

# Arquitetura de Computadores

Prof.: Boanerges Teixeira



# 3. Componentes de Hardware

## *Introdução*

---

Um sistema de computação é um **conjunto** de **partes coordenadas** que concorrem para a realização do **objetivo de computar** (dados).



### Dados

Constituem um conjunto de fatos em estado bruto a partir dos quais conclusões podem ser tiradas.



### Informação

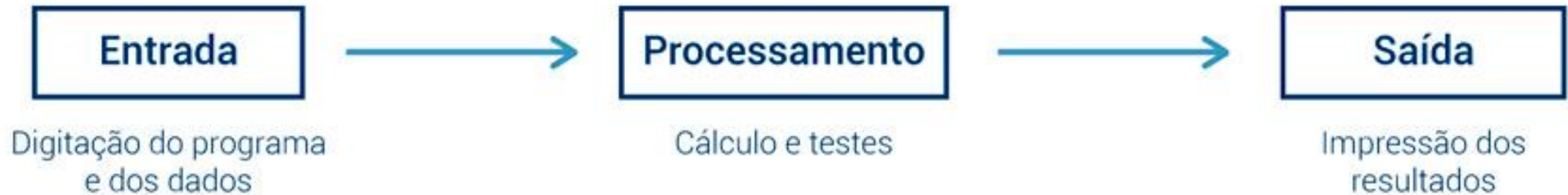
É a inteligência e o conhecimento derivados dos dados.

# 3. Componentes de Hardware

## *Introdução*

---

**Processamento de dados** consiste em uma série de atividades **ordenadamente realizadas** (receita de bolo), com o objetivo de produzir um arranjo determinado de **informações** a partir de outras obtidas inicialmente.



# 3. Componentes de Hardware

## *Linguagem de programação*

---

Um **algoritmo** pode ser formalizado em **comandos** de uma **linguagem de programação**, entendida pelo sistema de computação. Por exemplo, um algoritmo para soma de 100 números (1 a 100) está exemplificado, a seguir - exemplo adaptado de Monteiro (2007, p. 9):

1. Escrever e guardar  $N = 0$  e  $SOMA = 0$
2. Ler número da entrada
3. Somar valor do número ao de  $SOMA$  e guardar resultado como  $SOMA$
4. Somar 1 ao valor de  $N$  e guardar resultado como novo  $N$
5. Se valor de  $N$  for menor que 100 então passar para item 2
6. Se não for, imprimir valor de  $SOMA$
7. Parar

# 3. Componentes de Hardware

## *Tipos de linguagens*

---

Um **algoritmo** pode ser formalizado em **comandos** de uma **linguagem de programação**, entendida pelo sistema de computação. Por exemplo, um algoritmo para soma de 100 números (1 a 100) está exemplificado, a seguir - exemplo adaptado de Monteiro (2007, p. 9):

### Linguagem de baixo nível de abstração

Usa os chamados **mnemônicos** ao invés de bits. Está relacionada diretamente à arquitetura do processador. Pode ser conhecida como linguagem de montagem e Assembly.



### Linguagem de alto nível de abstração

Possui um nível de abstração relativamente elevado, mais afastado da linguagem de montagem e mais próximo à linguagem humana.

Exemplos: Pascal, Fortran, C++, Delphi.

# 3. Componentes de Hardware

*Organização de um sistema de computação*

Dispositivo de entrada



Exemplos dispositivo de entrada.



Dispositivo de saída



Exemplos dispositivo de saída.

Processador



Exemplos processador.



Memória principal  
(primária)



Exemplos Memória principal.

Memória secundária

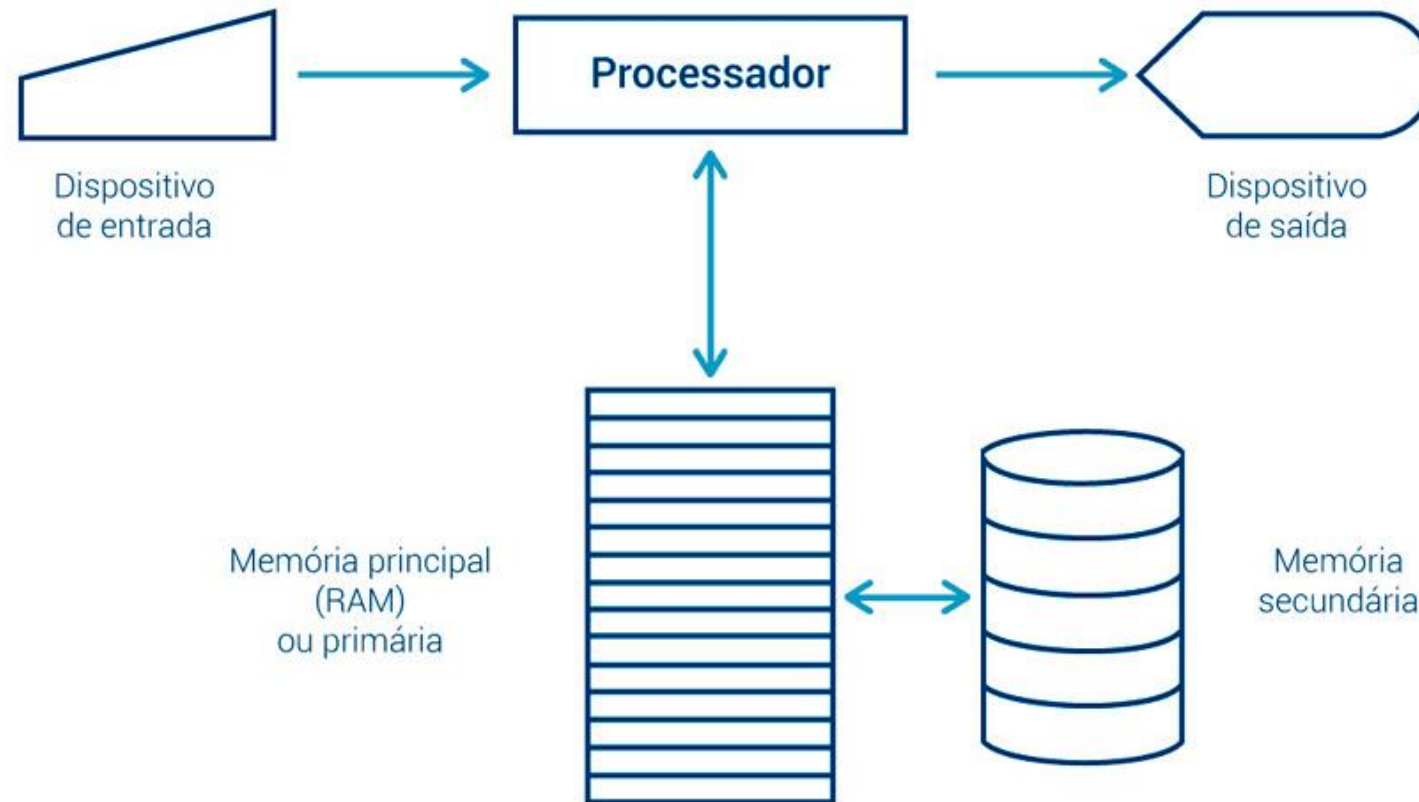


Exemplos Memória secundária.



# 3. Componentes de Hardware

*Organização de um sistema de computação*





# 3. Componentes de Hardware

## *Organização de um sistema de computação*

---

**John von Neumann** (1903-1957) foi um matemático húngaro, considerado um dos grandes gênios da humanidade.

Possui contribuições em diversas áreas do conhecimento, desde a Economia, Teoria dos Jogos, Computação até a Física Nuclear.

A **Arquitetura de John von Neumann** (pronuncia-se *fon Noiman*) foi concebida a partir de 1946, precursora da arquitetura que conhecemos hoje. Ela possibilita a uma máquina digital **armazenar seus programas** no mesmo **espaço de memória** que os **dados**, permitindo, assim, a manipulação de tais programas.



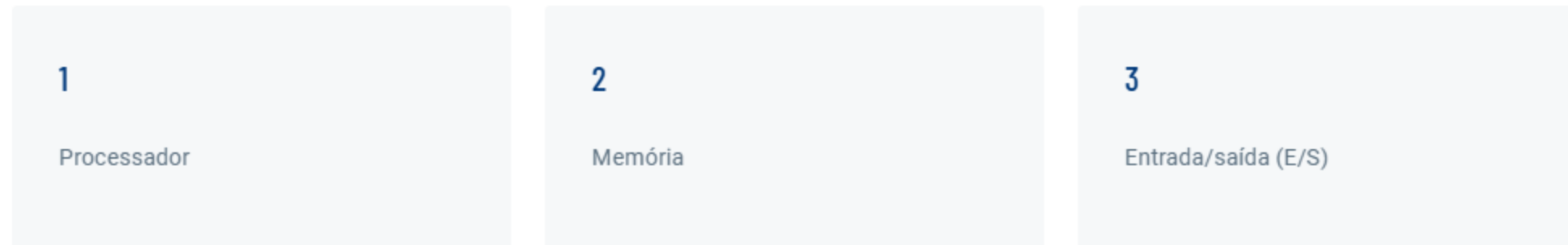


# 3. Componentes de Hardware

## *Barramento*

---

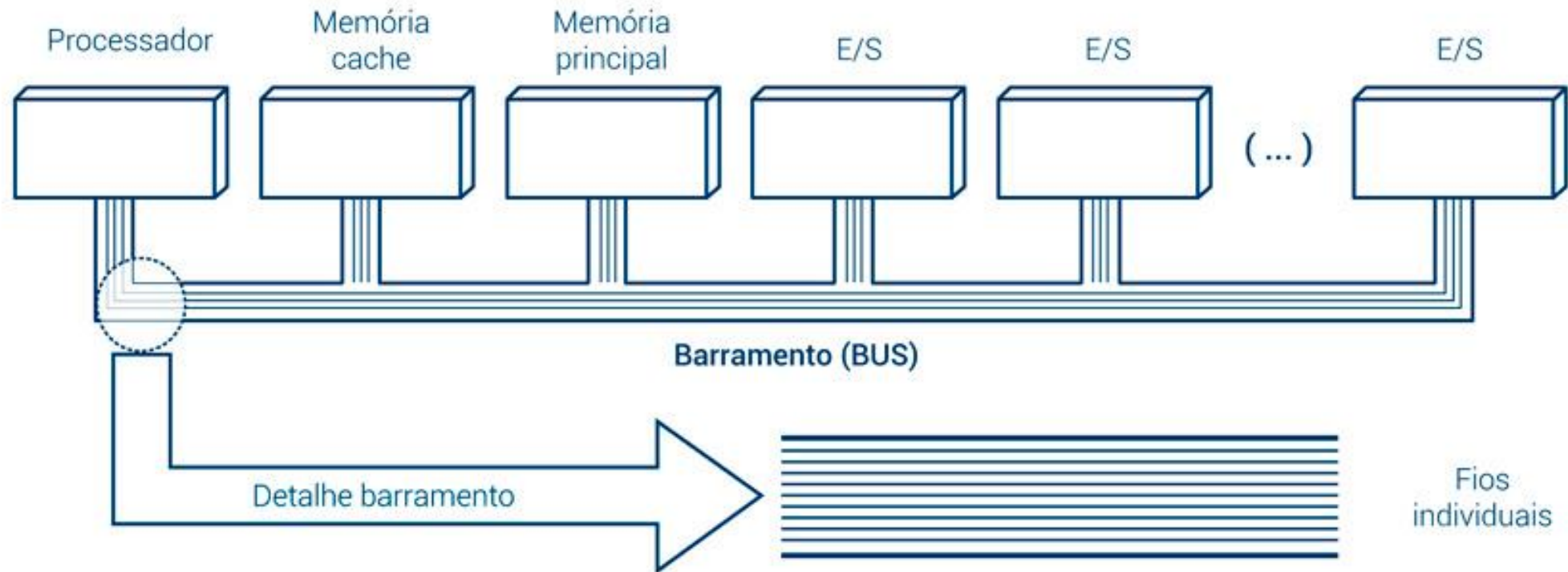
Fundamentalmente, todo sistema de computação (computador) é organizado (funcionalmente) em três grandes módulos ou subsistemas:



Como se trata de componentes eletrônicos, a comunicação e o controle entre eles realiza-se por sinais elétricos que percorrem fios. Estes fios são chamados, em conjunto, de barramento.

# 3. Componentes de Hardware

## *Barramento*



# 3. Componentes de Hardware

## *Tipos de Barramento*

---

### Barramentos de dados (BD)

São bidirecionais, transportam bits de **dados** entre o processador e outro componente, vice-versa.

### Barramentos de endereços (BE)

São unidirecionais, transportam bits de um **endereço de acesso** de memória ou de um dispositivo de E/S, do processador para o controlador do barramento.

### Barramentos de controle (BC)

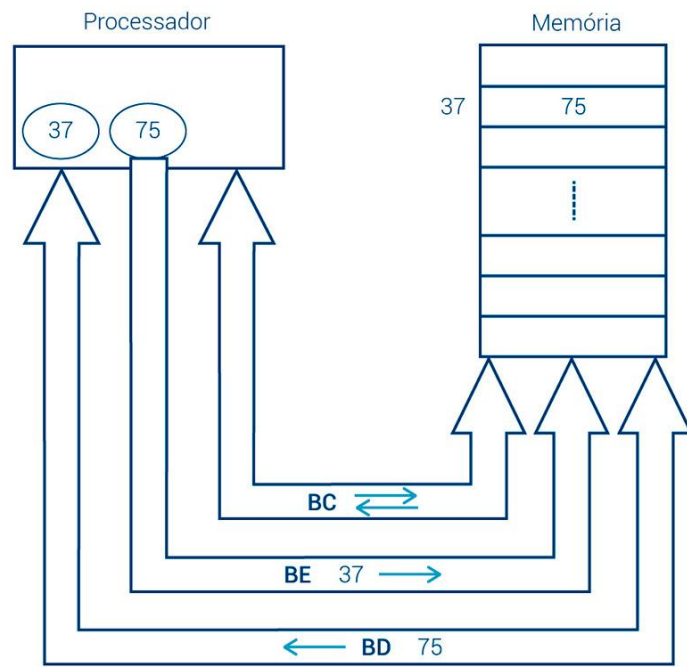
Possuem fios que enviam sinais específicos de **controle e comunicação** durante uma determinada operação.

A soma dos fios do BC, do BD e do BE é igual ao total de pinos do processador ou total de furos do soquete, ou seja: **Totalpinos = BD + BE + BC.**

# 3. Componentes de Hardware

## *Tipos de Barramento*

Em uma operação de transferência ou acesso (seja para leitura ou para escrita, exemplificado na (figura A), o barramento é único, embora dividido em grupos de fios que realizam funções diferentes (figura B):

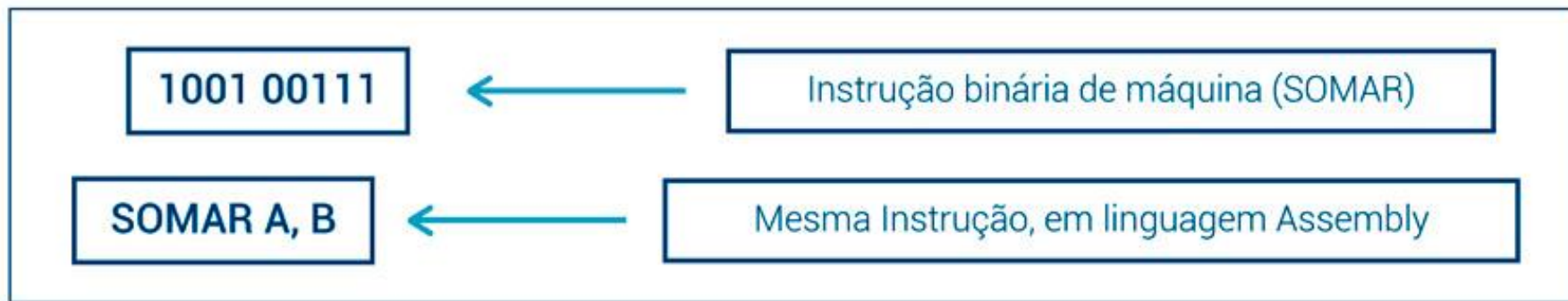


Se o processador precisar de um dado específico ao longo da execução de uma instrução, ele saberá o endereço dele, que, por exemplo, é o endereço 37 em decimal, 0000100101 em binário [com o barramento de endereços (BE) possuindo 10 fios]. Ao acessar o endereço especificado através do barramento de endereços, o processador, então, realizará uma **operação de leitura**, transferindo o dado, por exemplo, 7510, que se encontra no interior da célula de memória, pelo barramento de dados (BD). O barramento de controle (BC) será responsável pelos sinais de controle (exemplificados a seguir).

# 3. Componentes de Hardware

## *Funções básicas de um processador*

A execução de um comando em linguagem de alto nível (por exemplo, Pascal), como  $X = A + B$  requer, primeiro, sua conversão para instruções de máquina e, em seguida, sua execução propriamente dita (figura), ou seja, **somar** o valor indicado por A com o valor indicado por B e armazenar o resultado no local indicado por A.



### ***Interpretam***

O que fazer (qual a operação – no exemplo anterior, a operação era SOMAR).

### ***Executam***

A operação (como fazer – algoritmo para completar a operação propriamente dita).

# 3. Componentes de Hardware

## *Funções básicas de um processador*

---

Uma **instrução de máquina** consiste no conjunto de bits que identifica uma determinada **operação primitiva** a ser realizada diretamente pelo hardware, por exemplo, 1001 00111 00001.

Podemos citar como **exemplos** de operações primitivas:

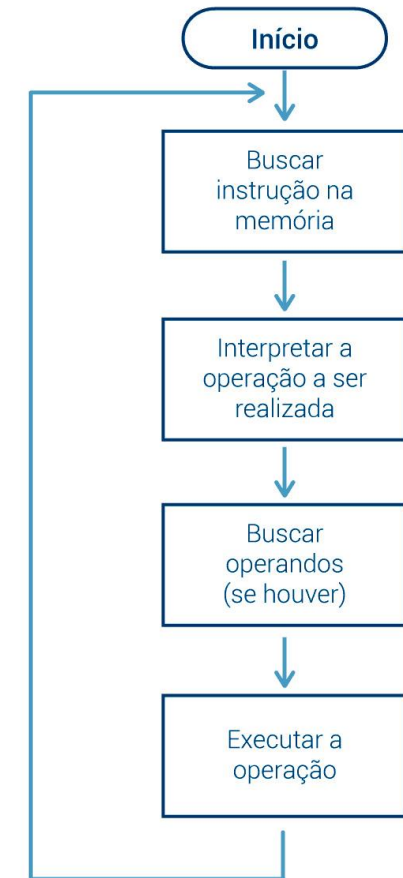
- Operações aritméticas— Somar, subtrair, multiplicar e dividir;
- Operações lógicas— AND, OR, XOR;
- Operações de entrada e saída de dados;
- Operações de desvio de controle;
- Operações de movimentação de dados.

# 3. Componentes de Hardware

## *Funções básicas de um processador*

**Conjunto de instruções** são todas as possíveis instruções que podem ser interpretadas e executadas por um processador. Por exemplo, o Intel 8080 tinha 78 instruções de máquina, o Pentium 4 tinha 247;

**Ciclo de instruções** é um conjunto de instruções de máquina sequencialmente organizadas para a execução de um programa.





# 3. Componentes de Hardware

## *Funções básicas de um processador*

---

O formato básico de uma instrução de máquina é constituído de duas partes.

**Código de operação (C.Op.):** Identificação da operação a ser realizada.

**Operando(s) (Op.):** Pode ter 1, 2 ou 3.





VERVE

bio

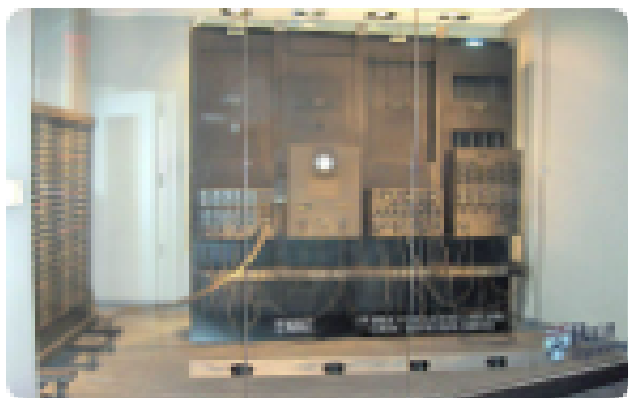
ALAN

TURING



# Primeira geração: válvulas termiônicas

Ainda durante a Segunda Guerra Mundial, nos Estados Unidos, foi desenvolvido o primeiro computador eletrônico da história. Trata-se do **ENIAC**, um computador integrador numérico eletrônico, cujos números impressionam. Veja a seguir uma foto deste modelo:



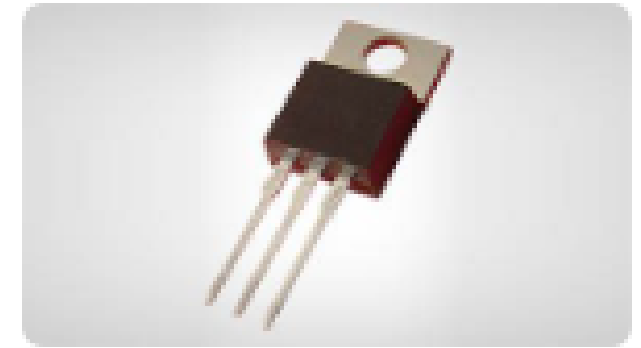
- **Componentes:** 170.000 válvulas termiônicas.
- **Peso:** Cerca de 30 toneladas.
- **Espaço utilizado:** Sala de 150m<sup>2</sup>.
- **Capacidade de processamento (número de cálculos por segundo):** 1 bilhão de vezes menor que a dos celulares usados hoje em dia.
- **Componentes:** 170.000 válvulas termiônicas.
- **Peso:** Cerca de 30 toneladas.
- **Espaço utilizado:** Sala de 150m<sup>2</sup>.
- **Capacidade de processamento (número de cálculos por segundo):** 1 bilhão de vezes menor que a dos celulares usados hoje em dia.

Para evoluirmos desse verdadeiro elefante até os computadores atuais, foi preciso substituir as válvulas, já que elas eram pesadas e espaçosas.

## Segunda geração: transistores

Os primeiros transistores ocupavam apenas alguns milímetros, precisando de bem menos energia que as válvulas. Assim, foi possível reduzir o tamanho de rádios, equipamentos eletrônicos em geral e computadores.

Na imagem, um transistor.



## O QUE É UM TRANSISTOR?

O transistor é um **interruptor eletrônico** e um **amplificador de sinal**. Ele controla o fluxo de corrente elétrica de um jeito parecido com uma torneira controlando a água: um pequeno sinal pode ligar ou desligar uma corrente maior. Isso faz dele a base dos circuitos digitais (computadores, celulares, tudo que tem um chip) e dos analógicos (rádios, amplificadores de som etc.).

## COMO FUNCIONA?

Um transistor geralmente tem **três terminais**:

- **Base (B)** → controla o transistor.
- **Coletor (C)** → entrada da corrente principal.
- **Emissor (E)** → saída da corrente.

Ele pode ser **bipolar (BJT)** ou **de efeito de campo (FET)**, mas vamos focar no mais comum para lógica digital:

**BJT (Bipolar Junction Transistor).**

## MODO CHAVEADOR (LIGA/DESLIGA)

Aqui o transistor funciona como um interruptor:

- Se **não chega corrente na base**, o circuito está **desligado** (bloqueia a corrente do coletor para o emissor).
- Se **chega corrente na base**, ele **liga** e deixa passar corrente do coletor para o emissor.

Isso é a base do funcionamento dos processadores: 0 = desligado, 1 = ligado.

## MODO AMPLIFICADOR

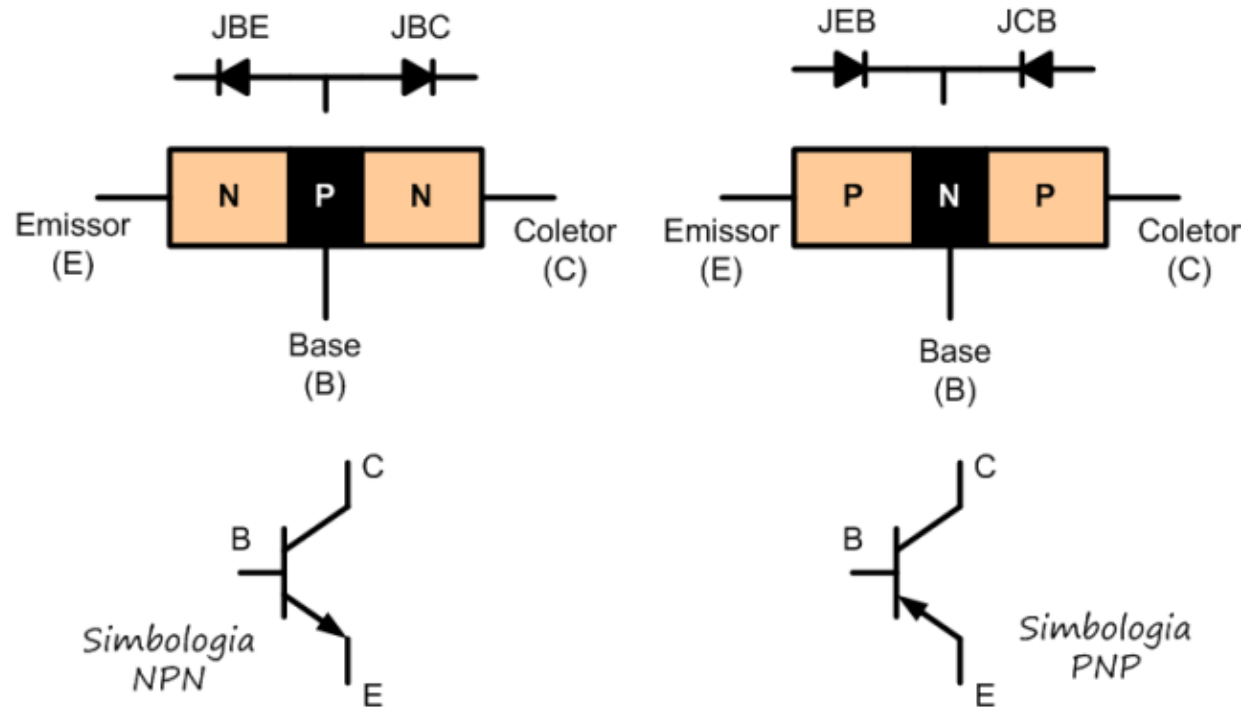
Se o transistor recebe um pequeno sinal na base, ele libera uma corrente maior do coletor para o emissor. Assim, ele amplifica sinais fracos, como o som do microfone para os alto-falantes.

## TIPOS DE TRANSISTORES

1. NPN (o mais comum) – Corrente flui do coletor para o emissor quando a base recebe um sinal positivo.
2. PNP – Funciona ao contrário: a corrente flui do emissor para o coletor quando a base recebe um sinal negativo.

## POR QUE ISSO IMPORTA?

Sem transistores, não teríamos processadores, memória RAM, Wi-Fi, rádio, amplificadores de guitarra... enfim, praticamente toda a tecnologia moderna.



Para o Transistor NPN (esquerda):

- JBE → Junção Base-Emissor (Base para Emissor)
- JBC → Junção Base-Coletor (Base para Coletor)

Para o Transistor PNP (direita):

- JEB → Junção Emissor-Base (Emissor para Base)
- JCB → Junção Coletor-Base (Coletor para Base)

As setas representam os **diodos internos** que existem devido à estrutura do transistor. No NPN, a corrente flui do **coletor para o emissor** quando há tensão positiva na base. Já no PNP, a corrente flui do **emissor para o coletor** quando a base está em potencial mais negativo.

\*Um **diodo** é um componente eletrônico que **permite a passagem de corrente elétrica em apenas um sentido**. Ele funciona como uma **válvula unidirecional**, bloqueando a corrente no sentido oposto.



## Terceira geração: circuitos integrados

Na década de 1960, o próximo salto de evolução foi dado com a criação dos **circuitos integrados (CI)**: pastilhas de silício que contêm um circuito eletrônico miniaturizado. É o que, de forma comum, chamamos de *chip de computador*.

Na imagem, um circuito integrado.



Jon Sullivan / Wikimed

Com o uso de transistores e CI, os computadores ficaram menores e cada vez mais baratos.

## Quarta geração: microprocessadores

A década de 1980 presenciou a proliferação de PCs cada vez mais potentes, baratos e conectados por meio do surgimento das redes locais de computadores e da internet: a rede mundial.

Além disso, um novo equipamento aparecia nos lares: o *videogame*, um tipo de computador especializado, cujos programas são jogos eletrônicos com ênfase nos gráficos e na interação com os usuários.



## Computação no cotidiano

Hoje em dia, muitos celulares já são, de fato, computadores pessoais portáteis, plenamente conectados pela rede de telefonia móvel (celular). Nossa dependência em relação a eles para as tarefas do cotidiano já é tão forte que nem percebemos quando os utilizamos, inclusive estranhando sua ausência. Afinal, usamos computadores para:



Comunicação.

---



Meios de transporte.

---

# Sistema Computacional

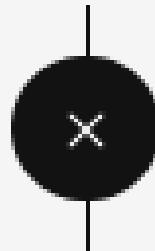
---

## Hardware e Software

Os computadores são feitos com um conjunto de componentes dividido em dois grandes grupos:

### Hardware (HW)

Componentes físicos, ou seja, o que pode ser visto e tocado.



### Software (SW)

Programas executados no computador.



# Sistema Computacional

---

Para exemplificarmos os conceitos de *hardware* e *software*, podemos fazer uma analogia com a linha de produção de um automóvel. A montadora constrói um modelo, colocando nele:



# Sistema Computacional

---

## Principais componentes de hardware dos computadores

Vamos conhecê-los a seguir:



# Sistema Computacional

---

## Processador

Também conhecido como CPU (*Central Processing Unit* ou Unidade Central de Processamento, em português), processador é o cérebro do computador, pois recebe as instruções e as executa sequencialmente. Seu principal componente é a unidade lógica e aritmética, responsável por operações como adicionar e subtrair.

A execução das instruções em um processador é regulada pela presença de um pulso de frequência constante denominado clock, que é medido em Hertz (Hz) – número de pulsos por segundo. Uma das principais características de um processador é a velocidade com que consegue executar instruções. Isso depende diretamente da frequência do clock.





# Sistema Computacional

---

## Overclocking

*Overclocking*, por sua vez, é o processo para customizar a velocidade do *clock* do processador acima de sua frequência de uso normal. Tal prática deixa o computador mais rápido, pois uma maior quantidade de operações pode ser realizada ao mesmo tempo. Há certos riscos envolvidos no *overclocking*, como danos ao processador e sobreaquecimento.

Os chips eletrônicos operam com uma **frequência base**, medida em **MHz (megahertz)** ou **GHz (gigahertz)**, que define quantas operações por segundo eles executam.

- Exemplo:** Um processador com clock de **3.5 GHz** realiza **3,5 bilhões de ciclos por segundo**.

- Se você aumentar para **4.5 GHz**, ele será **mais rápido**, mas também consumirá mais energia e gerará mais calor.



# Sistema Computacional

---

## Overclocking

O overclocking geralmente é feito ajustando dois fatores principais na BIOS/UEFI ou em softwares específicos:

1. **Frequência do clock** – Aumenta a velocidade de processamento.
2. **Tensão (voltagem)** – Dá mais energia para estabilizar o funcionamento em clocks mais altos.

## Riscos e Desvantagens

- **Superaquecimento:** O chip pode atingir temperaturas perigosas.
- **Maior consumo de energia:** Seu PC pode gastar mais eletricidade.
- **Instabilidade:** Se o clock estiver muito alto, o sistema pode travar ou reiniciar.
- **Redução da vida útil:** Componentes operando fora das especificações podem desgastar mais rápido.

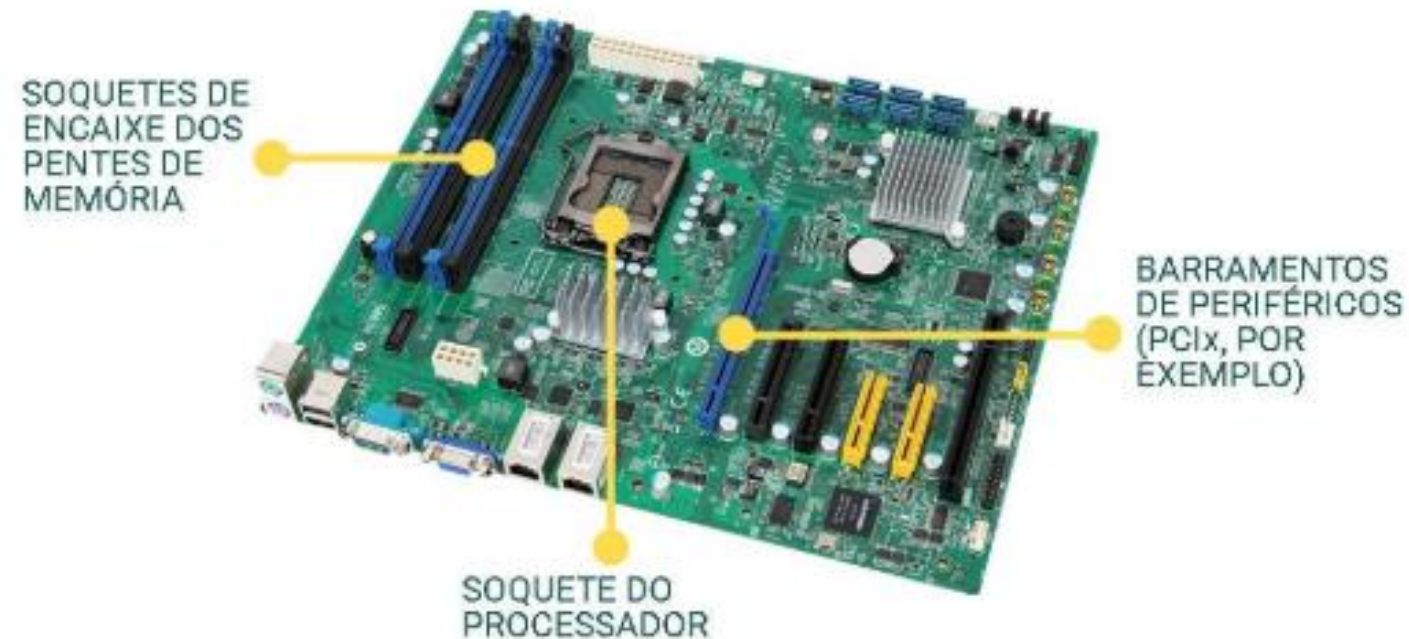


# Sistema Computacional

---

## Placa-Mãe

A placa-mãe consiste em um **circuito elétrico impresso** e uma **série de componentes conectados nela**.  
Os principais são:

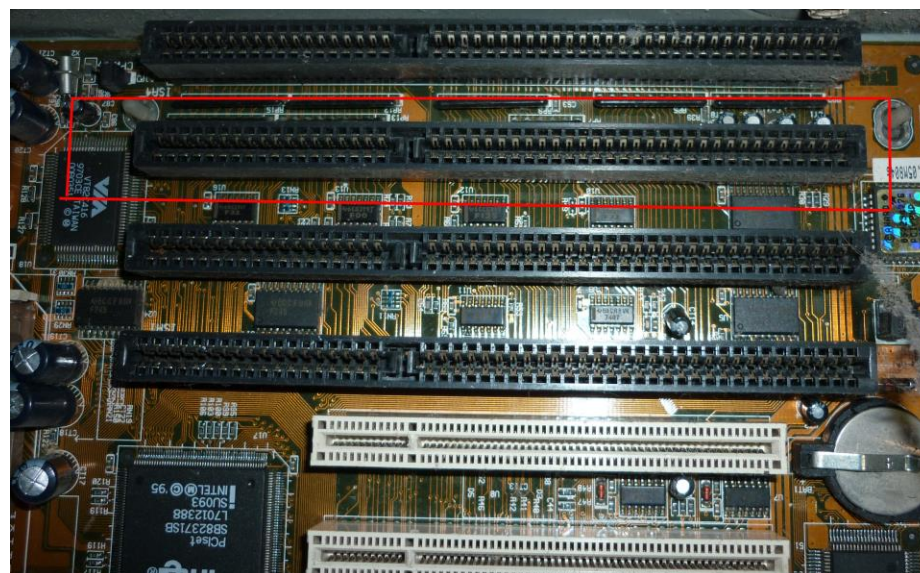


# Sistema Computacional

---

## Placa-Mãe

A função básica da placa-mãe é conectar o processador, a memória principal e os periféricos (outros componentes não essenciais do computador). Essas conexões são chamadas de **barramentos**. Conforme a tecnologia se desenvolve, a placa-mãe começa a integrar em si periféricos que, até então, precisavam ser encaixados nela, como placas de vídeo, placas de rede, placas controladoras de portas seriais e paralelas.



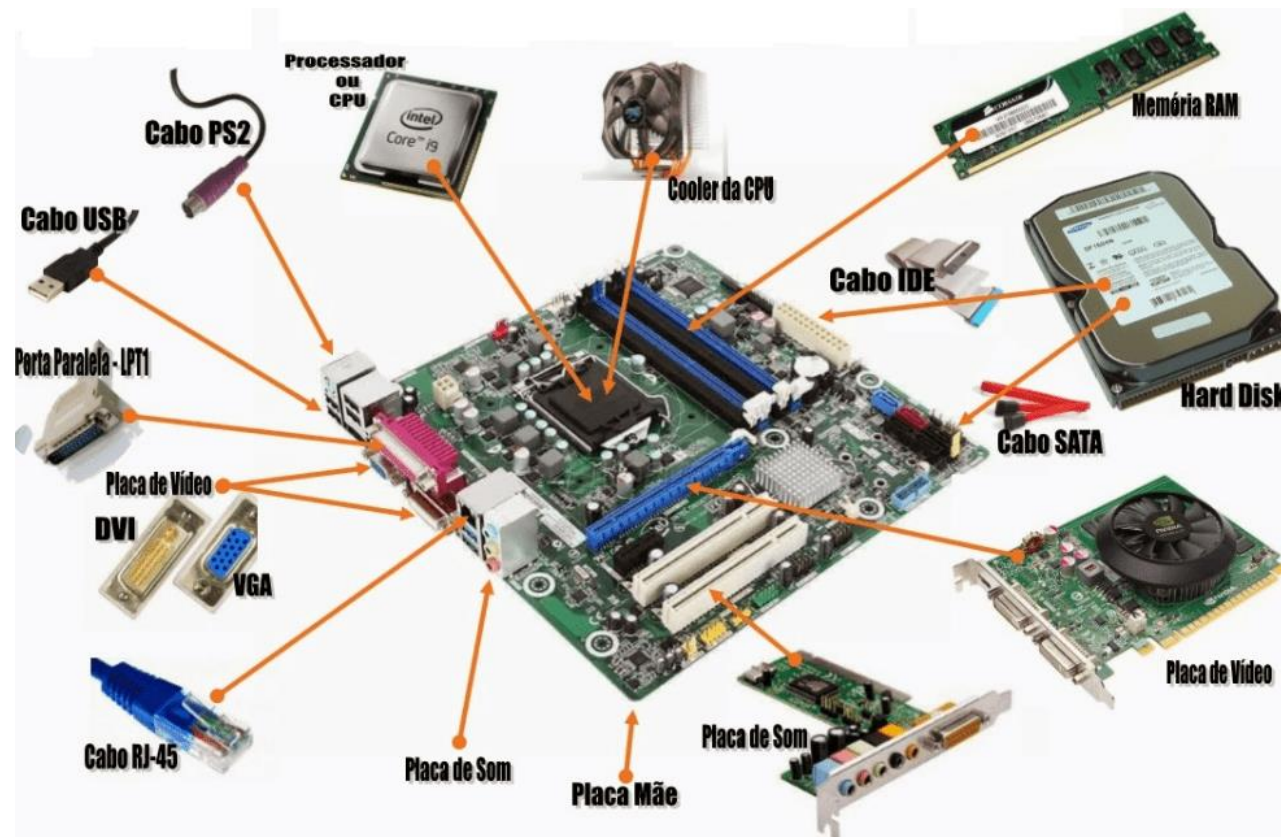


# Sistema Computacional

## Periféricos

Por se conectarem à parte central do computador, seus demais componentes são chamados, em geral, de **periféricos**. Muitos mostram ser tão relevantes que não seríamos capazes de imaginar sistemas computacionais sem eles. O primeiro computador usava apenas uma série de lâmpadas como saída e alguns cartões perfurados como entrada. Inicialmente, são necessários apenas dois instrumentos nesse processo, embora haja outro que também precisa ser apontado.

**\*São dispositivos externos conectados a um computador para entrada, saída ou armazenamento de dados. Eles expandem a funcionalidade do sistema, permitindo interação e comunicação com o usuário.**



# Sistema Computacional

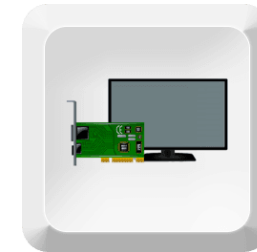
---

## Dispositivos de saída

Eles leem os resultados por computador. Os mais usuais são:

### *Sistema de vídeo*

Composto, geralmente, por uma placa de vídeo e um monitor ou uma tela.



### *Alto-falantes ou caixas de som*

Emite sons e sinais sonoros.



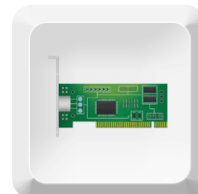
### *Impressora*

Imprime documentos elaborados no computador.



### *Placa de rede*

Envia os dados pela rede.



# Sistema Computacional

---

Mesmo com a operacionalidade garantida por esses dispositivos, ainda existe o seguinte problema: a memória principal perde as informações quando se desliga o computador, ou seja, ela é volátil.

Mas é possível resolver esse tipo de problema?

A resposta é: **sim**. Precisamos de um sistema de armazenamento persistente que não perca as informações após esse desligamento.



Para isso, são usadas as **memórias secundárias**. Mais conhecidas como HD (*Hard Disk* ou Disco Rígido, em português), elas possuem essa nomenclatura porque sua tecnologia predominante envolve discos magnéticos lidos e escritos por um cabeçote. Atualmente, essa tecnologia tem sido substituída por **Discos de Estado Sólido (SSD)**, que são muito mais rápidos e menos propensos a falhas e desgaste por não haver partes móveis mecânicas neles.



# Sistema Computacional

---

As **principais características das memórias secundárias** são similares às da principal:

- *Armazenamento*: Normalmente medida em GB (*gigabytes* ou bilhões de *bytes*) ou TB (*terabytes* ou trilhões de *bytes*).
- *Velocidade*: Depende do barramento que o liga à placa-mãe

Hoje, a principal tecnologia de barramento de memória secundária é o SATA2, que é capaz de atingir taxas de transmissão de 3 Gb/s (3 *gigas* por segundo).

# Sistema Computacional

---

## Software

As possibilidades criadas pela presença de um *hardware* no computador requerem a execução de um conjunto de programas, trazendo, assim, suas funcionalidades à tona, que definem o *software*. Costuma-se dividi-lo em dois tipos:

### *Softwares de Aplicação*

Geralmente, são rodados de forma consciente nos computadores, entregando as funcionalidades desejadas por seu usuário.

Observe alguns exemplos a seguir:

- Navegadores de internet - Chrome, Firefox e Internet Explorer;
- Planilhas: - Excel e Libreoffice Calc;
- Editores de texto - Word e Libreoffice Writer;
- Jogos eletrônicos - LoL e Fortnite.

### *Softwares de Sistema*

Permitem que os finalísticos rodem em muitas máquinas com *hardwares* diversificados. Os *softwares* de sistema incluem os drivers dos dispositivos instalados no computador, ou seja, programas que controlam como se acessa e comanda determinado periférico.

**Exemplo:** Uma placa de rede.

**\*O principal *software* de sistema é o conhecido sistema operacional.**

# Sistema Computacional

---

## Tendências

Você consegue se imaginar usando um computador sem mouse ou touchscreen? No ramo de *softwares*, diversos programas mudaram a forma como trabalhamos e nos divertimos, tais como:

- Jogos eletrônicos
- Sistemas operacionais com interface gráfica (Windows)
- Aplicativos para realizar diversas tarefas cotidianas (e-bank, e-commerce e e-mail)
- Navegador de internet (web browser)
- Planilhas
- Editores de texto