

# Fundamentos de computadores

#

## Hardware vs. Software

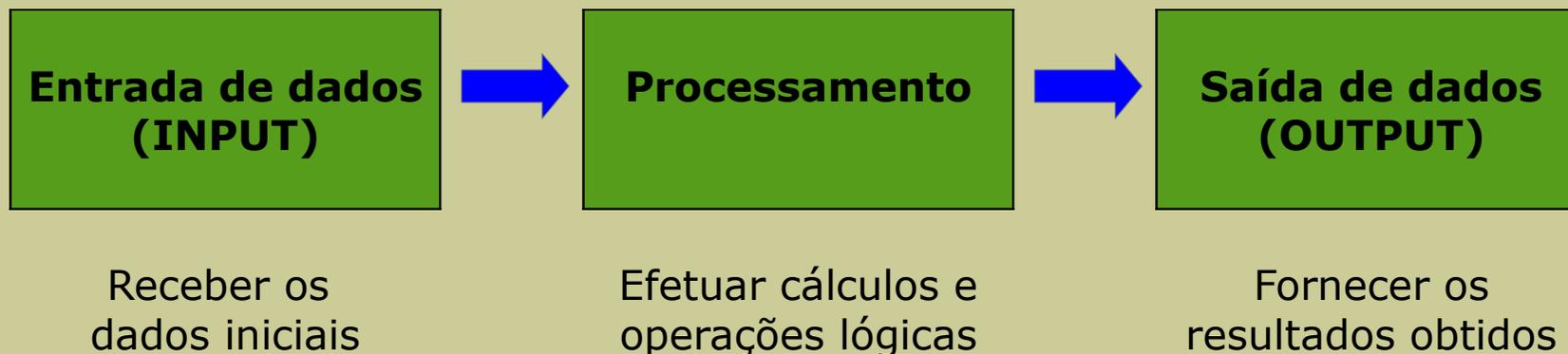
# Computador

## Definição

- Dispositivo (ou máquina) que, sob o controlo de um programa, pode
  - receber dados (ou informação)
  - processar dados (efetuar automaticamente cálculos matemáticos e operações lógicas)
  - fornecer dados (resultantes do processamento dos dados recebidos)
- Serve essencialmente para *resolver problemas* que as pessoas não conseguem resolver em *tempo útil*

## Processos básicos de um computador

- Esquema lógico



## Processos básicos de um computador

- Sistema

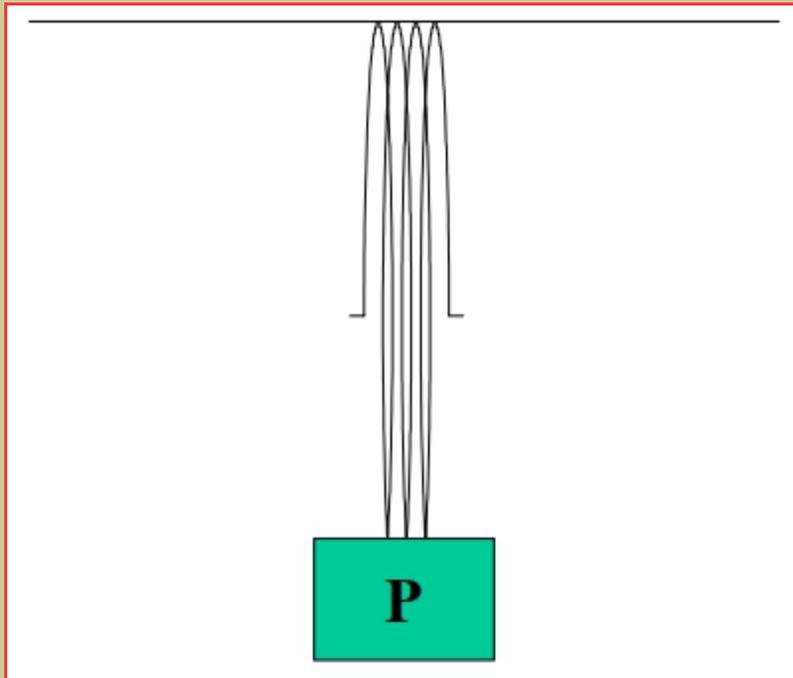
um sistema é qualquer coisa que

- para um determinado **input**
- provoca um **output**



## Processos básicos de um computador

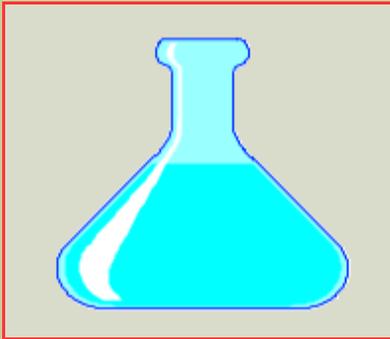
- Sistema
  - Exemplo 1: um sistema físico (uma mola)



- input = força P
- output = oscilação

## Processos básicos de um computador

- Sistema
  - Exemplo 2: um sistema químico (uma experiência)



- input = reagentes
- output = reação química provocada

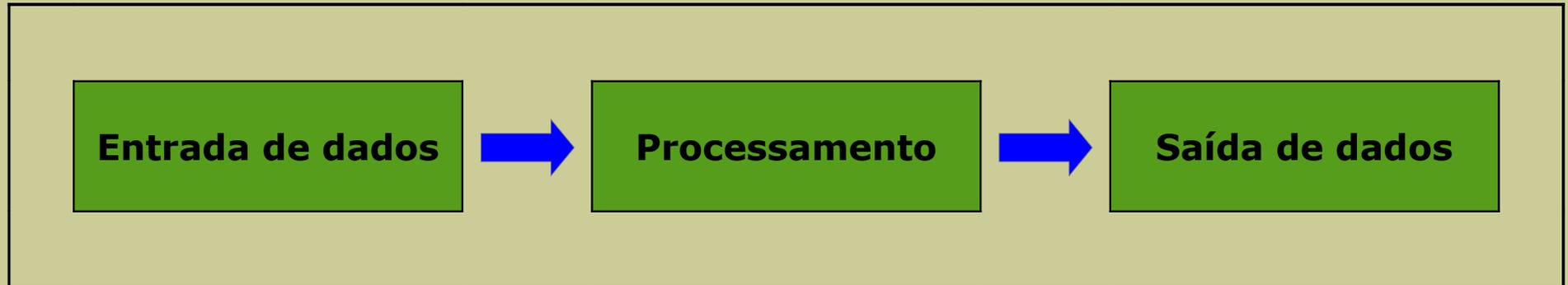
## Processos básicos de um computador

- Sistema
  - Exemplo 3: uma fábrica como um sistema



## Processos básicos de um computador

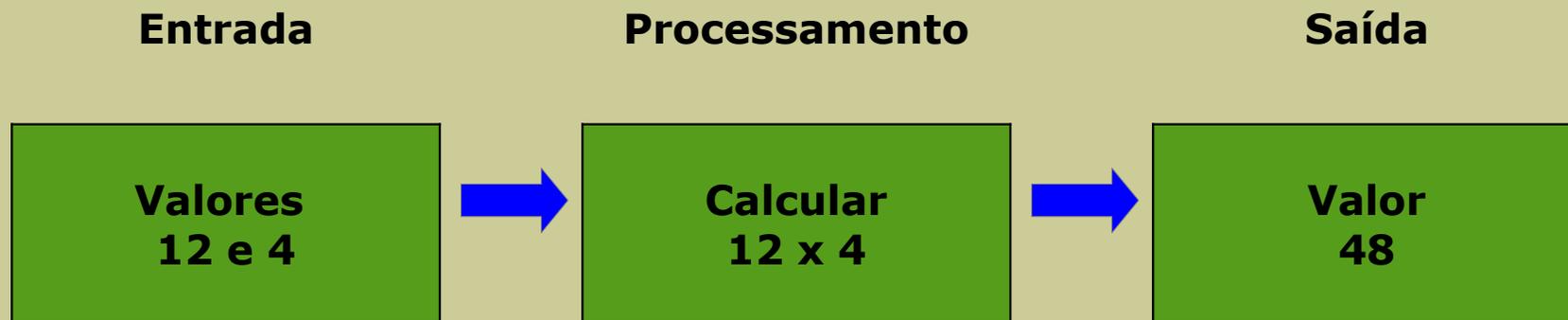
- O computador como um Sistema



## Processos básicos de um computador

- Exemplos

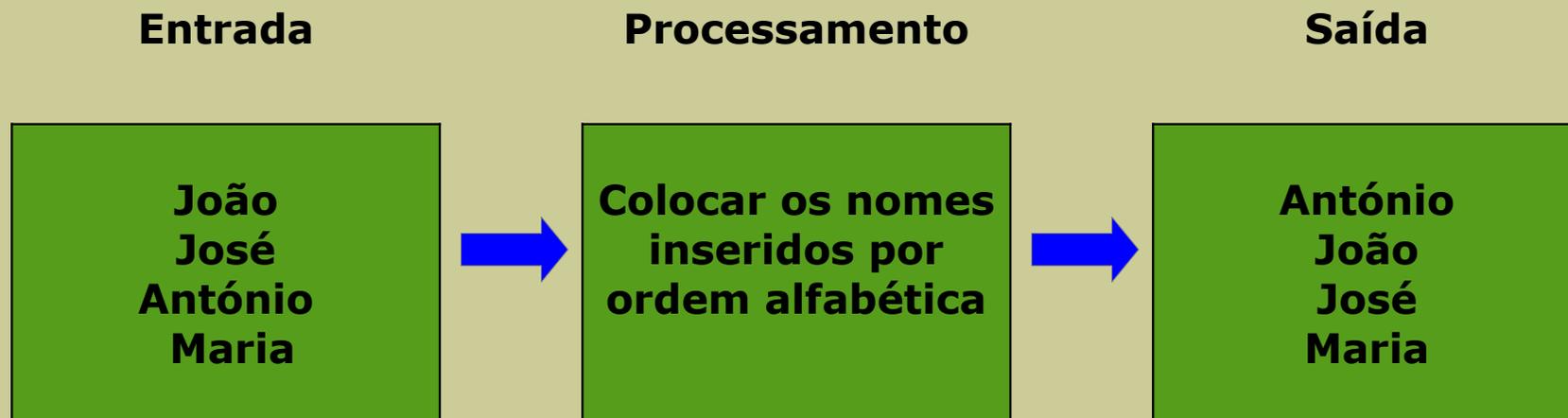
- Problema A: calcular o valor da operação  $12 \times 4$



## Processos básicos de um computador

- Exemplos

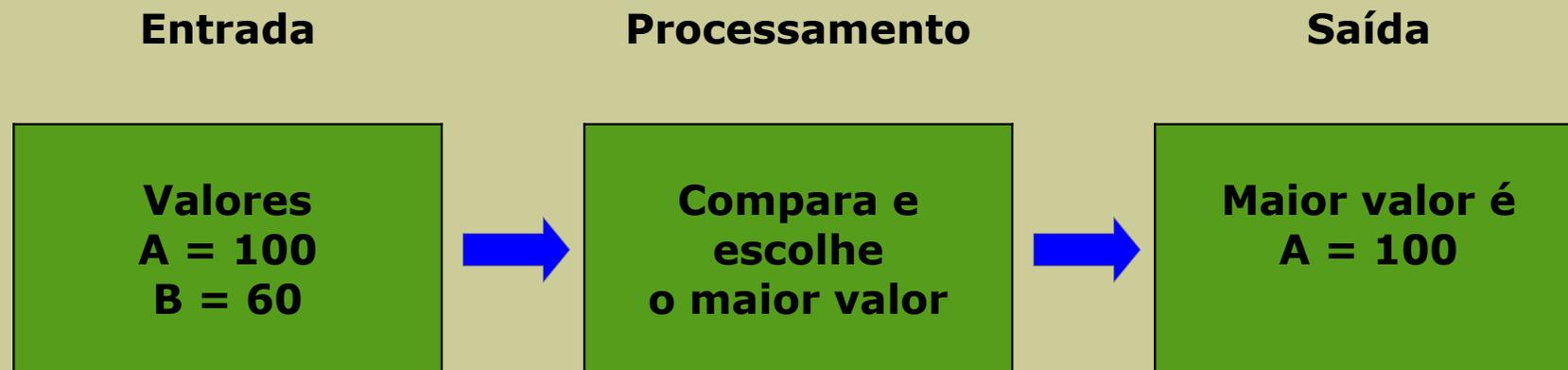
- Problema B: colocar por ordem alfabética (crescente) alguns nomes



## Processos básicos de um computador

- Exemplos

- Problema C: escolher o maior de 2 valores



## Características de um computador

- **Alta velocidade**

grande velocidade na execução das suas operações

- **Memória**

grande capacidade de armazenamento de dados (informação)

- **Programa**

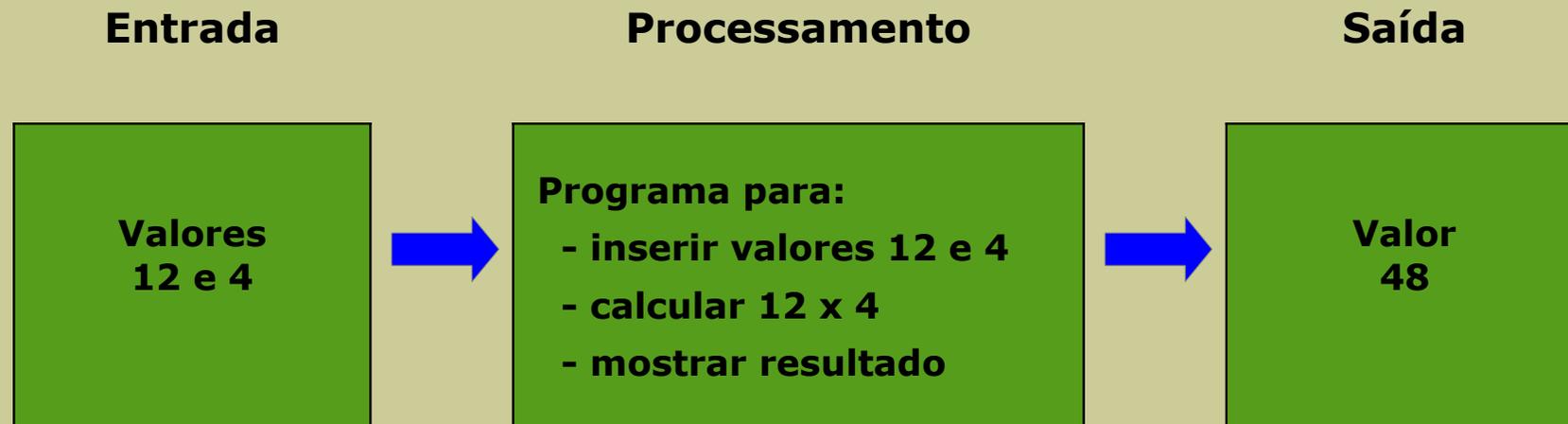
capacidade de executar longa sequência de diversas operações

## O computador é uma máquina programável

- O computador pode
  - guardar na memória uma longa sequência pré-organizada de operações, e depois
  - executá-la com grande velocidade
- Esta sequência de operações (para resolver um problema) chama-se **programa**

## O computador é uma máquina programável

- Programa
  - Problema A: calcular o valor da operação  $12 \times 4$



- Nota: é o **programa** que controla todo o processo (entrada, processamento e saída)

## Componentes principais de um computador

- Hardware
  - termo em inglês que deriva da palavra "hard" (significa duro)
  - são os componentes físicos que compõem um computador
- Software
  - é parte lógica do computador, sendo composto por *dados* e *programas*

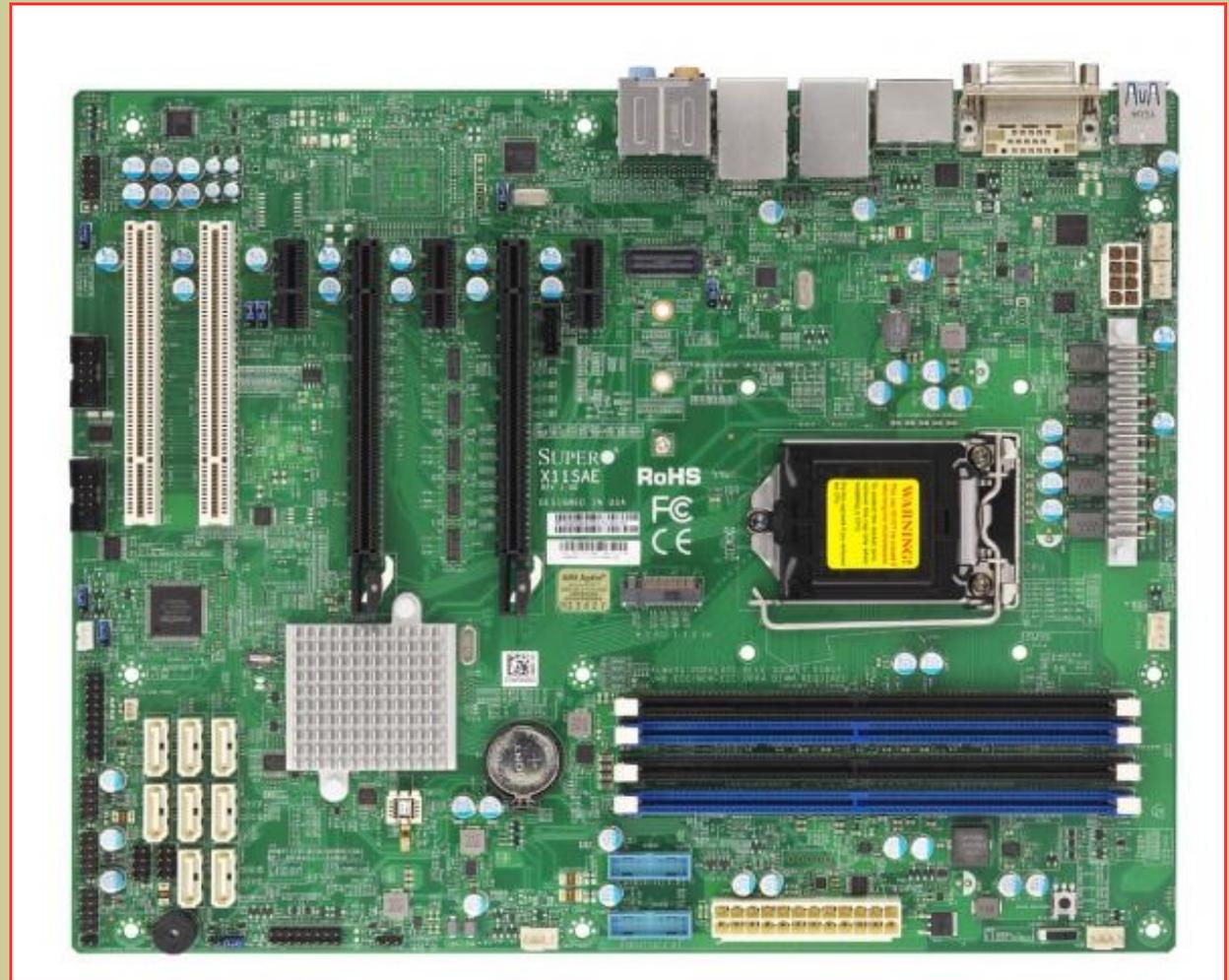
# Hardware

## Definição

- São os componentes físicos que compõem um computador
- Componentes principais:
  - Placa-mãe ("Motherboard")
  - Memórias
  - Unidade Central de Processamento (UCP ou CPU) ou Processador
  - Unidades de Entrada de Dados (teclado, rato, disco rígido, ...)
  - Unidades de Saída de Dados (monitor, disco rígido, ...)
  - Fonte de Alimentação
  - Placa Gráfica
- Outros componentes:
  - Placas de rede, de som, ...
  - Componentes externas (pendrive, CD/DVD, disco externo, impressora, scanner, ...)
  - ...

## Componentes principais

- Placa-mãe (“Motherboard”) ou placa-principal (“Mainboard”)
  - uma placa de circuito impresso que integra o hardware do computador
  - contém conexões (slots) e conectores específicos, que são responsáveis pela interligação de todos os componentes do computador (CPU, memórias, disco rígido, placa gráfica, ...)
  - alimenta alguns periféricos (componentes externos) com a energia elétrica que recebe da fonte de alimentação



## Componentes principais

### - Memórias

- São usadas para armazenar
  - programas (sequência de operações)
  - dados recebidos (de entrada) e obtidos (intermédios e de saída)
- Permitem o processamento automático dos dados
- Tipos de memórias:
  - Memória Principal
    - onde os programas são guardados para serem tratados pela CPU
  - Memória Secundária
    - onde os dados são guardados de forma permanente (para futuro tratamento)
  - ROM ("Read-Only Memory")
    - onde guarda a BIOS ("Basic Input/Output System"),  
a BIOS é um pequeno programa que é executado no arranque do computador (o primeiro)
      - fornece ao computador o estado e as configurações dos diversos componentes
      - o seu funcionamento é assegurado por uma bateria quando o computador está desligado

## Componentes principais

- Memórias
  - Memória Principal (RAM - "Random-Access Memory")
    - de capacidade limitada (armazena somente alguns programas e dados)
    - é a memória de trabalho, onde são carregados todos os programas e dados usados pela CPU no momento
    - o seu conteúdo perde-se logo que o computador é desligado
    - tipos de tecnologia RAM:
      - SRAM (*Static Random-Access Memory* - RAM Estática): muito mais rápido que as DRAM, mas com menor capacidade
      - DRAM (*Dynamic Random-Access Memory* - RAM Dinâmica): com alta capacidade e normalmente com acesso mais lento



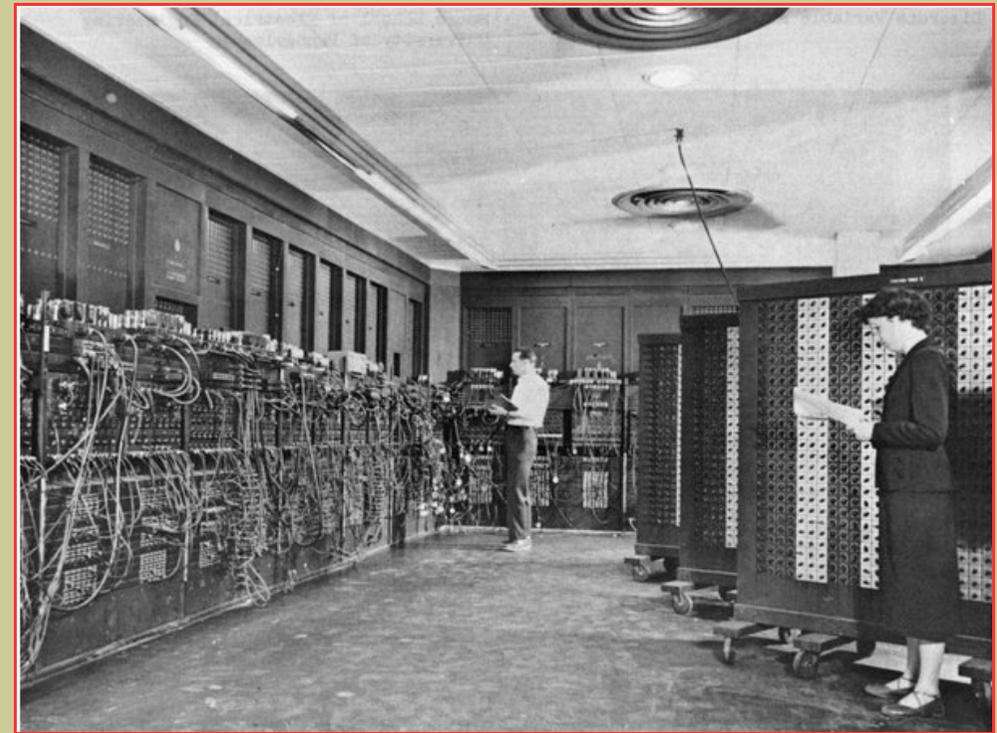
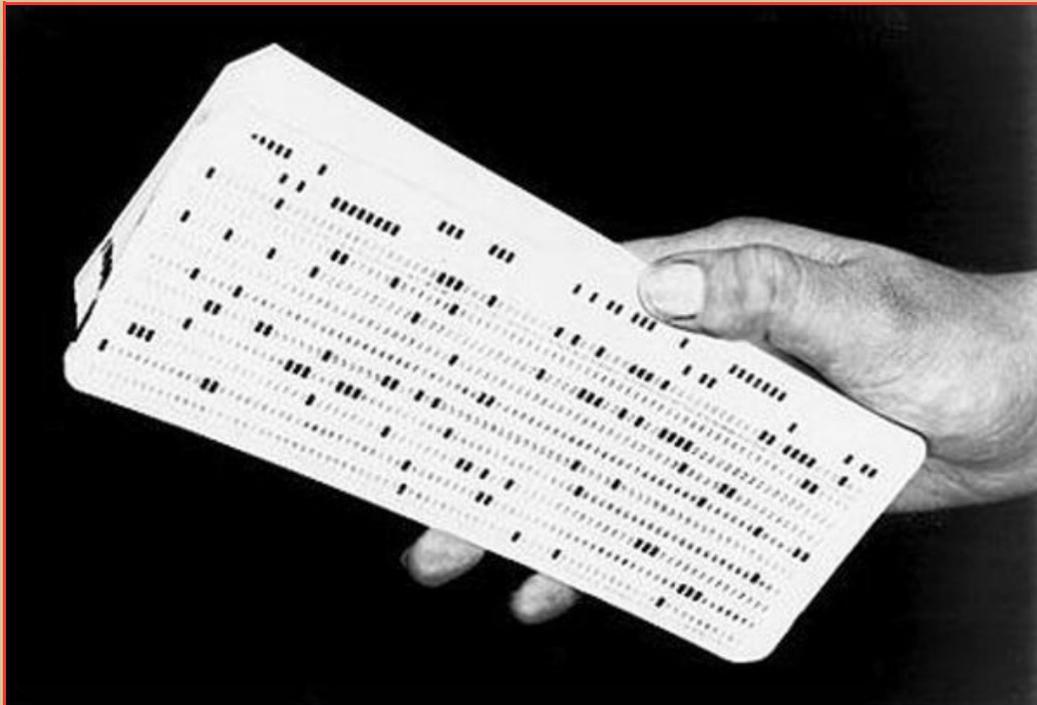
## Componentes principais

- Memórias
  - Memória Secundária
    - grande capacidade de armazenamento
    - mais lenta do que a Memória Principal
    - geralmente não-volátil, permite guardar os dados e os programas permanentemente
    - composta por discos magnéticos:
      - pratos de vidro ou metal rígido revestidos de material magnético de gravação
      - a superfície está logicamente dividida em pistas (tracks) e estas em setores
    - exemplo: disco rígido/duro



## Componentes principais

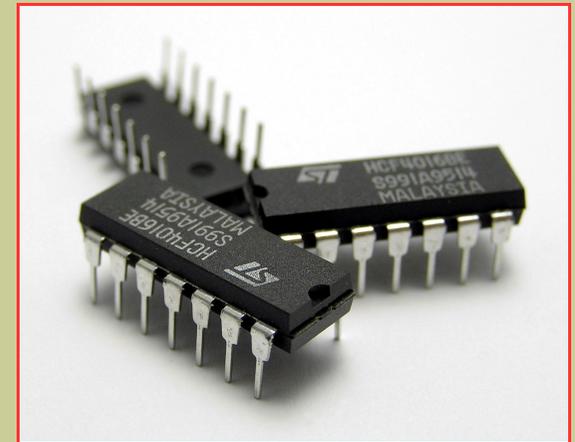
- Memórias
  - Memória Secundária
    - os primeiros computadores não tinham disco rígido (1956)
      - eram programados ligando fios num painel
        - mesmo sem energia, mantendo os fios ligados o programa não se perdia
      - depois chegaram os cartões perfurados



## Componentes principais

### - Memórias

- ROM ("Read-Only Memory"), memória só de leitura
  - os dados são gravados apenas uma vez, não podendo ser apagados ou alterados, apenas lidos, exceto por meio de processos especiais
  - são memórias não-voláteis, pois não perdem o seu conteúdo na ausência de energia elétrica
  - onde normalmente são armazenados os programas de computador para certas aplicações específicas (ex: BIOS)
  - existem algumas variações de ROM, tais como:
    - PROM ("Programmable Read-Only Memory"), os dados gravados não podem ser apagados ou alterados (programada pelo fabricante de um dado equipamento)
    - EPROM ("Erasable PROM"), os dados gravados podem ser apagados por completo através de radiação ultravioleta e posteriormente reprogramada
    - EEPROM ("Electrically Erasable PROM"), os dados gravados podem ser apagados por completo através de processos eletrônicos e posteriormente reprogramada



## Componentes principais

- Unidade Central de Processamento (UCP) ou CPU ("Central Processing Unit") ou Processador
  - contém circuitos electrónicos para
    - controlar a execução de um programa
    - manipular os dados na memória
    - efetuar cálculos aritméticos e lógicos
  - contém integrada uma SRAM denominada **cache**,
    - de baixa capacidade e armazenamento temporário
    - tem como principal função armazenar os dados mais utilizados pelo sistema, como sejam os programas
    - por estar integrada, torna o seu acesso muito mais rápido que a Memória Principal
    - habitualmente tem uma estrutura de múltiplos níveis:
      - **L1**, é a mais rápida mas com menor capacidade (está no interior do próprio processador)
      - **L2**, tende a ser mais lenta que L1 mas com maior capacidade (está fora do processador)
      - **L3**, é a mais lenta mas com maior capacidade entre todas elas (está fora do processador)



## Componentes principais

- Unidades de Entrada de Dados
  - Servem para
    - receber os dados que foram preparados pelo utilizador
    - colocar os dados na memória em forma de sinais elétricos binários
  - Exemplos:
    - teclado, rato e memórias
    - dispositivos periféricos: DVD, disco externo, scanner, pendrive, ...



## Componentes principais

### - Unidades de Saída de Dados

#### - Servem para

- transmitir os dados da memória (tratados no processamento) de forma acessível (ou manipulável) ao utilizador (diálogo homem-máquina) e a dispositivos periféricos

#### - Exemplos:

- monitor e memórias
- disco externo, impressora, pendrive, ...



## Componentes principais

### - Fonte de Alimentação

- Componente eletrónico responsável por transformar a voltagem da energia eléctrica, que chega pelas tomadas, numa corrente contínua capaz de ser suportada pelos componentes do computador
  - recebe a energia em 110V ou 220V e transforma-a na voltagem adequada para o funcionamento do computador, que geralmente é 12V



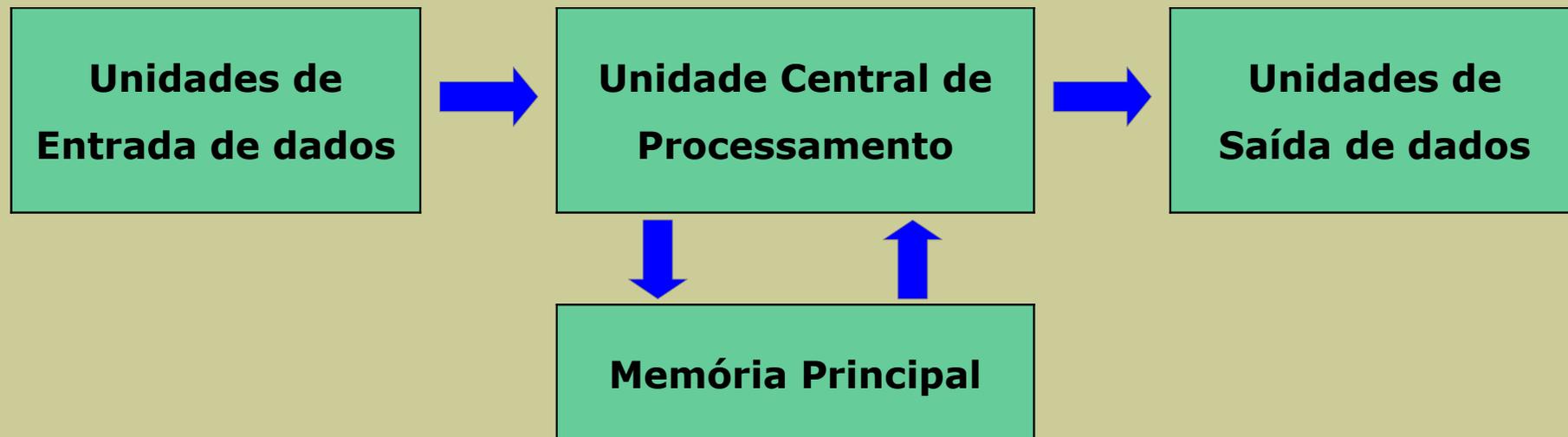
## Componentes principais

- Placa Gráfica (ou Placa de Vídeo)
  - Componente do computador responsável por tudo o que envolve o monitor
  - A sua principal função passa por construir a imagem que é vista pelo utilizador no monitor, transformando os dados binários em texto ou imagens
  - Fundamental para o desempenho do equipamento em jogos, edição de fotografia ou vídeo e muitos outros programas e dispositivos de vídeo
  - Dividem-se em dois tipos:
    - integradas (*onboard*), embutidas na CPU, oferecem versatilidade e eficiência
    - dedicadas (*offboard*), são específicas e independentes da CPU, normalmente têm melhor desempenho
  - Atualmente, a maioria das placas gráficas pode realizar processamento adicional (através da sua GPU), libertando a CPU desta tarefa



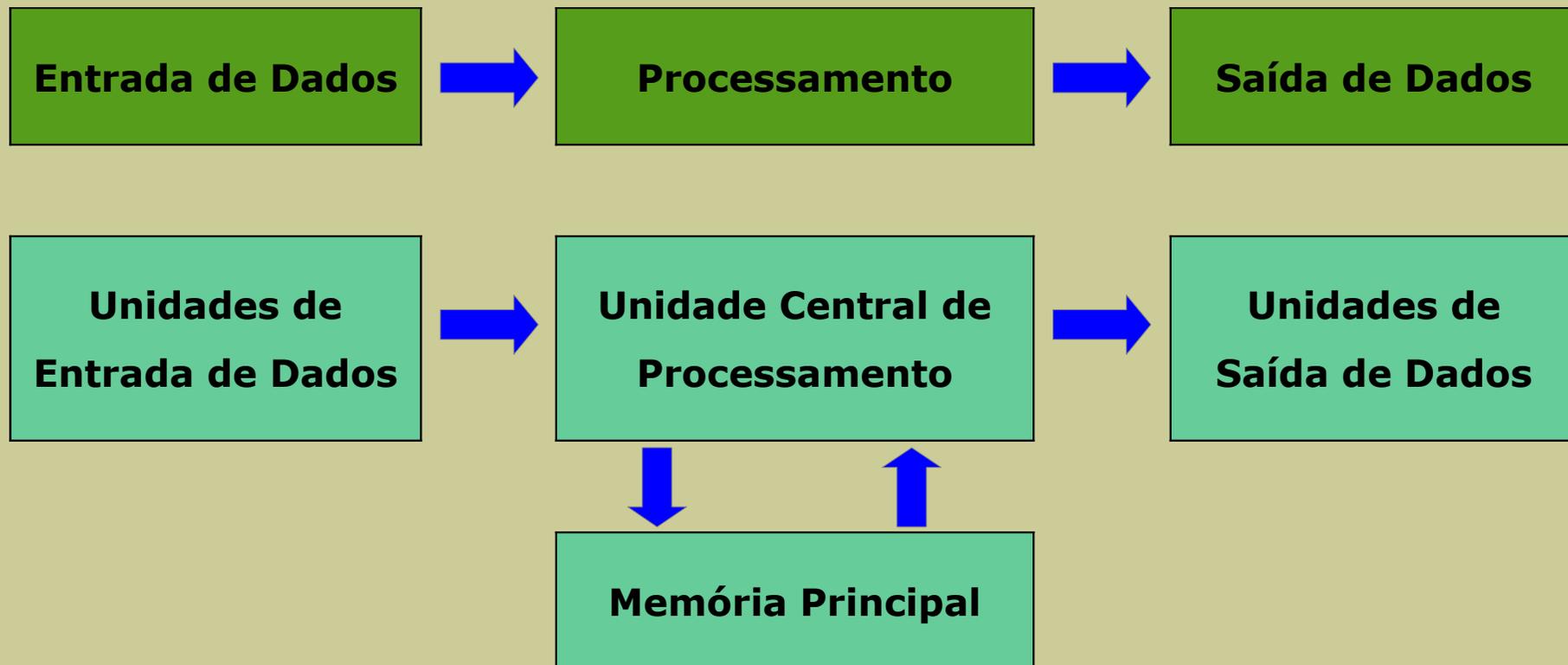
## Esquema físico

### Arquitetura de von Newman



## Esquema físico

### Arquitetura de von Newman



# Software

## Definição

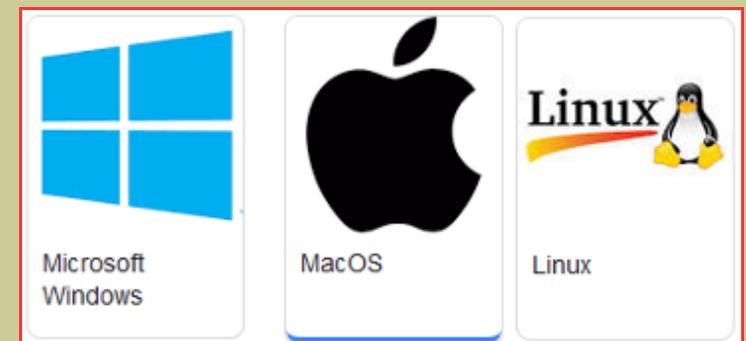
- É parte lógica do computador, sendo composto por *dados e programas*
- Dados,
  - são um *conjunto de valores* de variáveis quantitativas ou qualitativas,
  - estes valores são fornecidos ao programa que, de alguma forma, os processa (trata),
  - este processamento ou tratamento irá produzir um conjunto de resultados
- Programa,
  - é um *conjunto de instruções* dadas a um computador para efetuar uma tarefa específica, no sentido de resolver um problema
- Pode ser classificado da seguinte forma:
  - Software de base
  - Software de suporte
  - Software de aplicação

## Software de base

- Grupo de programas complexos com a função de *operar, controlar e aumentar* as capacidades de processamento do computador
- Exemplo
  - sistema operativo
- Sistema operativo
  - controla todo o hardware e software de um sistema computacional
  - simplifica a utilização das unidades de entrada e saída pelo programador
  - permite a utilização do computador por vários utilizadores

## Software de base

- Tipos de sistemas operativos
  - Unix (1970)
  - PC-DOS (1980)
    - primeiro S.O. desenvolvido para PC's
    - desenvolvido por Bill Gates para a IBM
  - MS-DOS (MicroSoft Disk Operations System – 1981)
    - S.O. standard dos PC's compatíveis IBM
    - desenvolvido pela Microsoft de Bill Gates a partir do PC-DOS
  - Windows 1.0 (1985)
    - uma extensão do MS-DOS (não era bem um S.O.)
  - Windows 95 (1995)
  - MacOS (1984 e 2001)
    - tipo Unix, desenvolvido pela Apple
  - GNU/Linux ou Linux (1991)
    - tipo Unix e gratuito (projeto GNU)



## Software de suporte

- Grupo de programas complexos com a função de ajudar o desenvolvimento de software
- Exemplos:
  - shells (bash)
  - editores de texto (gedit)
  - linguagens de programação (compiladores e interpretadores)
  - bibliotecas
- Linguagens de programação
  - foram desenvolvidas com o objectivo de permitir a programação do computador de maneira simplificada

## Software de aplicação

### - Aplicativos

- são programas “pacotes” que automatizam tarefas de utilização generalizada
- exemplos:
  - ferramentas de criar e processar documentos (Word)
  - ferramentas para criar e processar folhas de cálculo (Excel)
  - AutoCAD

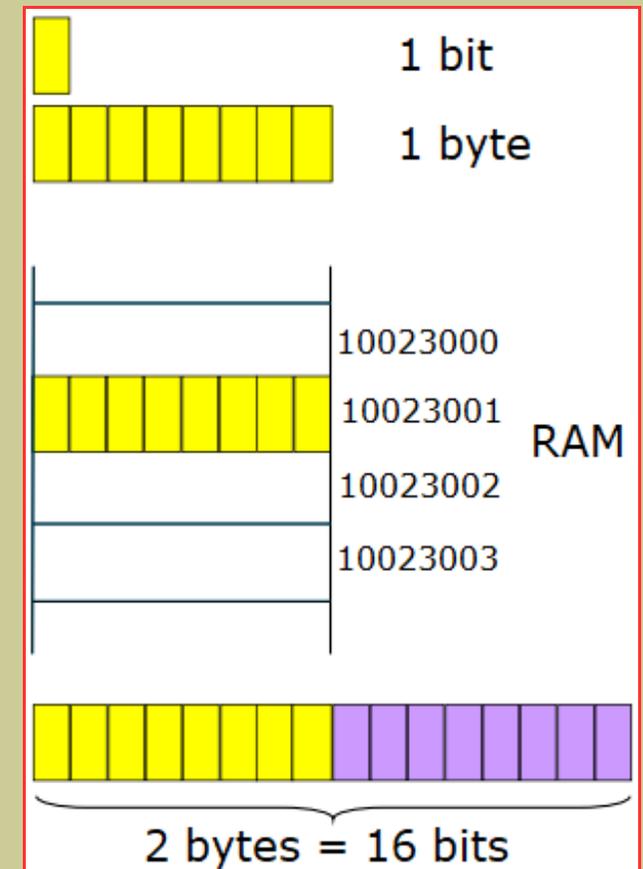
### - Aplicações finais

- são aplicações desenvolvidas (por programadores) para executarem tarefas que automatizem processos nos variados segmentos da sociedade
- exemplos:
  - um sistema de folha de pagamentos de uma empresa
  - um sistema de matrículas de uma universidade

# Informação digital num computador

## Representação binária

- A informação representada num computador digital é binária (formada por bits)
- Conjunto binário = { **0**, **1** }
- **bit** (**b**inary **d**igit): dígito binário
- **byte**: 8 bits (octeto)
- memória principal (**RAM**): sequência de bytes endereçáveis
- **palavra**: tamanho natural dos dados dum computador
  - o tamanho depende da CPU
  - há CPU's de 16-bits, 32-bits, 64-bits, ...

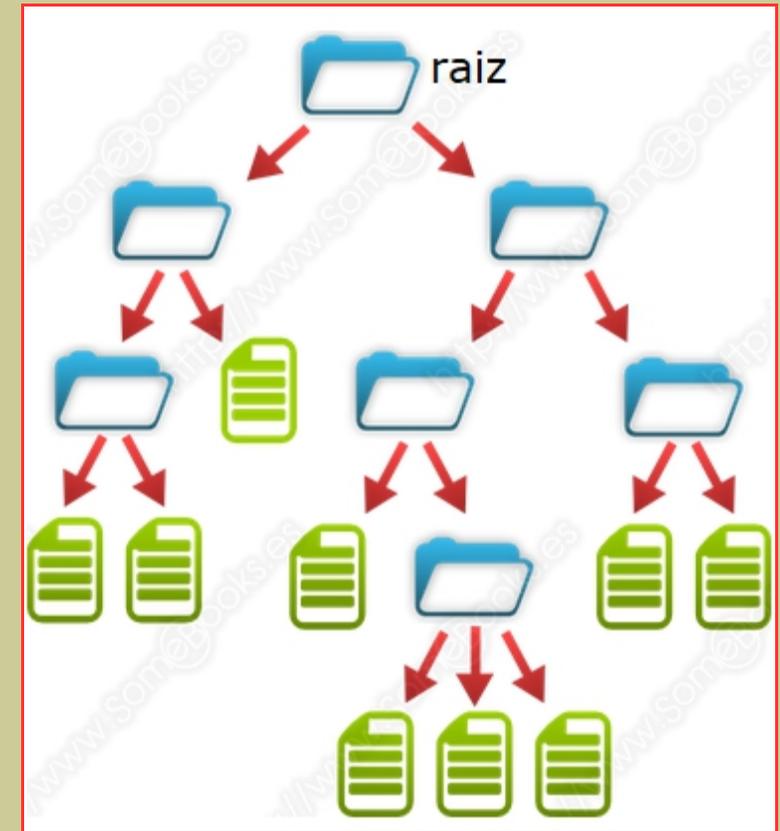


## Unidade Central de Processamento (CPU) ou Processador

- Função
  - executar os programas armazenados na Memória Principal (RAM),
    - buscar cada uma das instruções dum programa, interpretá-las e depois executá-las
- Unidade de Controlo
  - responsável por buscar as instruções à RAM e, pela descodificação e execução destas instruções
  - controla todos os componentes e dispositivos dum computador, emitindo sinais elétricos
  - inicia ou termina a leitura de dados,
    - controla o armazenamento de palavras na memória, a execução de uma instrução, o início de uma operação aritmética, ...
- Unidade Aritmética e Lógica (UAL)
  - realiza o conjunto de operações necessárias à execução das instruções

## Sistema de ficheiros em disco (memória secundária)

- A nível lógico, os ficheiros em disco estão organizados analogicamente segundo uma árvore invertida, que se designa por sistema de ficheiros
- Tipos de ficheiros:
  - diretorias (pastas)
  - ficheiros normais
- As diretorias podem conter
  - ficheiros e
  - outras diretorias
- Os ficheiros normais não podem conter qualquer outro ficheiro



## Sistema de ficheiros em disco (memória secundária)

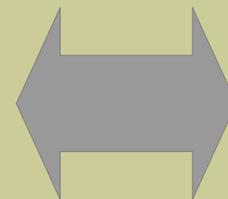
- Ficheiro:
  - é uma unidade lógica de armazenamento
  - é uma colecção de informação interrelacionada e definida por alguém
  - representam, normalmente
    - programas em código fonte, em código objecto, em código nativo, ...
    - dados

## Software vs. Hardware

- De notar que um programa
  - é uma sequência de instruções
  - é escrito numa linguagem de programação (C, Pascal, etc.)
- Como funciona um computador durante a execução de um programa?

### Software (instruções/operações)

- Reserva de memória para dados de entrada e resultados
- Leitura de dados de entrada
- Armazenamento de dados de entrada
- Cálculo de resultados
- Armazenamento de resultados
- Escrita de resultados



### Hardware

- Memória
- Unidade de entrada
- Memória
- Processador/CPU
- Memória
- Unidade de saída

## Software vs. Hardware

- Programa em C

```
#include <stdio.h>
int main()
{
    int a;
    float x;

    printf("Inserir um numero inteiro: ");
    scanf("%d", &a);
    x = x + 5.4;
    printf("Valor de x = %f\n", x);
}
```

memória

saída/monitor

entrada/teclado

processador/CPU