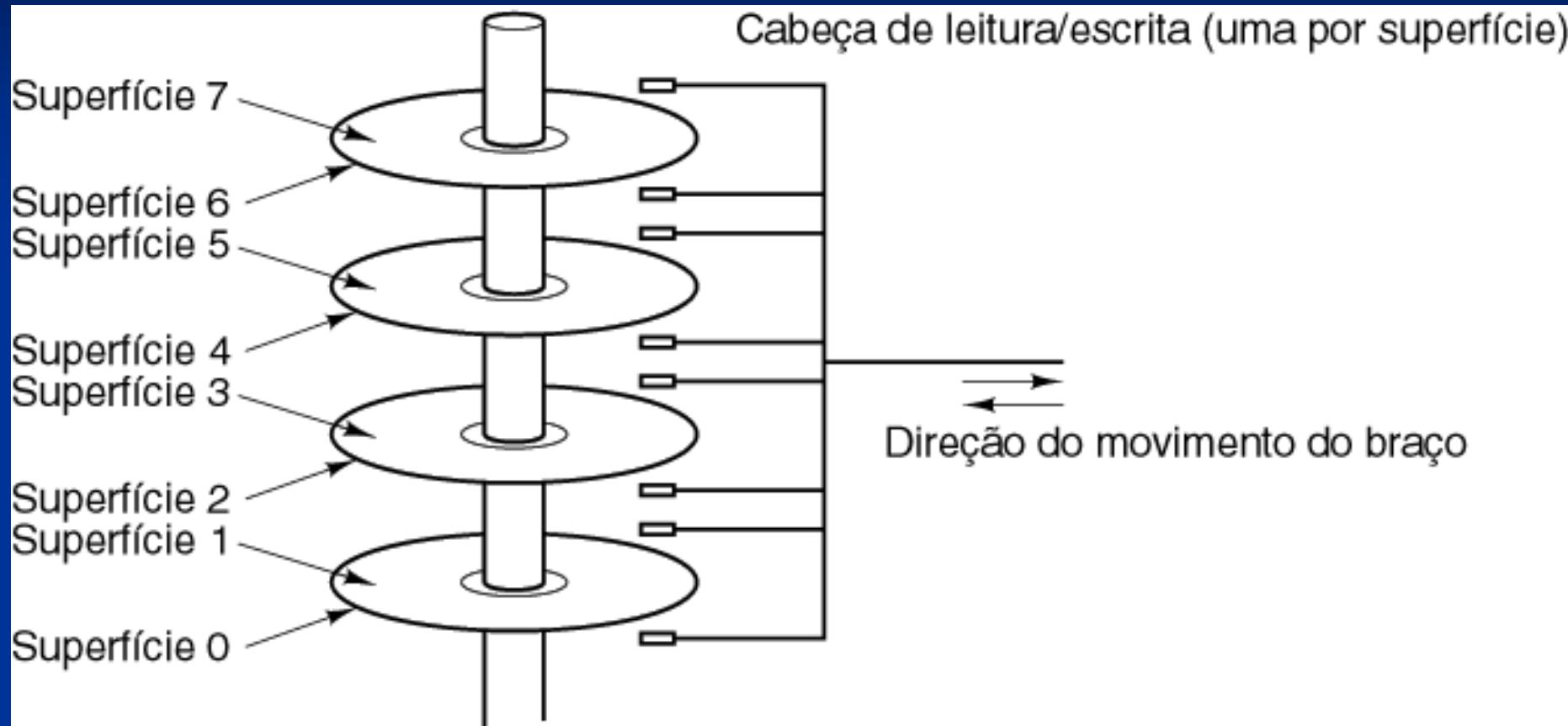
# **Memórias Auxiliares (Memória de massa)**

Os sistemas operacionais atuais (incluindo claro a família Windows) permitem ao processador usar o disco rígido para gravar dados caso a memória RAM se esgote, recurso chamado de memória virtual. Utilizando este recurso, mesmo que a memória RAM esteja completamente ocupada, o programa será executado, porém muito lentamente, devido à baixa velocidade de acesso do disco rígido.

# Memória secundária HD



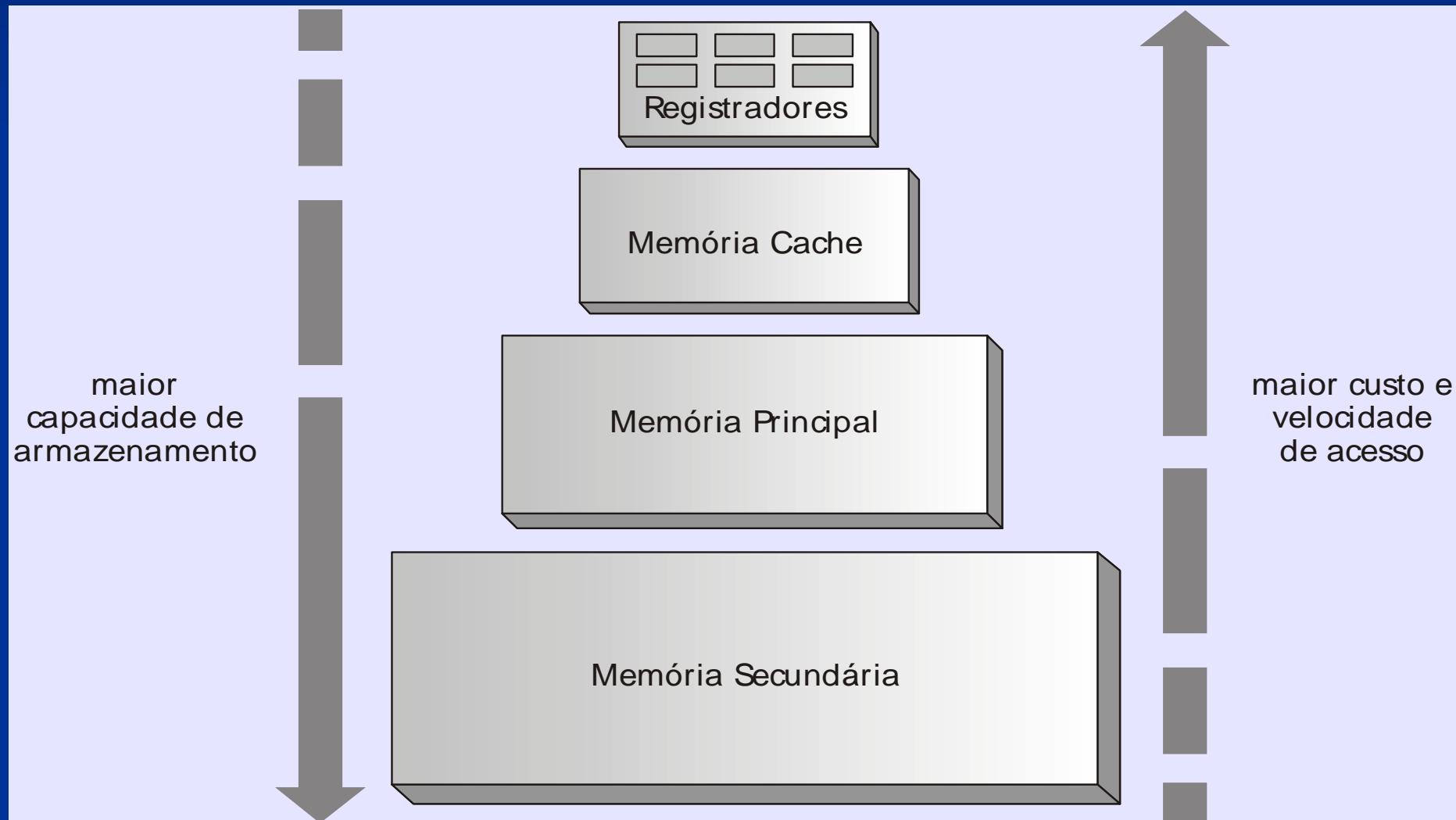
# Memória Secundária - HD



Estrutura de uma unidade de disco

# Memória

## Relação entre dispositivos de armazenamento



# Unidades de entrada e saída

- Dispositivos de E/S classificam-se em:
- Unidades de Entrada;
- Unidades de Saída; e
- Unidades de Entrada/Saída
- Mídias são veículos, meios nos quais os dados são gravados de forma codificada e podem ser transportados. Esses meios envolvem os Pen drives, disquetes, fitas magnéticas, CDs, DVDs e etc. Os dispositivos que manipulam esses veículos, chamam-se unidades de entrada e saída (E/S), unidades de I/O ou, simplesmente, periféricos.

# Unidades de entrada

- Teclado;
- Mouse;
- Track ball;
- Leitora de cartão perfurado;
- Leitor de código de barras;
- Scanner;
- Web Cam;
- etc.

# Unidades de saída

- Monitores de vídeo;
- Impressoras;
- Plotters;
- Gravador de CD, DVD;
- etc.

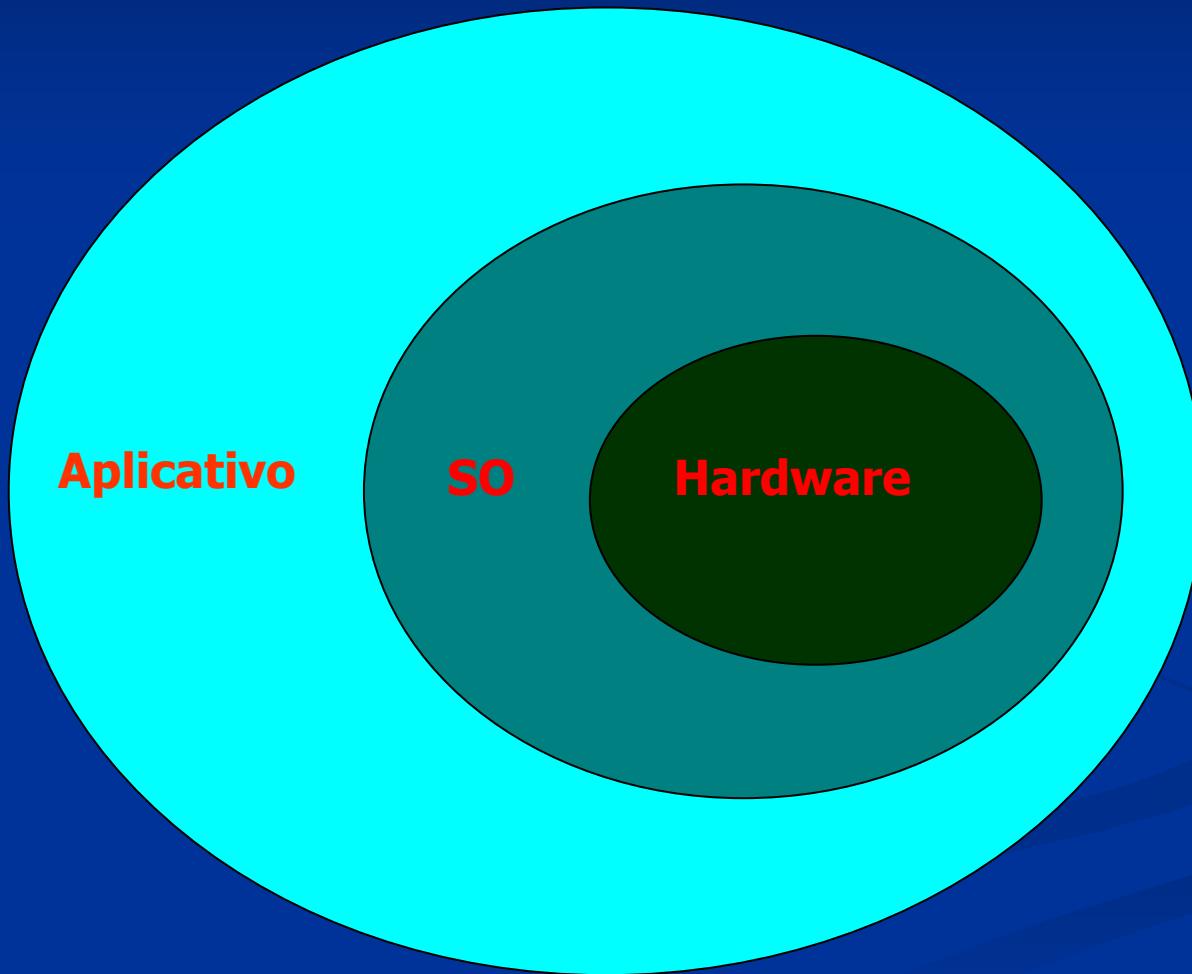
# Unidades de entrada/saída

- Discos (HD – Hard Driver e floppy);
- Unidades de fita;
- Unidades leitor/gravador de CD;
- Pen drive ou Memory Key;

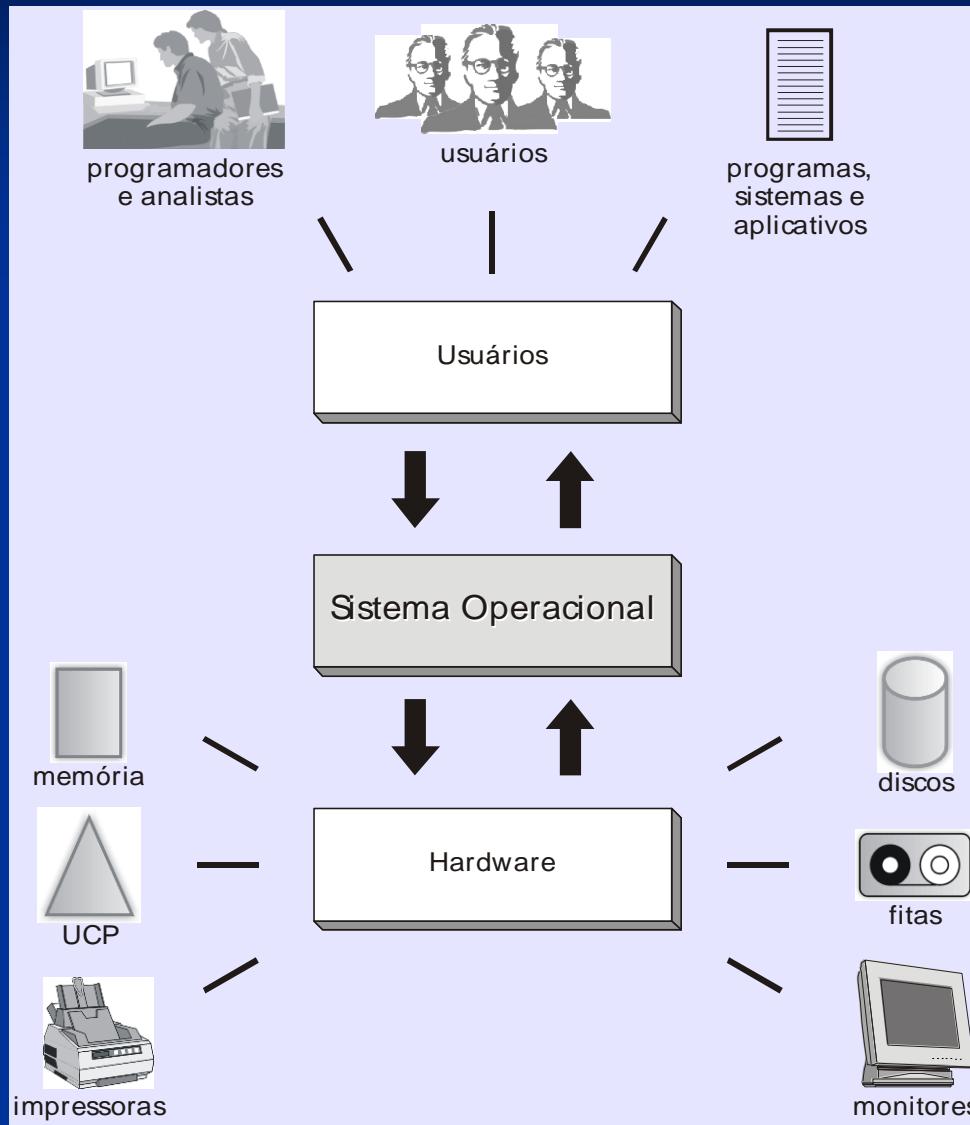
# Sistema Operacional (SO)

- É o principal programa do computador
- Responsável pelo controle de todos os componentes: memória, drives, aplicativos (planilha, processador de texto), impressoras, teclados, etc.
- É carregado na memória RAM quando o computador é iniciado e permanece lá até que seja desligado.
- Todas as tarefas realizadas pelo computador, idealmente, deveriam ser realizadas pelo sistema operacional, através de requisições dos programas aplicativos, evitando com isso execução de tarefas anormais e consequentemente travamentos.

# Sistema Operacional (SO)



# Visão do Sistema Operacional



# Sistema Operacional (SO)

- Windows (MS)
- OS/2 (IBM)
- VM/CMS (Main frame)
- VMS (Open VMS – DEC/Compaq)
- Palm OS
- Windows CE
- Unix (System V)
- Linux (Unix-like)
- Mac OS X (Apple)
- Solaris (Sun Microsystem)
- IRIX (Silicom Graphics)
- FreeBSD
- AIX (IBM)

Atualmente, Unix (ou \*nix) é o nome dado a uma grande família de Sistemas Operacionais que partilham muitos dos conceitos dos Sistemas Unix original, sendo todos eles desenvolvidos em torno de padrões como o POSIX (Portable Operating System Interface) e outros. Alguns dos Sistemas Operacionais derivados do Unix são: BSD (FreeBSD, OpenBSD e NetBSD), Solaris (anteriormente conhecido por SunOS), IRIX (Silicon Graphics), AIX (IBM), HP-UX, Linux (nas suas centenas de distribuições), e até o Mac OS X (baseado em um kernel Mach BSD chamado Darwin).

Existem mais de quarenta sistemas operacionais \*nix, rodando desde celulares a supercomputadores, de relógios de pulso a sistemas de grande porte.

# Estabilizadores e Nobreaks

- Dispositivos cuja função é fornecer energia elétrica de boa qualidade aos equipamentos.
- Estabilizador - apenas corrige as variações da tensão fornecida pela concessionária.
- Nobreak – além de corrigir as variações, supre de energia, quando há interrupção no fornecimento, pelo tempo necessário ao desligamento ordenado e seguro do equipamento. Para isso usam baterias.
- Nobreaks inteligentes se comunicam com o computador e automaticamente promovem o desligamento sem interferência humana.

**A Figura apresenta um esquema de um computador, destacando os elementos que o compõem. Apesar da grande evolução ocorrida na área de informática desde o aparecimento dos primeiros computadores, o esquema apresentado na figura pode ser utilizado tanto para descrever um sistema computacional atual como os computadores da década de 40.**



**O processador é considerado o “cérebro” do computador. É ele que executa os programas, faz os cálculos e toma as decisões, de acordo com as instruções armazenadas na memória.**



- a **memória principal**, ou memória de trabalho, onde normalmente devem estar armazenados os programas e dados a serem manipulados pelo processador;
- a **memória secundária** que permitem armazenar uma maior quantidade de dados e instruções por um período de tempo mais longo; o disco rígido é o exemplo mais evidente de memória secundária de um computador, mas podem ser citados outros dispositivos menos recentes como as unidades de fita magnética e os cartões perfurados;
- a **memória cache**, que se constitui de uma pequena porção de memória com curto tempo de resposta, normalmente integrada aos processadores e que permite incrementar o desempenho durante a execução de um programa.

## BARRAMENTO

Um barramento, ou bus, nada mais é do que um caminho comum pelo qual os dados trafegam dentro do computador. Este caminho é usado para comunicações e pode ser estabelecido entre dois ou mais elementos do computador. O tamanho de um barramento é importante pois ele determina quantos dados podem ser transmitidos em uma única vez.

# *Dispositivos de Entrada*

*Permitem comunicação no sentido do utilizador para o computador.*



*Mouse*



*Scanner*



*Joystick*



*Touchpad*



*Trackball*



*Microfone*

# Dispositivos de saída



Projetor de video



Altofalante



Fone de ouvido



Monitor

Placa de video



*Permitem a comunicação  
no sentido do computador  
para o utilizador.*



Plotter



Impressora

# Dispositivos de entrada/saída

**Placa de som**



**Placas de captura de TV**



**Touch screen**



**Dispositivos de ligação a redes**

São dispositivos, como as placas de rede, modems e bleutooths, que permitem a ligação de um computador a uma rede de computadores.