

Introdução à Sistemas Computacionais

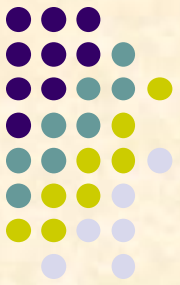
Prof. Ney Laert Vilar Calazans



Última alteração: 17/10/2022

Baseado em material original do Prof. Luis Otavio Campos
Alvares (UFSC)

SUMÁRIO



- **Introdução, Definição e Estrutura Interna**
- Hardware
- Software

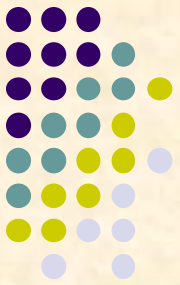
Tecnologia da Informação



- Bases tradicionais da economia
 - Terra / Meios de Produção
 - Trabalho
 - Capital Financeiro
- Novo elemento
 - Informação
- Terceira Revolução Industrial (tecno-científica)
 - Era da Informação
 - Computação + Telecomunicações



Transformação Social



- Comunicação

E-mail, conversa on-line, vídeo conferência, redes sociais,...

- Entretenimento e multimídia

Vídeo game, música eletrônica, estúdio de som, imagem e vídeo

- Empresas, Governo e Burocracia

Automação do controle, documentação e processamento digital das informações, ...

- Indústria

Máquinas autônomas, de precisão...

- Comércio

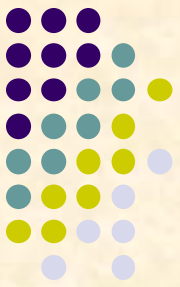
Vendas pela Internet, organização da logística...

Características de Sistemas Computacionais



- Alta velocidade de processamento
- Alta capacidade de armazenamento
- Possibilidade de replicação de informação
- Processamento ininterrupto
- Programáveis (!!??)

Benefícios trazidos por Sistemas Computacionais

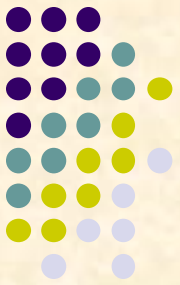
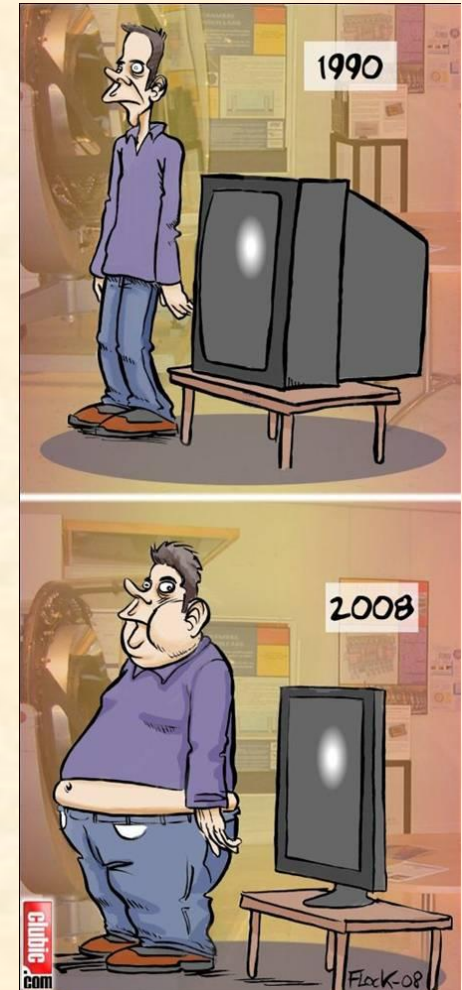
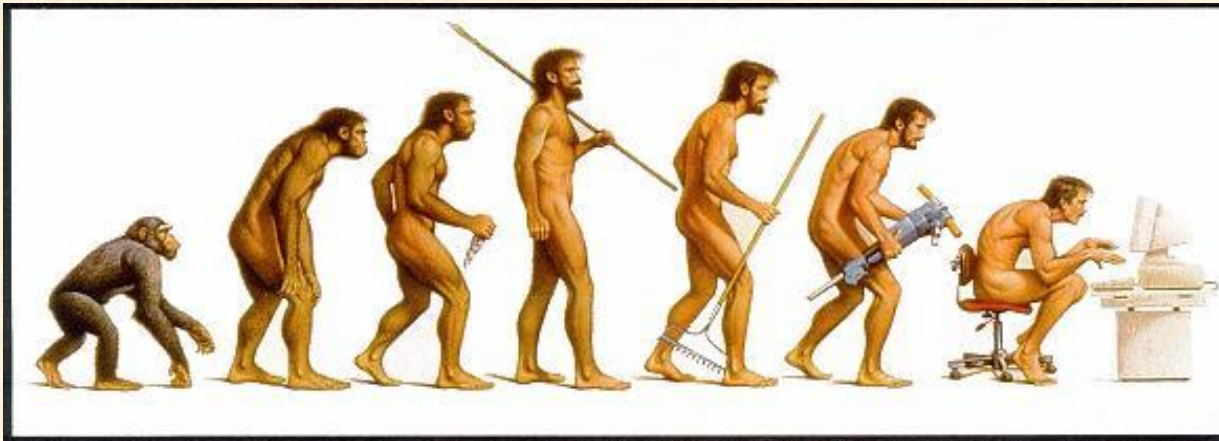


- Confiabilidade e Exatidão
- Precisão no controle de processos
- Aumento da produtividade
- Análise de grandes quantidades de dados – **Big Data**
- Auxílio à tomada de decisões
- Agilidade nas operações
- Redução da burocracia



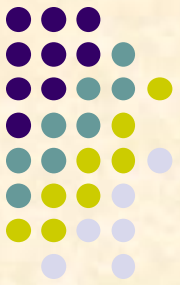
Desvantagens

- Limitado ao que está programado
- Sem criatividade
- Difícil tratamento da ambiguidade
- Obsolescência
- Dependência

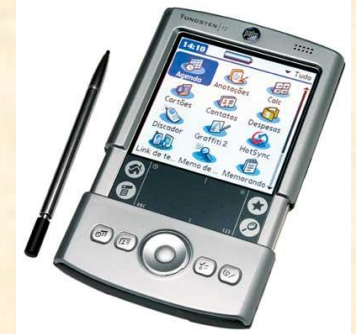


Definição

O que é um Sistema Computacional?



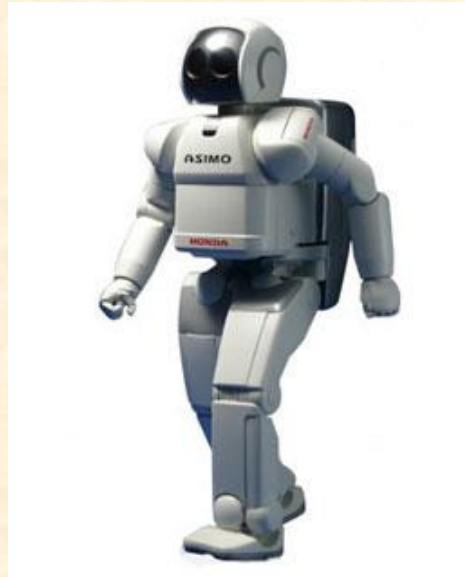
O que é um Sistema Computacional?



O que é um Sistema Computacional?

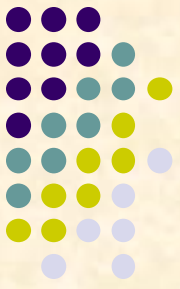


O que é um Sistema Computacional?



Computador x Processador →

Semelhanças e diferenças



- **Processador** → o principal componente de um computador – que executa as aplicações (software) *percebidas externamente* ao computador (e.g. o browser Chrome, o editor de apresentações Powerpoint, o editor de imagens Adobe Photoshop, o WhatsApp, etc.)
- Hoje com frequência é um chip ou circuito integrado
- No passado, podia ser um chip, uma placa, um armário enorme cheio de componentes eletrônicos e/ou eletromecânicos, etc.
- Podem ser usados em computadores ou em outros artefatos



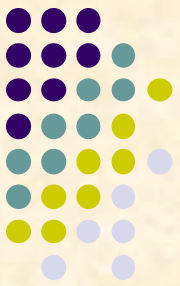
Computador x Processador →

Semelhanças e diferenças



- **Computador** → um equipamento completo, com pelo menos um processador principal e talvez vários outros processadores (dezenas...) que complementam a funcionalidade do equipamento
- No passado computadores eram uma coisa e sistemas embarcados outra. Hoje, as fronteiras são difíceis de traçar...
- Exemplos





Tipos de Computadores

- Computadores pessoais (*desktop*)
- Computadores portáteis (*notebooks*)
- Computadores manuais (*handheld*)
- Servidores, Mainframes
- Supercomputadores
- Sistemas Embarcados – (Todo e qualquer computador que não é percebido como tal por seus usuários)
- Nodos da Internet das Coisas (*IoT Nodes*)

Computadores Pessoais (PCs)



- Computadores de Mesa (*desktop*)
 - Também conhecidos como PCs, microcomputadores, ou computadores domésticos
- Terminal de Rede
 - Unidade central de processamento e memória mínima
 - Projetado para ser usado em uma rede
 - Às vezes chamado de cliente magro (*thin client*)
 - Realiza a interface entre o usuário e um servidor
 - No passado, uma máquina sem poder de processamento local relevante; hoje, um PC mais básico

Computadores Portáteis



- Computadores pequenos e leves – *notebooks, netbooks*
- Suas capacidades se comparam às dos computadores de mesa
 - Processamento e memória similares
 - Disco rígido, CD/DVD
- Capacidade de conexão em rede cabeada e sem fio



Computadores de Mão – Tablets e *Smartphones*



- Exemplos

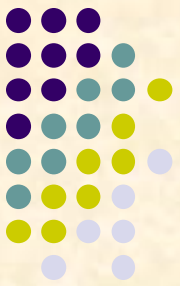
- Palm
- Ipad
- Smartphones



- Usos

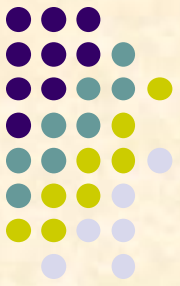
- Agenda de compromissos, contatos, tarefas
- Rodam versões reduzidas de software: processadores de texto, planilhas eletrônicas, e-mail, acesso à WWW (Web)
- Acesso sem fio (Wi-Fi ou celular) à Internet
- Melhor seria (talvez) não classificá-los como computadores, *programados, não-programáveis*





Servidores e Mainframes

- Computadores multiusuários → para necessidades de organizações de porte médio ou departamentos
- Configurados para
 - Centenas ou milhares de usuários conectados
 - Suportam bancos de dados, sistemas integrados de gestão (controle de estoques, pedidos, faturamento) e outras aplicações empresariais
 - Suportam serviços de rede e Internet
 - Armazenam arquivos de uso compartilhado
 - Sistemas de reservas aéreas, sistemas bancários, etc



Supercomputadores

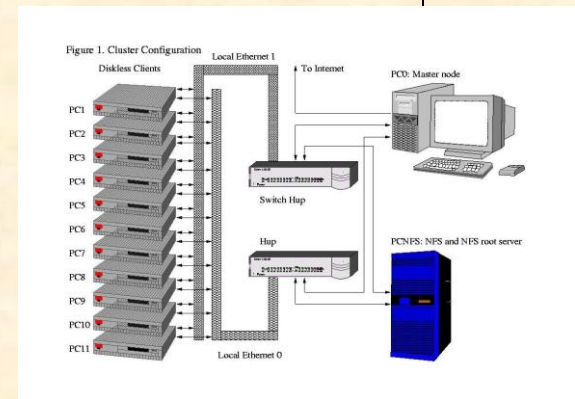
- Rápidos e poderosos (*number crunchers*)
 - Podem processar Petaflops
 - Mas o que é 1 flops?
 - Floating Point Operations per second
- Aplicações numéricas → grandes quantidades de dados
 - Previsão do tempo
 - Simulações e cálculos de alta precisão
 - Efeitos especiais para cinema
 - Inteligência Artificial
 - Cálculos para ciências, física, química, biologia



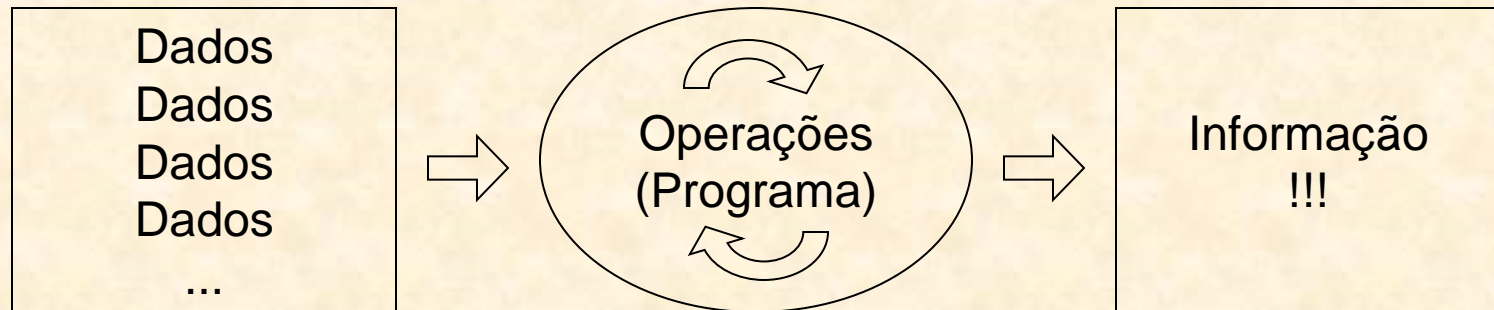
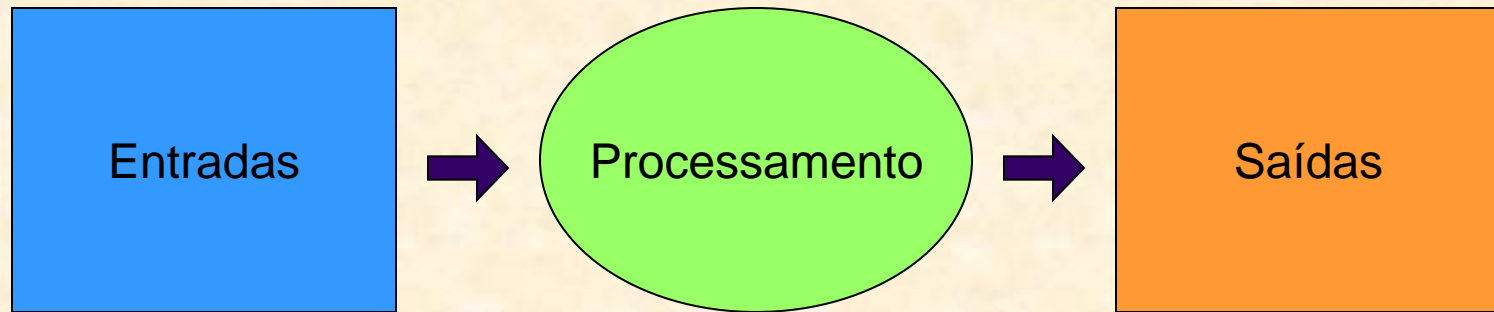
Clusters, Grids, Cloud, etc.



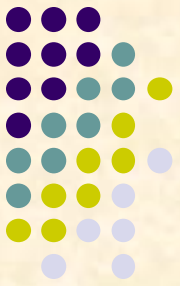
- *Cluster* → Vários computadores (iguais) conectados com um acesso de controle (servidor) compartilhado e acesso externo, fisicamente localizados em um mesmo ambiente
- *Grid* → União “*ad hoc*” de vários computadores (*desktops*, *workstations*, servidores, distintos ou não) produzindo um sistema distribuído que pode executar aplicações de forma compartilhada (via e.g. a Sun Grid Engine, SGE)
- *Cloud* → Rede de *clusters* distribuída (muitas vezes mundialmente) que provê armazenamento e processamento redundante, acessível tipicamente via a Internet



Estrutura Interna de Computadores



Terminologia

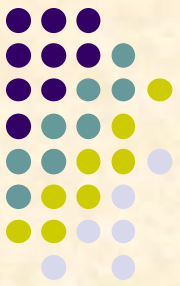


- **Dado**

- Valores que são trabalhados durante o processamento
 - Exemplos
 - 10 (idade), 12 x 8 (pressão arterial), 1.99 (altura em metros), Maria (nome)

- **Instrução**

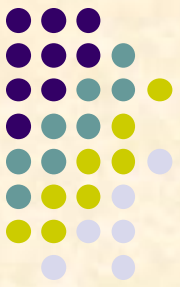
- **Uma operação unitária** que o computador tem a capacidade de processar → é atômica
- Transforma/transporta dados
- **São ordens** executadas pelo computador
 - Exemplos
 - instruções para entrada e saída (E/S) de dados
 - instrução de movimentação interna de dados (transferência)
 - instruções aritméticas
 - instrução de comparação
 - etc.



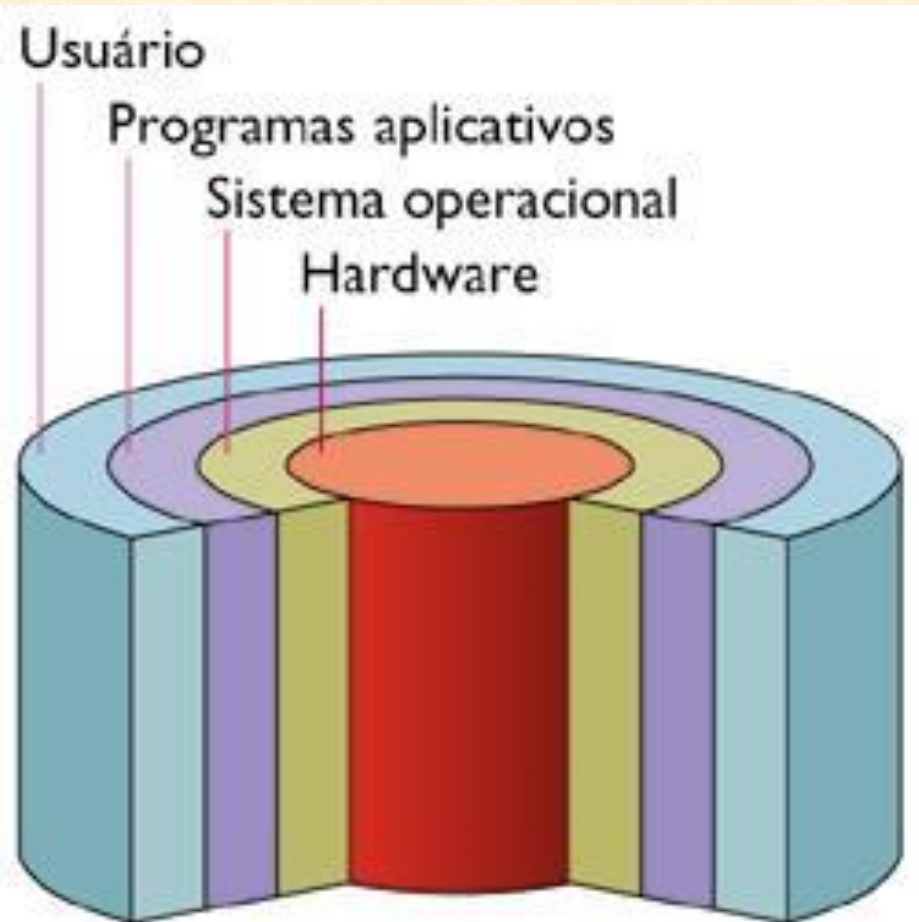
Terminologia

- **Programa**
 - **roteiro** que orienta o computador, determinando a **sequência** de **operações** necessárias para executar uma determinada tarefa
 - É uma **sequência de instruções** que comanda a CPU
- **Hardware**
 - conjunto de componentes eletrônicos, elétricos e mecânicos
- **Software**
 - conjunto de programas que permitem o uso do *hardware*
- **Sistema Computacional (SC)**
 - Denominação mais genérica que computador → Abrange sistemas embarcados, computadores, etc.

Composição de um Sistema Computacional (SC)



- **Hardware**
- **Software**
- **Usuário**

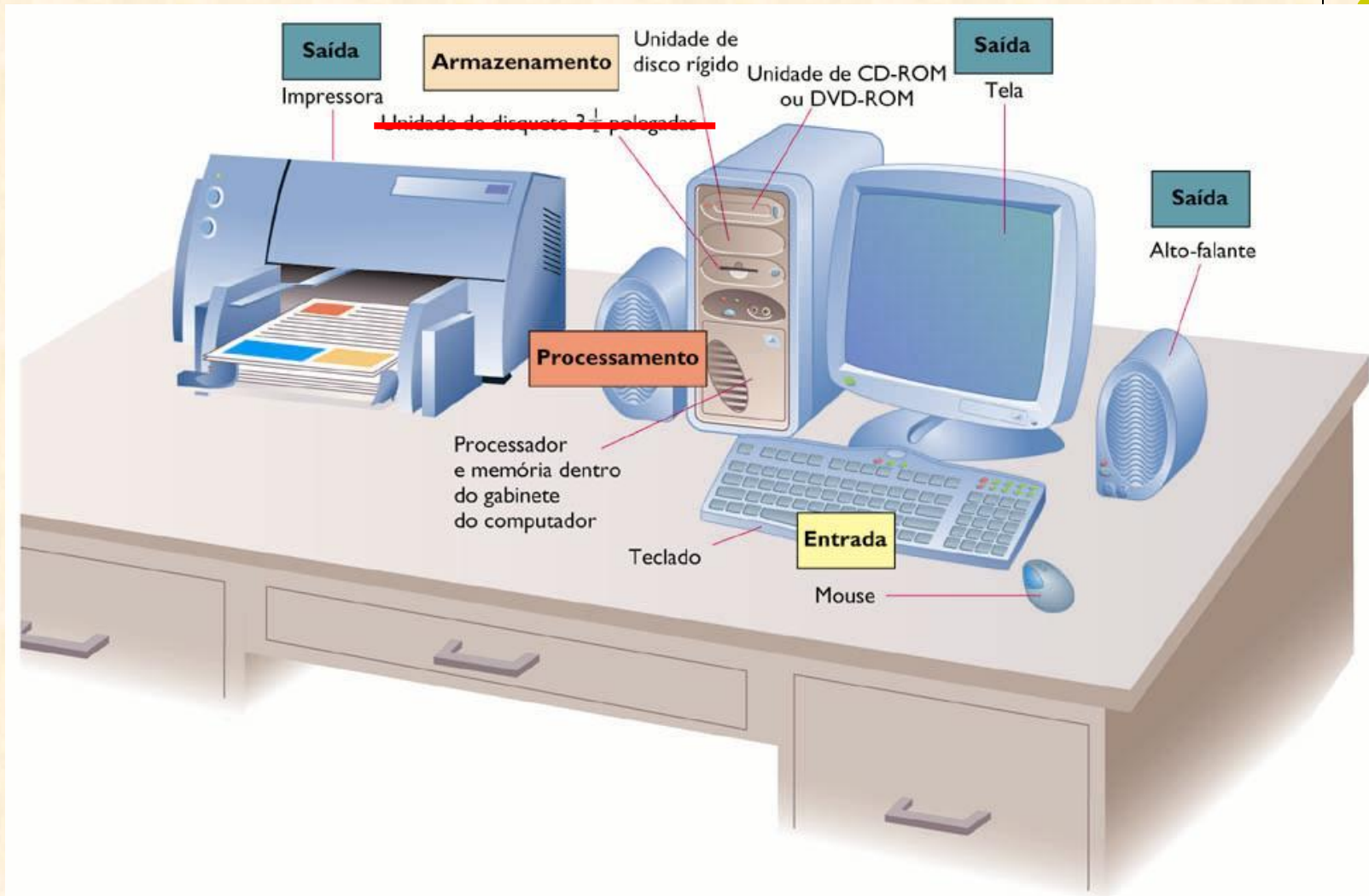


SUMÁRIO



- ✓ Introdução, Definição e Estrutura Interna
- **Hardware**
 - Organização funcional de um sistema computacional
 - Sistema central
 - Sistema de entrada/saída
 - Representação de dados
 - Níveis de memória
- **Software**

Exemplo Familiar - Computador Pessoal



Hardware (HW)



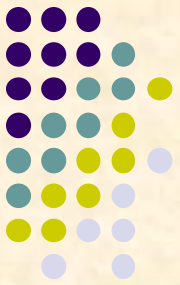
O hardware é a parte física do sistema computacional

- **Sistema Central**

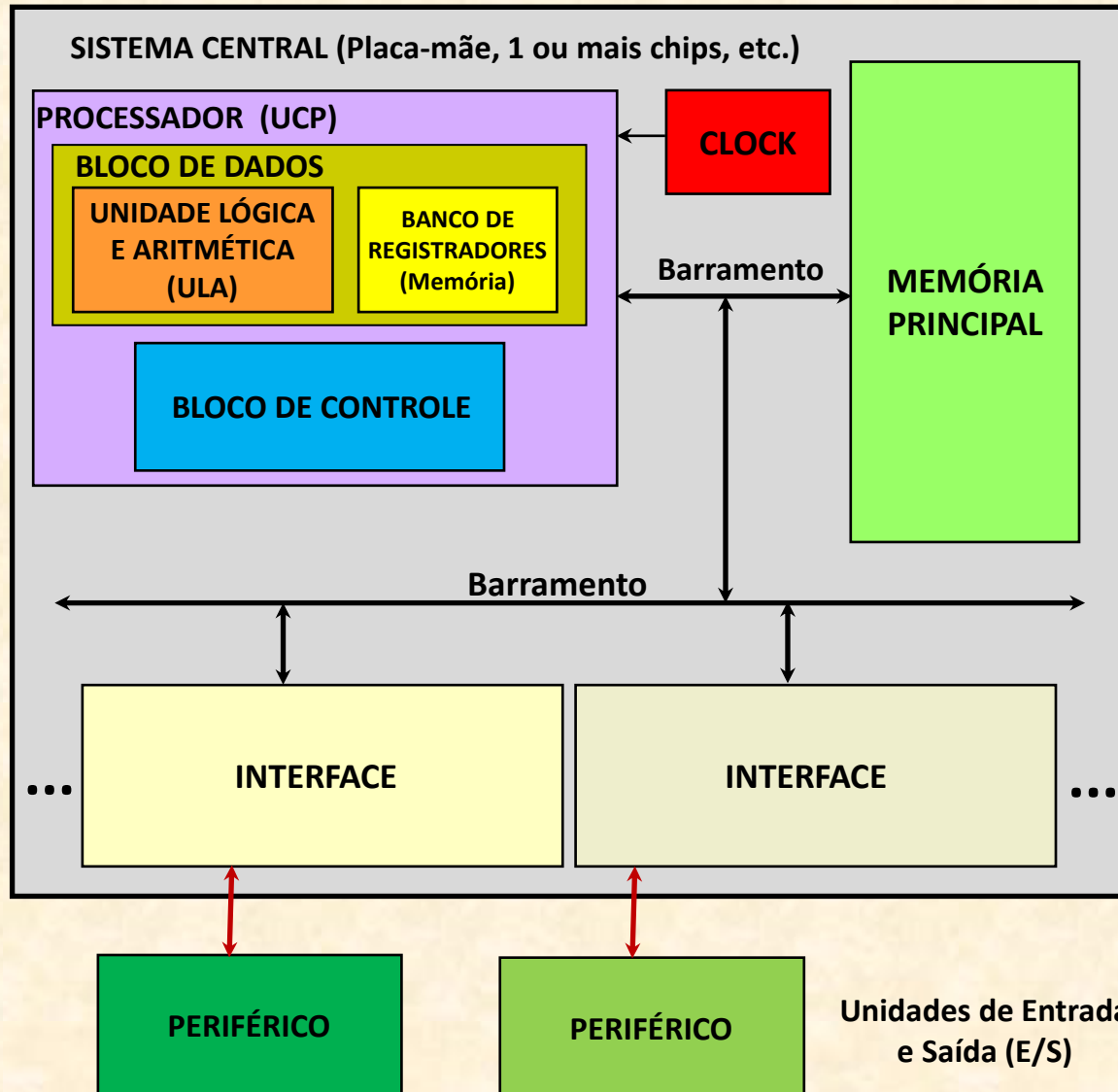
- **Periféricos**

Entrada, Saída, Armazenamento e Comunicação

HW: Periféricos

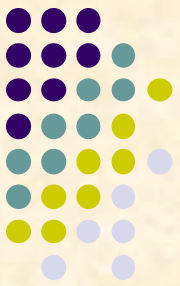


Organização do HW de um SC



Detalhamento do Sistema Central

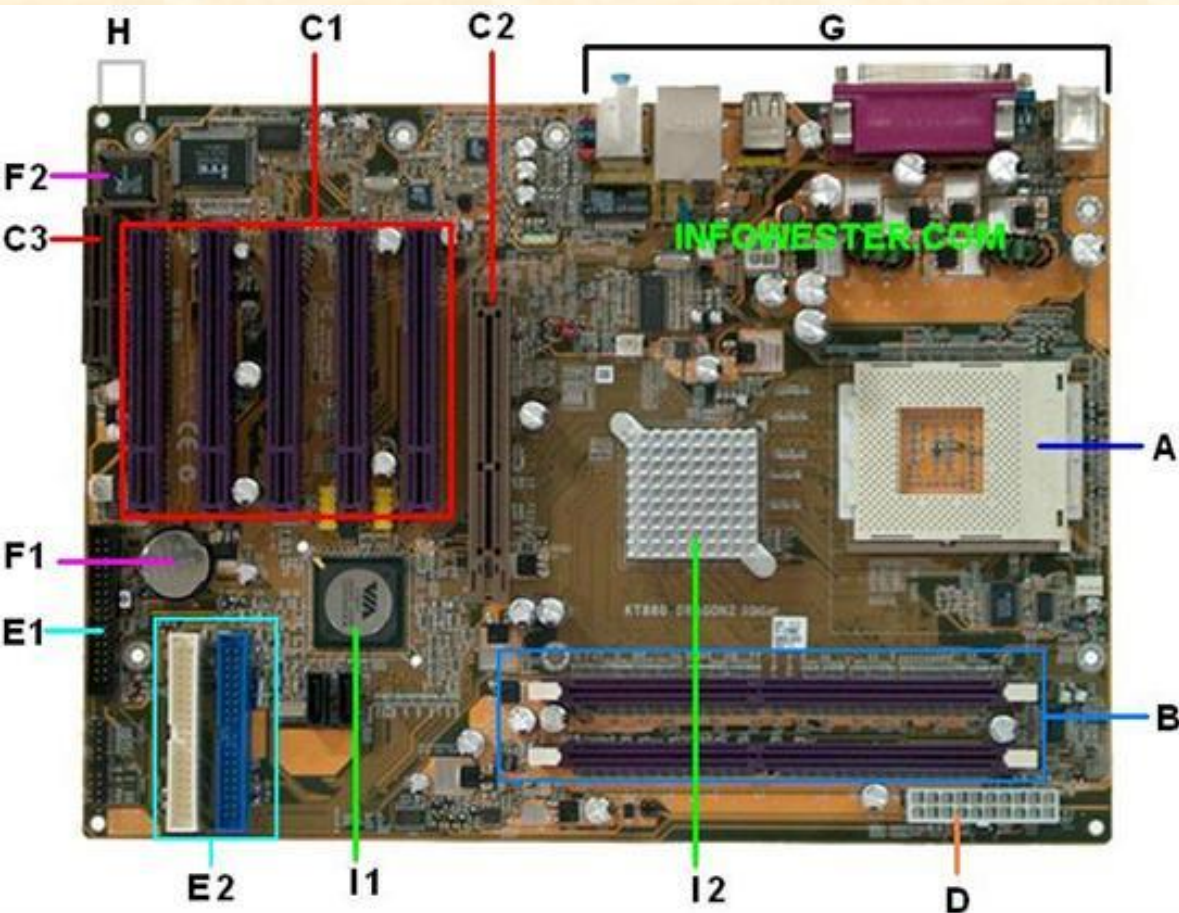
- Sistema Central monoprocessoado
- Hoje é antigo, mas estrutura geral permanece
 - Replicando a UCP n vezes
 - Adicionando níveis de memória entre a UCP e a memória principal (Caches L1, L2 ...), etc.
 - Replicando as unidades de processamento (PF ou FPU, GPUs, etc.)



Organização do HW de um SC

- Sistema Central contém
 - UCP Unidade Central de Processamento
 - Bloco de Controle (BC)
 - Unidade Lógica e Aritmética
 - Banco de Registradores
 - Bloco de Dados (BD)
 - Sistema de Geração do relógio (Clock)
 - Memória Principal
 - Interfaces de Comunicação
- Unidades de Entrada e Saída (E/S)
 - Teclado, mouse, impressora, vídeo, etc...

Exemplo → placa-mãe (*motherboard*) de um *desktop*



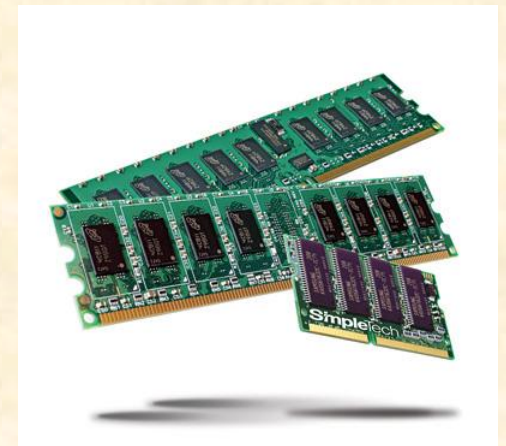
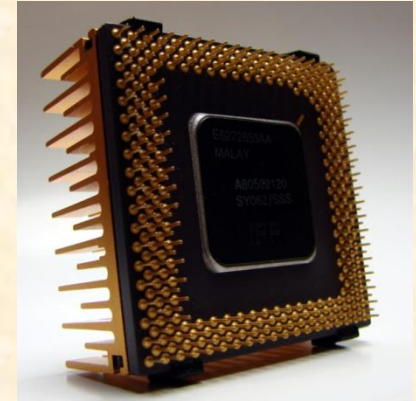
- A- Processador (UCP-CPU)
- B- Memória RAM (Slots)
- C- Slots de Expansão (E/S)
- D- Conector do cabo de força
- E- Conector HD (Padrão antigo)
- F1- Bateria
- F2- BIOS (Basic I/O Subsystem)
- G- Outros Conectores (USB, impressora, etc.)
- H- Furos para prender a placa
- I- Chips de controle da placa - Bridges

Processador e memória



- Processador
 - Unidade Central de Processamento (CPU – Central Processing Unit)

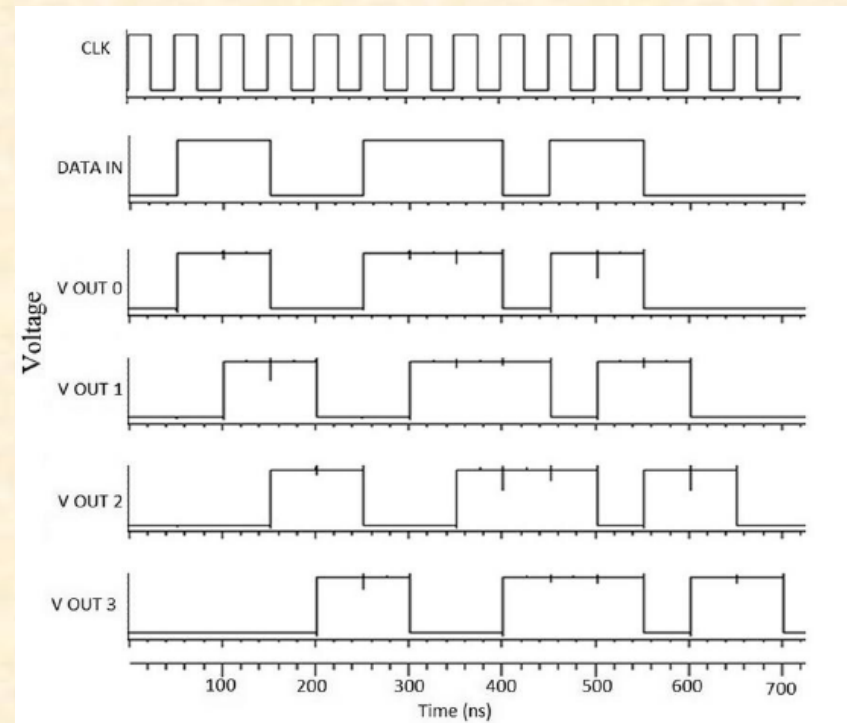
- Memória (armazenamento primário)
 - Memória RAM
 - Há outras tais como memórias *Cache*



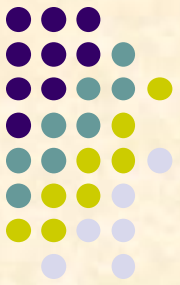
Unidade Central de Processamento (UCP)



- CPU
 - Bloco de Controle (BC)
 - Controla **fluxo** de informações, executa as instruções na **sequência correta**
 - Unidade Lógica e Aritmética (ULA ou ALU)
 - **Operações aritméticas** (+, -, *, /) e **lógicas** (AND, OR, XOR, NOT, etc.)
 - Na placa mãe (*motherboard*)
- Clock (relógio)
 - Padrão de tempo (*clock*) → *onda periódica*
 - Entrada do sistema → gera pulsos a intervalos regulares
 - A cada pulso uma ou mais operações realizadas



Memória

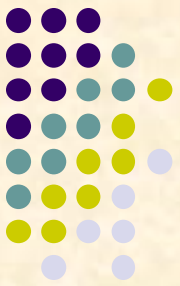


- **Memória principal**

- **Armazena temporariamente as informações (instruções e dados)**
- **Dados ficam disponíveis p/ processamento (pela ULA) e para transferência para os equipamentos de saída**
- **Organizada em porções de armazenamento, cada qual com um endereço**

- **ROM (*Read Only Memory*)**

- não depende de alimentação (de energia) para manter o conteúdo
- memória permanente
- informações não podem ser apagadas (há casos especiais)
- geralmente vem gravada do fabricante
- apenas de leitura
- Programas em memória ROM: Basic Input/Output Subsystem (BIOS)
 - rotinas de inicialização do computador, reconhecimento do hardware, identificação do sistema operacional, contagem de memória
 - Orientar o computador nas 1^{as} operações



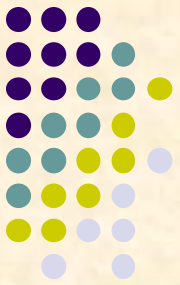
Memória

- **Memória principal**

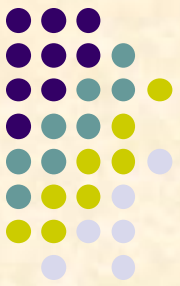
- **RAM (*Random Access Memory*)**

- memória de armazenamento temporário
- utilizada pelo usuário para executar programas
- restringe-se ao período em que o equipamento está em funcionamento
- memória é volátil (seu conteúdo desaparece ao desligar)
 - armazena programas e dados
 - guarda resultados intermediários do processamento
- Informações podem ser lidas e gravadas

Sistemas de E/S



- **Periféricos (ou Unidades de Entrada e Saída)**
 - dispositivos conectados a um computador que possibilitam a comunicação do computador com o mundo externo
 - **Unidades de entrada**
 - Permitem que informações sejam introduzidas na memória do computador
 - Exemplos
 - Mouse, teclado
 - **Unidades de saída**
 - Transformam a codificação interna dos dados em uma forma legível pelo usuário
 - Exemplos
 - Impressora, vídeo, caixa de som



Representação dos Dados

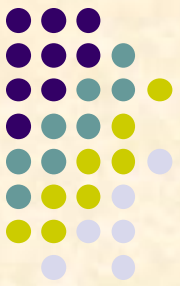
- **Bit**

- *Binary digit*
- componente básico da memória
- menor unidade de informação
- pode assumir dois valores
 - 1 --> ligado (*ON*) ou 0 --> desligado (*OFF*)

- **Byte**

- Agrupamento de 8 bits
- Pode corresponder a um caractere: letra, dígito numérico, caractere de pontuação,...
- Com um byte é possível representar-se até $2^8 = 256$ símbolos diferentes

Representação dos Dados



- **Códigos de representação de dados**

- O caractere → unidade básica de armazenamento nos sistemas
- Armazenamento de caracteres (letras, algarismos e outros símbolos) → usa código específico
 - certos conjuntos de bits representam certos caracteres (via padrão)
- Bastante utilizados no passado: **ASCII**, **EBCDIC** e **UNICODE**
 - **Hoje, usa-se ASCII-E** (*American Standard Code for Information Interchange - Extended*), de 8 bits

Ex.:	Caracteres	EBCDIC	ASCII
	A	1100 0001	10100001
	Z	1110 1001	10111010

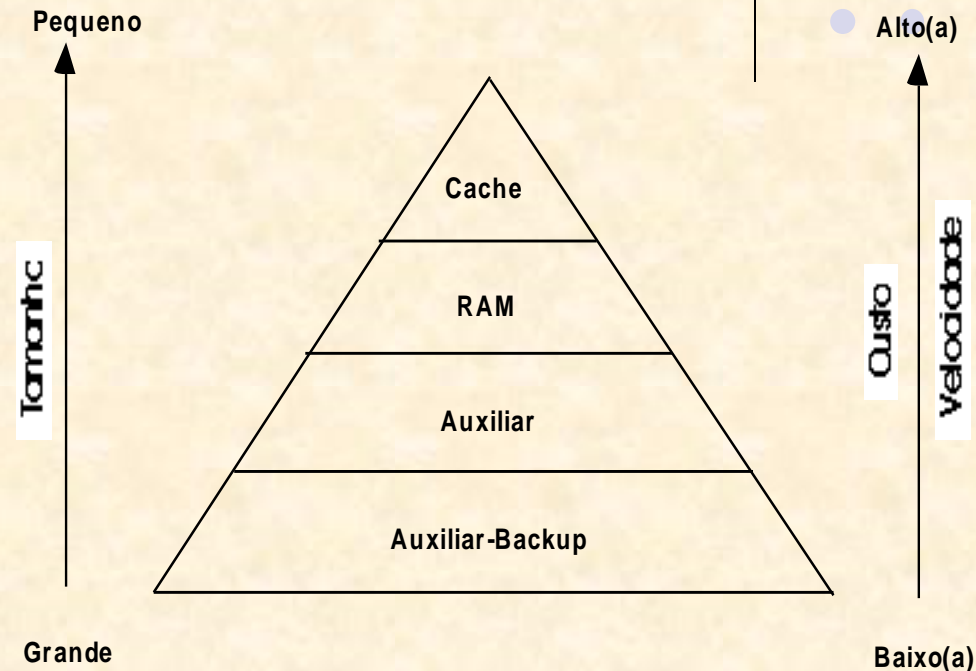
- **Unidades de Medida**

- Servem para quantificar quantidades de informação (memória, transferências, etc.)
- Indicam capacidade de armazenamento (disco, CD, etc.), usualmente **em bytes**

K	Quilo	Mil	2^{10}	1.024
M	Mega	Milhão	2^{20}	1.048.576
G	Giga	Bilhão	2^{30}	1.073.741.824
T	Tera	Trilhão	2^{40}	1.099.511.627.776
P	Peta	Quatrilhão	2^{50}	1.125.899.906.842.624

Níveis de Hierarquia de Memória

- Diferentes velocidades de acesso



- Memória Cache
 - altíssima velocidade de acesso
 - acelera o processo de busca de informações na memória
 - localizada logicamente entre o processador e a memória principal
 - pode tanto integrar o microprocessador (*cache* interna), como consistir de chips adicionais instalados na placa-mãe do micro (*cache* externa)
 - tamanho tipicamente pequeno
- Memórias Auxiliar e Auxiliar-Backup
 - *discos, CDs e fitas*

SUMÁRIO



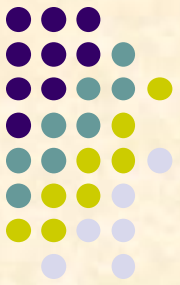
- ✓ Introdução, Definição e Estrutura Interna
- ✓ Hardware
- **Software**
 - Software aplicativo
 - Software básico
 - Sistema operacional
 - Linguagens de programação
 - Utilitários



Software (SW) - Introdução

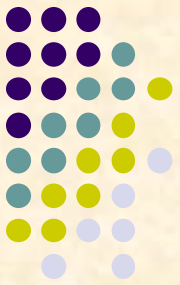
- Programa
 - Uma sequência de instruções
- Processador decodifica e executa instruções uma a uma (vale para 1 *core*)
- Transformação de dados ocorre no BD (via ULA) ou componentes similares, sob coordenação do BC
- Na execução
 - instruções e dados estão na memória
 - são trazidos da memória para a UCP

Software (SW) - Introdução

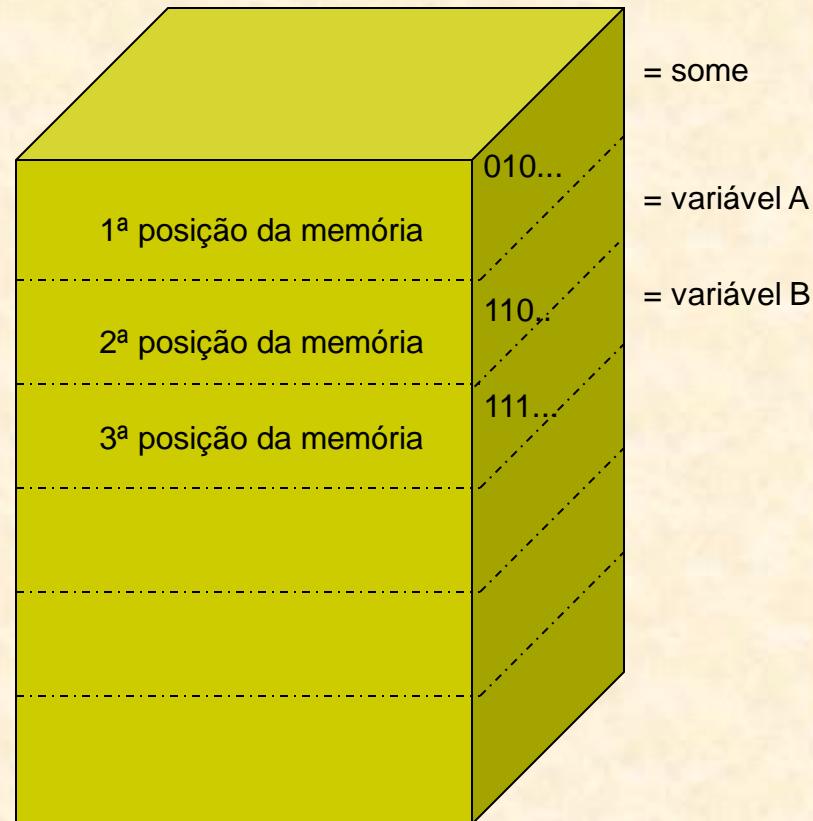


- Classes de Instruções
 - Instruções de E/S
 - Leituras/escritas de/para fita, disco magnético, pendrive, CD, DVD, gravação, etc.
 - Instruções de transferência
 - da memória para a CPU, de um registrador para outro
 - Instruções Aritméticas
 - adição, subtração, multiplicação, divisão
 - Instruções Lógicas
 - E (AND), OU (OR), NÃO (NOT), OU-Exclusivo (XOR), etc.
 - Instruções de Comparação
 - =, <, >,

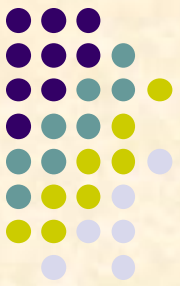
Software (SW) - Introdução



Exemplo de
uma
Instrução
Codificada



Software (SW)



- **Software aplicativo**

- **Programas criados para solucionar problemas do usuário final do computador**

- **Exemplos**

- Contabilidade (planilhas), folha de pagamento, correção de provas, editor de texto, etc

- **Software básico (I)**

Programas que permitem a usuários especiais (desenvolvedores) criar e modificar software

- O Sistema Operacional, Suporte a Linguagens de Programação, Utilitários

- **Sistema Operacional** (ex: Windows, Unix, Linux, DOS, iOS, Android, etc.)

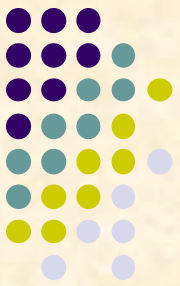
- Gerência de memória, do processador, de arquivos, e dos dispositivos de E/S

Software Básico - II



- **Suporte a Linguagens de Programação**

- **Exemplos de linguagens** - Lisp, Prolog, Cobol, Pascal, C, C++, C#, Java, etc.
- Linguagem = conjunto de convenções e regras que especificam como instruir o computador a executar tarefas
- Linguagem é meio de comunicação entre o programador que deseja criar um software (para tratar determinado problema)
- **Gerações de linguagens (Não muito preciso!)**
 - 1ª geração: linguagens em nível de máquina
 - 2ª geração: linguagens de montagem (*Assembly*)
 - 3ª geração: linguagens orientadas ao usuário
 - 4ª geração: linguagens orientadas à aplicação
 - 5ª geração: linguagens de conhecimento



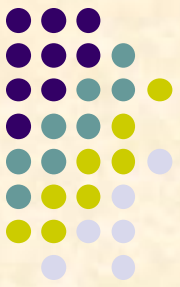
Linguagens de Programação

- **1ª Geração: Linguagens em nível de máquina**
 - **Instrução**

0010	0001	0110	1100
------	------	------	------

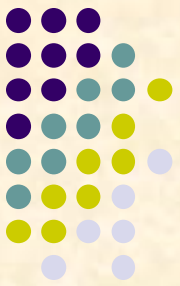
 - realiza a soma (código de operação 0010) do dado armazenado no registrador 0001, com o dado armazenado na posição de memória 108 (0110 1100)
 - **Programa: sequência de zeros e uns**
 - programação trabalhosa, cansativa e fortemente sujeita a erros
- **2ª geração: Linguagens de Montagem (*Assembly*)**
 - **Minimiza dificuldades da programação em notação binária**
 - **Códigos de operação e endereços binários substituídos por mnemônicos**
 - ADD R1, TOTAL
 - E.g. - R1 representa o registrador 1 e TOTAL é o nome atribuído ao endereço de memória 108
 - **Processamento requer tradução para linguagem de máquina**

Linguagens de Programação



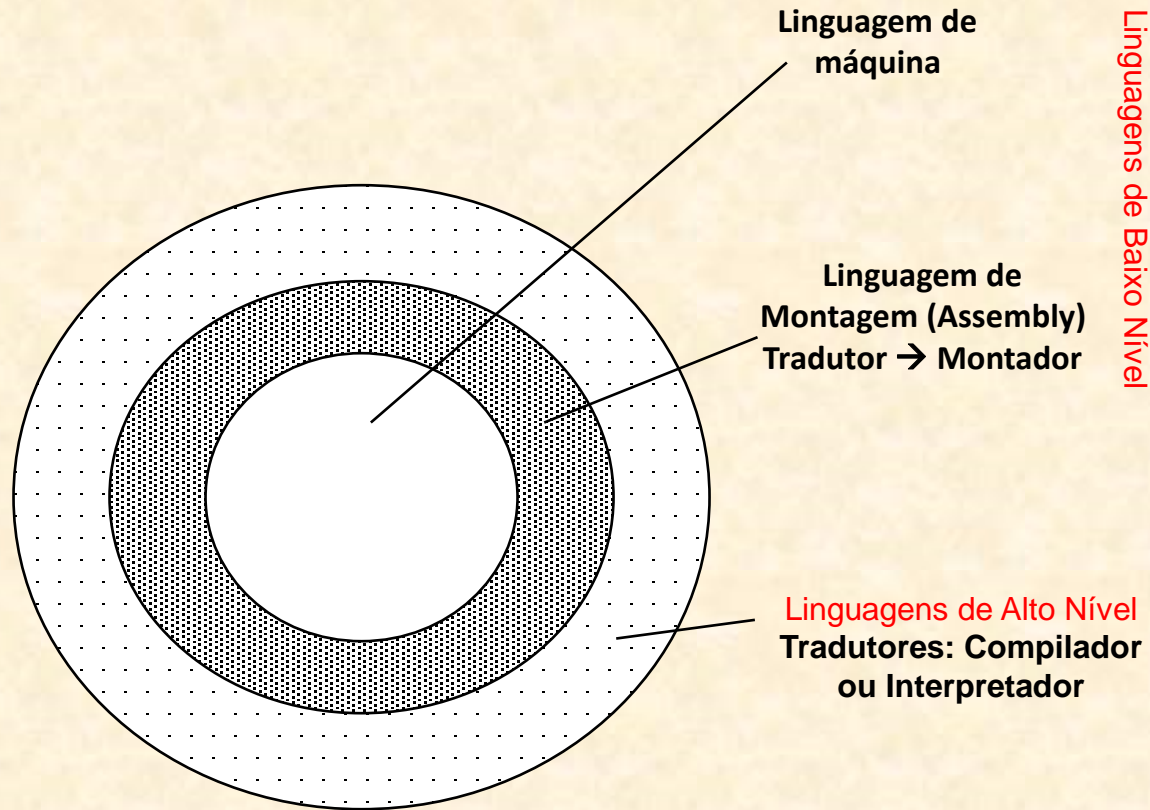
- **3ª geração: Linguagens Orientadas ao Usuário**
 - **Maioria surgiu nas décadas de 50 e 60:**
 - FORTRAN, COBOL, PL/1, Pascal, Basic, C, ...
- **4ª geração: Linguagens Orientadas à Aplicação**
 - **Facilita o processo de desenvolvimento de aplicações**
 - **Gera código sem erros a partir de requisitos de expressões de alto nível**
 - **Facilita o uso de linguagens → usuários finais podem resolver problemas computacionais sem intermediários**
 - SQL
 - `select nome from alunos where CodCurso="EngCivil"`

Linguagens de Programação

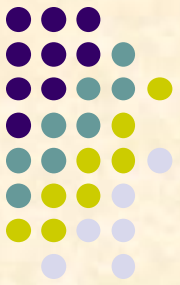


- **5ª geração: Linguagens de Conhecimento**
 - Mecanismos da área de inteligência artificial
 - Sistemas especialistas, processadores de língua natural e sistemas com bases de conhecimento
 - Um sistema de 5ª geração armazena conhecimento complexo de modo que a máquina pode obter inferências a partir da informação codificada
 - Ex: PROLOG
- **Níveis de linguagem**
 - linguagens de baixo nível
 - primeira e segunda geração
 - linguagens de alto nível
 - terceira geração em diante

Tradutores de Linguagens de Programação



Tradutores de Linguagens de Programação



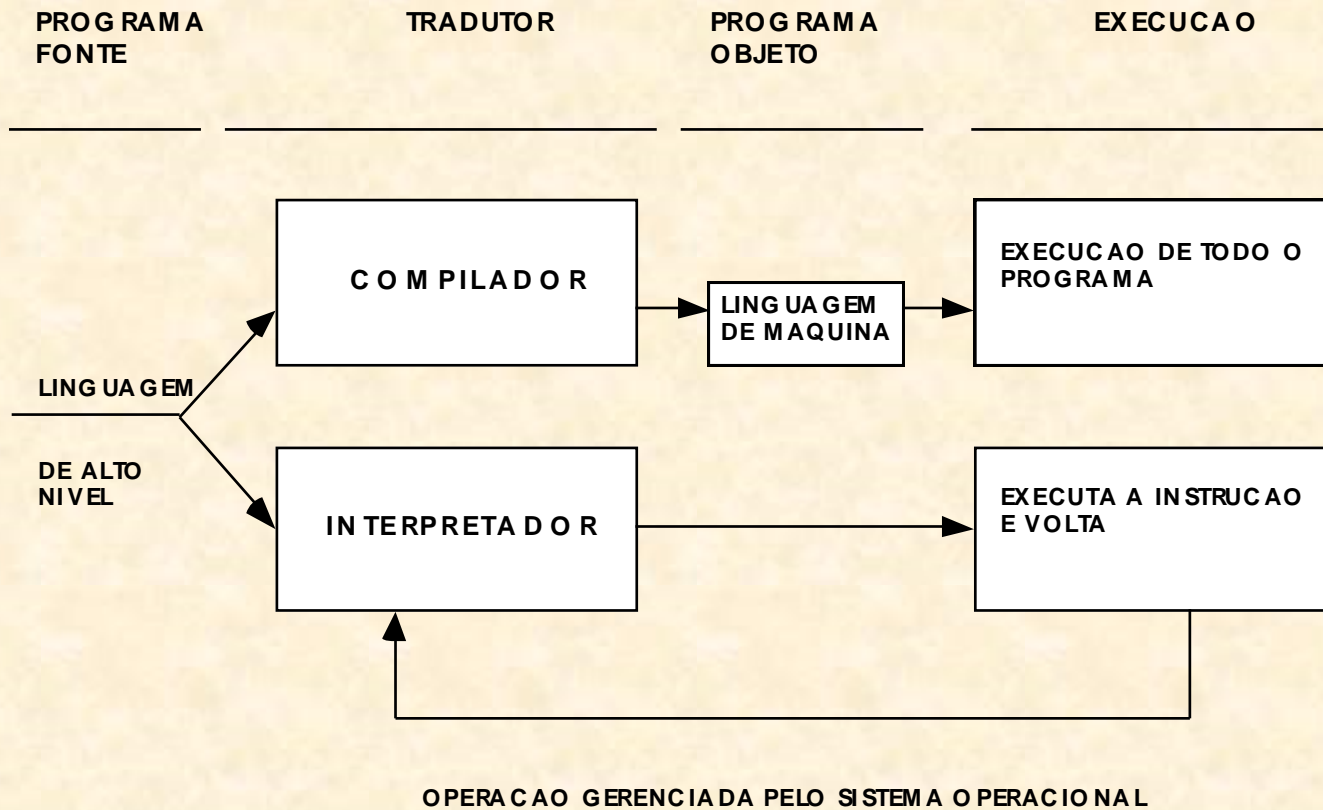
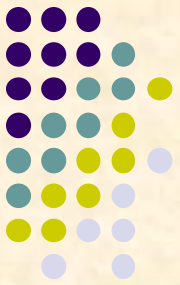
- Tradutor
 - programa que recebe como **entrada** um **programa** escrito em uma linguagem de programação (a **linguagem fonte**) e produz como **resultado** as instruções deste programa traduzidas para linguagem de **máquina** (a **linguagem objeto**)
 - Se a linguagem do programa fonte é uma linguagem de montagem (*assembly language*) o tradutor é chamado de Montador (*assembler*)
 - Tradutores que traduzem os programas escritos em linguagem de alto nível
 - **compiladores** e/ou **interpretadores**

Tradutores de Linguagens de Programação



- **Compilador**
 - traduz um programa escrito em linguagem de alto nível
 - produz um programa em linguagem objeto (linguagem executável, ou seja, linguagem de máquina)
 - pode ser executado uma ou mais vezes
- **Interpretador**
 - traduz um programa escrito em linguagem fonte, instrução a instrução, enquanto o executa
 - cada vez que um programa interpretado tiver que ser re-executado, todo o processo de interpretação é refeito, independentemente de ter havido ou não modificações no código fonte do programa desde sua última execução
- Programas compilados tendem a ser executados mais rapidamente que seus correspondentes interpretados

Tradutores de Linguagens de Programação



Software Básico - Utilitários



- **Utilitários**

- **Softwares de apoio à solução de problemas de disco, memória, etc**
 - Desfragmentador, limpeza de disco, ...
- **Compactadores e descompactadores de arquivos, programas anti-vírus**
 - **Vírus**
 - Programas capazes de se instalar de forma clandestina nos sistemas
 - Podem adotar procedimentos perturbadores
 - fazer uma bolinha pular na tela, ...
 - declaradamente destrutivos (apagar informações)