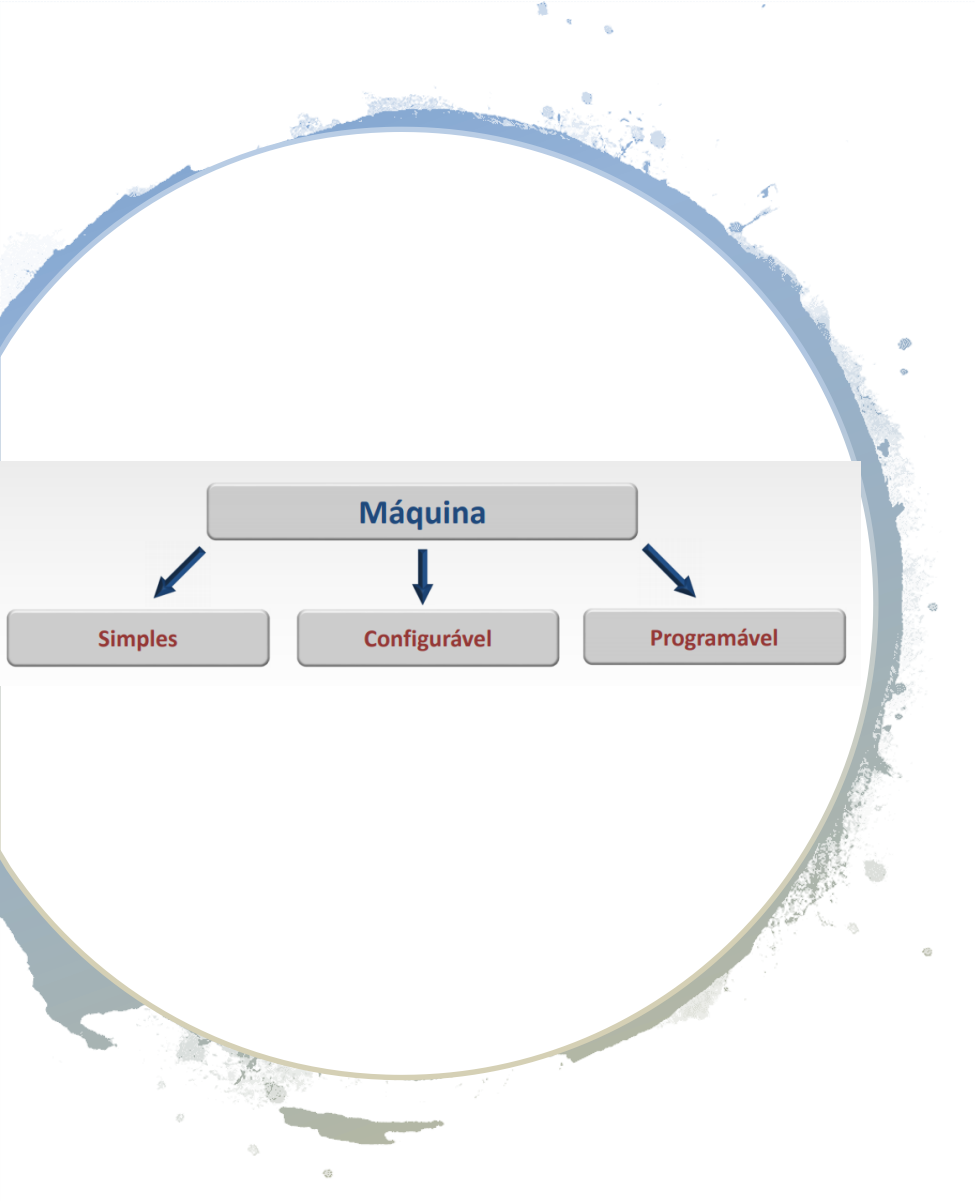




# Introdução à Ciência da Computação



# MÁQUINA



1. engenho destinado a transformar uma forma de energia em outra e/ou utilizar essa transformação para produzir determinado efeito;

2. qualquer equipamento que empregue força mecânica, composto de peças interligadas com funções específicas, e em que o trabalho humano é substituído pela ação do mecanismo;

3. aparelho elétrico ou eletroeletrônico destinado a efetuar trabalhos domésticos  
Ex.: m. de lavar;

4. equipamento mecânico, elétrico ou eletrônico, que requer um operador humano Exs.: m. fotográfica m. de calcular;  
4.1. Rubrica: informática. computador;  
microcomputador

5. conjunto das peças que fazem funcionar um instrumento; maquinismo, mecanismo  
Ex.: a m. de um relógio

# Máquina

## Simple

- Parâmetros fixos
- Sequência de operações pré-determinadas
- Executa uma determinada tarefa sempre da mesma maneira



## Configurável

- Parâmetros configuráveis
- Sequência de operações pré-determinadas
- Executa uma determinada tarefa de maneira diferente



## Programável

- Parâmetros configuráveis
- Sequência de operações (lógicas e aritméticas) programáveis
- Executa diferentes tarefas de maneira diferente



**COMPUTADOR**: 1. o que computa; calculador, calculista; 2. inf. máquina destinada ao processamento de dados; dispositivo capaz de obedecer a instruções que visam produzir certas transformações nos dados, com o objetivo de alcançar um fim determinado.

**CÔMPUTO**: 1. cálculo, conta, contagem; 2. ato pelo qual se apura alguma coisa; averiguação; 3. espaço de tempo; 4. conjunto de regras pelas quais são determinadas as datas das festas móveis das igrejas cristãs.

**INFORMÁTICA**: ramo do conhecimento dedicado ao tratamento da informação mediante o uso de computadores e demais dispositivos de processamento de dados.

Computador em francês: *ordinateur*

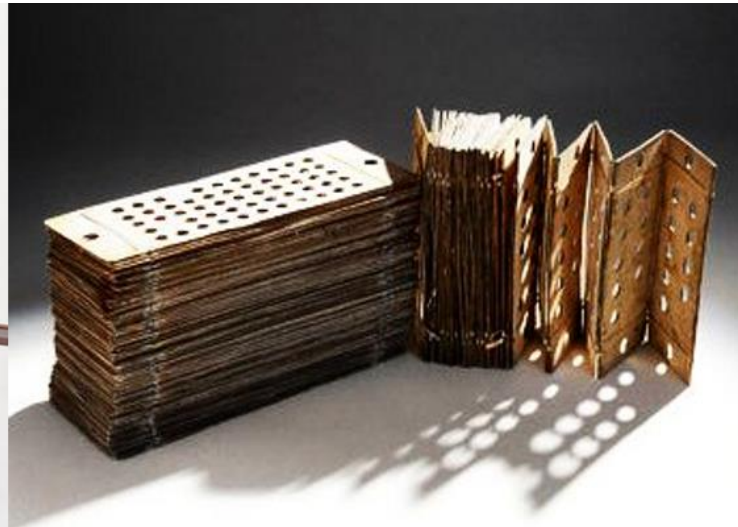
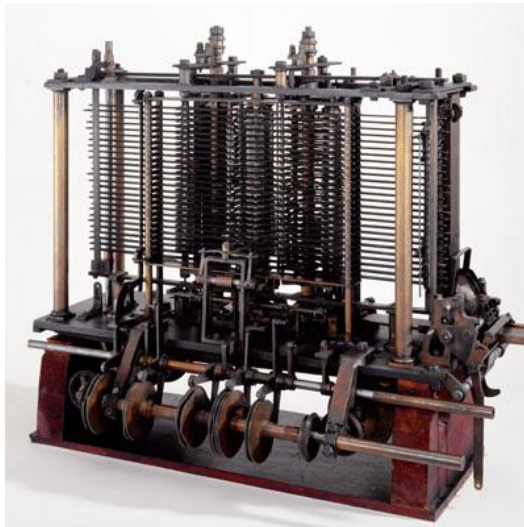
# COMPUTADOR



# Máquina Programável

**Computador** – dispositivo capaz de efetuar operações matemáticas e realizar decisões lógicas com velocidade milhões ou bilhões de vezes maior que os seres humanos

*O computador manipula os dados presentes nos seus dispositivos de armazenamento, seguindo um conjunto sequencial de instruções pré-programadas*



# COMPUTADOR

```
graph TD; C[COMPUTADOR] --> H[HARDWARE]; C --> S[SOFTWARE]; H --> H_desc[Consiste na parte física do computador. São os processadores, memórias, HDs, periféricos, etc.]; S --> S_desc[Conjunto de programas* com um propósito global em comum. Trata-se da parte abstrata do computador]; H_desc --> H_dev[Envolve o desenvolvimento de dispositivos eletrônicos ou eletromecânicos]; S_desc --> S_dev[Envolve o desenvolvimento de algoritmos, linguagens de programação, compiladores, etc.];
```

## HARDWARE

Consiste na **parte física** do computador. São os processadores, memórias, HDs, periféricos, etc.



Envolve o desenvolvimento de dispositivos eletrônicos ou eletromecânicos

## SOFTWARE

Conjunto de programas\* com um propósito global em comum. Trata-se da **parte abstrata** do computador

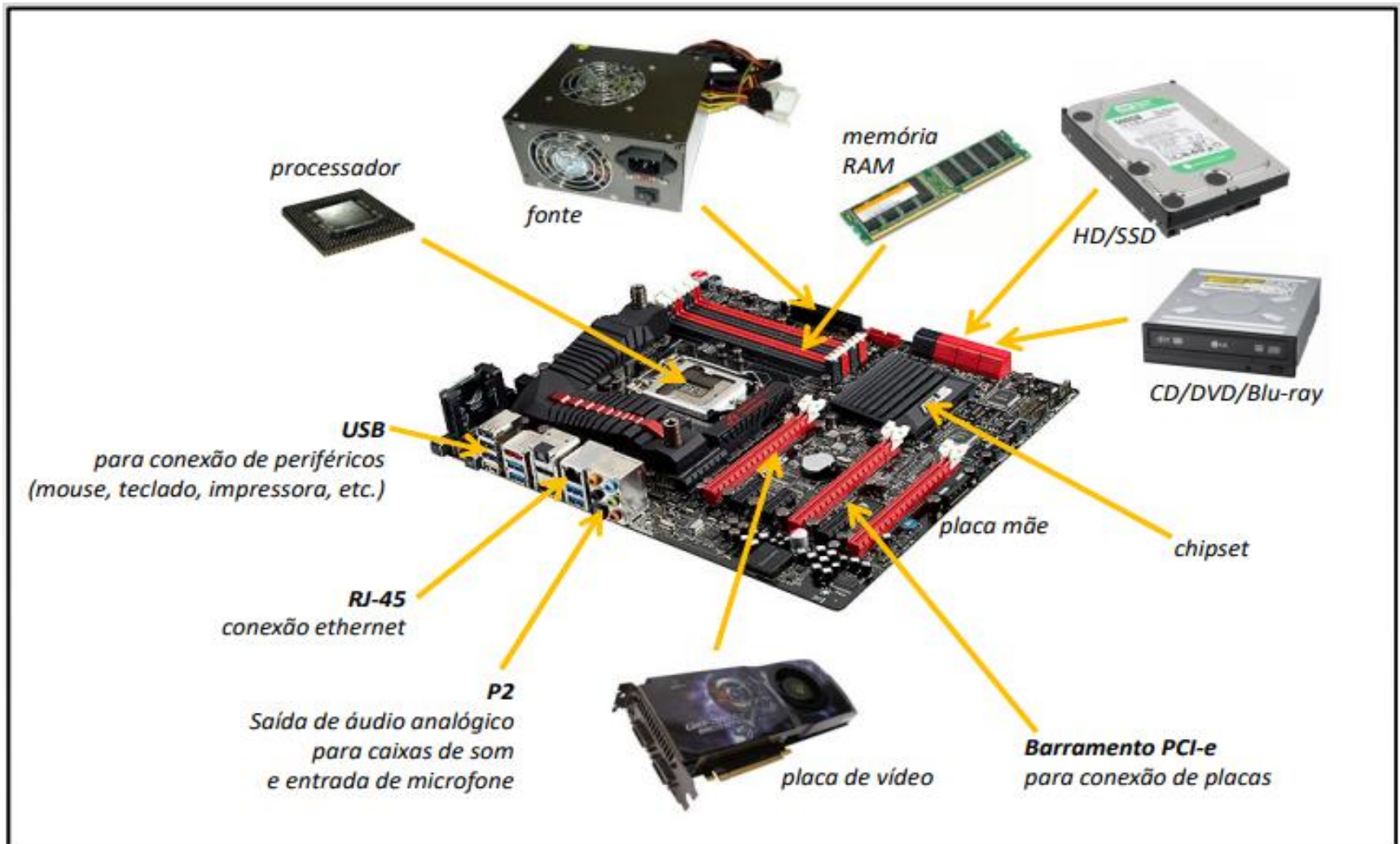


Envolve o desenvolvimento de algoritmos, linguagens de programação, compiladores, etc.

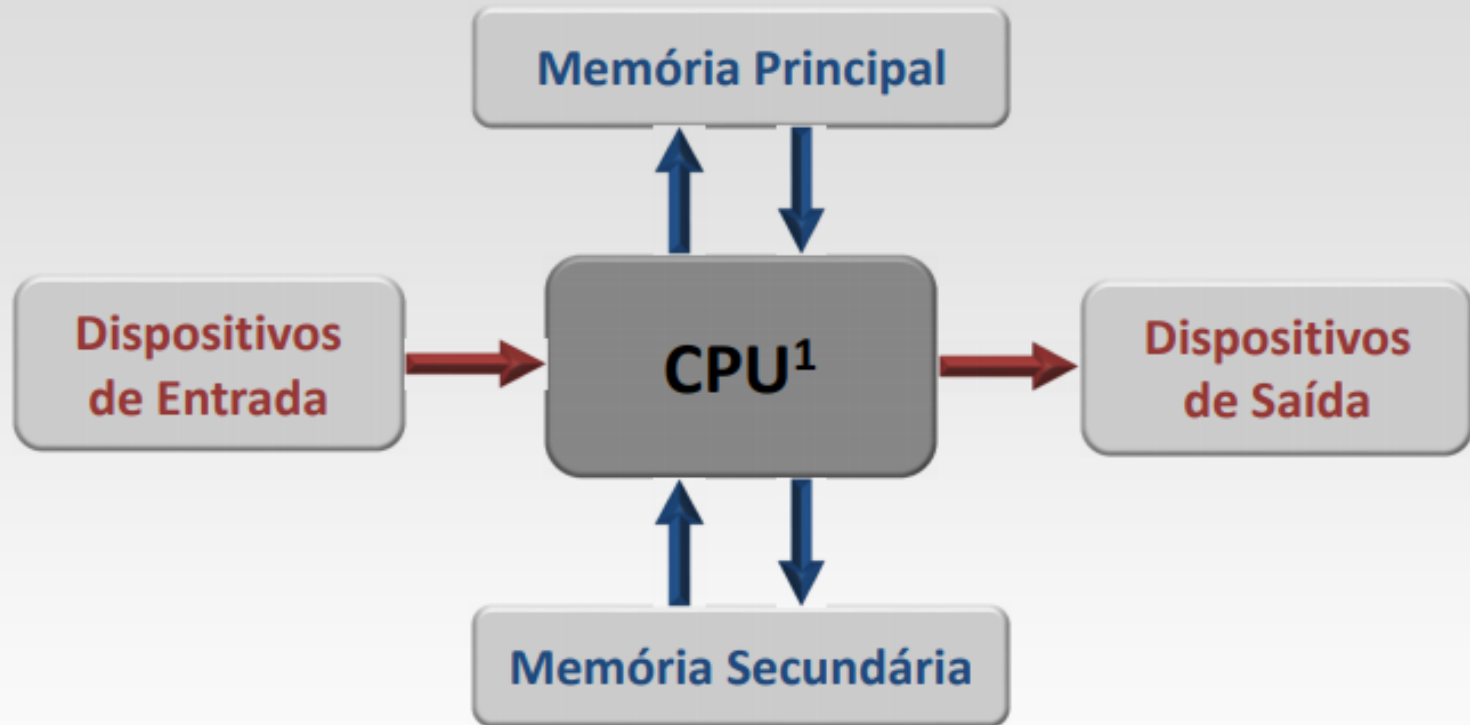
\* Um **programa** é uma sequência de instruções com alguma finalidade



# Elementos de Hardware de um Computador Pessoal



# Organização Básica de um Computador

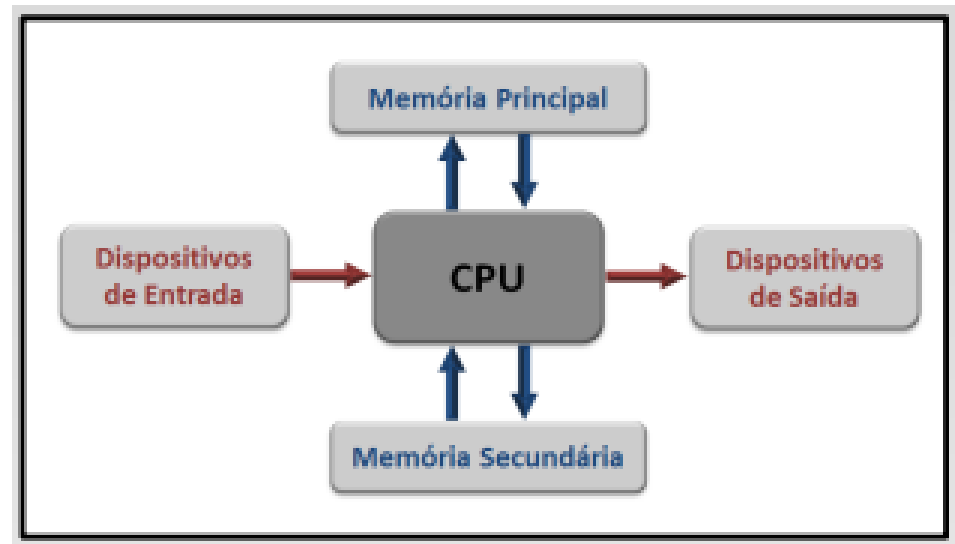


<sup>1</sup> CPU (*Central Processing Unit*)



- **Processador (CPU):** Controla a execução dos programas e executa operações lógicas e aritméticas.
- **Memórias:** Armazenam os programas (instruções a serem executadas) e os dados (valores a serem processados)
- **Dispositivos de Entrada e Saída:** Recebem os dados para processamento e retornam os resultados
- **Barramento:** Conjunto de elementos de interligação e comunicação entre os elementos do computador.

## Organização Básica de um Computador



## Dispositivos de Entrada



Teclado



Mouse



Câmera de vídeo



Mesa digitalizadora



Scanner



Microfone

## Dispositivos de Saída



Monitor



Impressora



Caixas de som



Projeto



Plotter

# CPU (Processador):

- § É a Unidade Central de Processamento (CPU – *Central Processing Unit*) ou simplesmente processador.
- § Parte da arquitetura computacional que executa as instruções de um programa de computador:
- instruções aritméticas
  - instruções lógicas
  - instruções de controle de entrada e saída de dados
- § **Componentes básicos da CPU:**
- Unidade Lógica e Aritmética (ULA): executa as operações lógicas e aritméticas.
  - Unidade de Controle: decodifica instruções, busca operandos, controla o ponto de execução de programas e os desvios de execução.
  - Registradores: armazena dados para o processamento.





Atmel AVR



Noncanonical  
addresses

AMD64



SPARC



Microcontro...



ARM Cortex-  
A53



Apple A8



6502



x86



PowerPC



Qualcomm  
Snapdragon



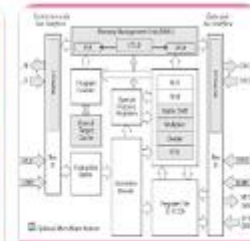
Arquitetura  
MIPS



DEC Alpha



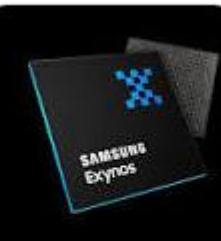
Itanium



MicroBlaze



RISC-V



Samsung  
Exynos



Intel 8051



ARM7



Intel 8080



Zilog Z80



Apple A6

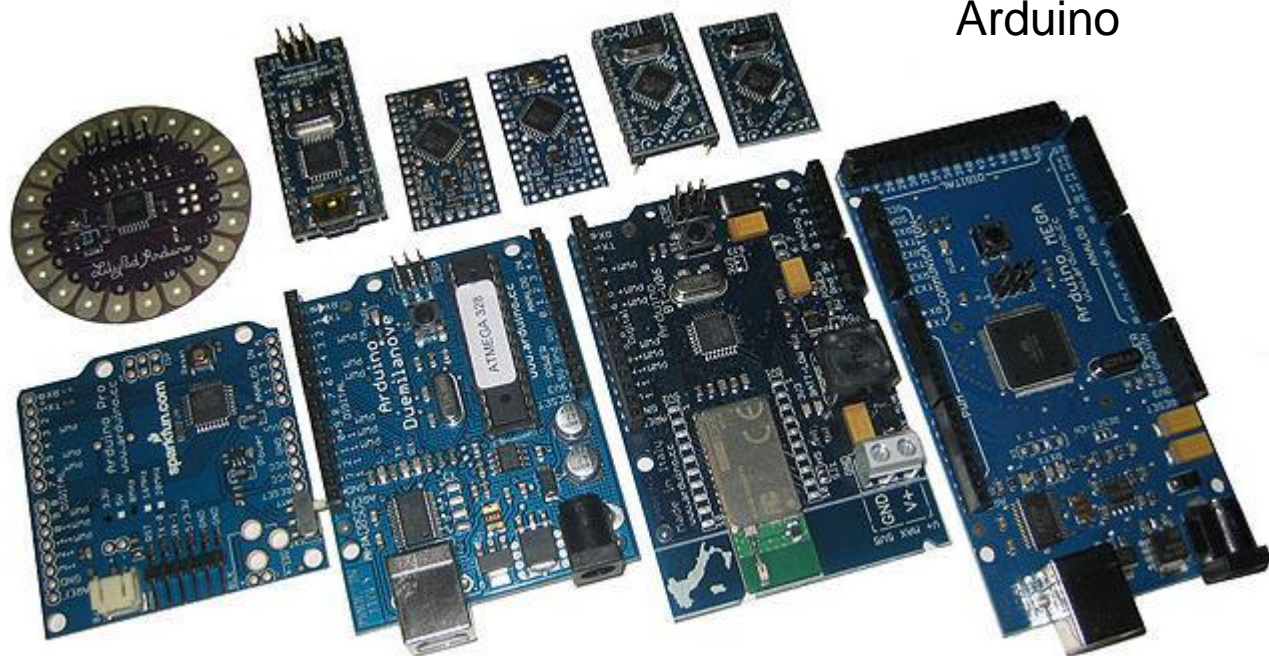


IBM System z





Módulo de Injeção Eletrônica.





## CPU (Processador)

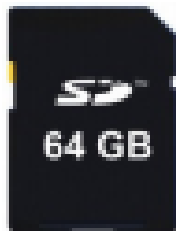
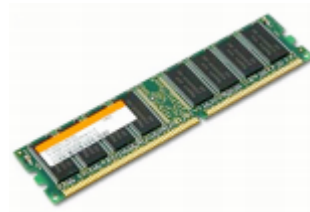
Os processadores são formados por circuitos eletrônicos cujo elemento básico é o transistor, que funciona com uma chave eletrônica.

Número de transistores presentes em alguns microprocessadores:

<u>Microprocessador</u>		<u>Número de transistores</u>
Intel Pentium “Clássico”	➡	3,1 milhões
Intel Pentium II	➡	7,5 milhões
Intel Pentium IV	➡	55 milhões
Intel i5	➡	504 milhões
AMD Phenom II X6	➡	904 milhões
Intel i7	➡	1,4 bilhões
Intel Xeon Broadwell (22 núcleos)	➡	7,2 bilhões
AMD Threadripper 3990X ~ 39 bilhões		

# Memórias - Características:

- Capacidade de armazenamento
- Tempo de acesso (leitura/escrita)
- Volatilidade
- Tecnologia
- Custo



# Memórias - Características:

- Capacidade de armazenamento

É a quantidade de informação que pode ser armazenada (gravada) bit (0 ou 1) Byte (8 bits) kB (quilobyte) MB (megabyte) GB (gigabyte) TB (terabyte).

Endereço/Conteúdo: Os dados armazenados na memória são organizados em endereços. Assim, cada endereço de memória, possui um conteúdo (um dado armazenado).

Endereço	Conteúdo
000001	0000000000000000000000000101001
000010	000000000000000000000000011010111
000011	00000000000000000000000001100110
000100	000000000000000000000000010010
...	...

Trilha/Setor/Bloco: É uma quantidade fixa de dados armazenadas em uma determinada parte de um disco magnético

# Memórias - Características:

- Capacidade de armazenamento

O **bit**<sup>1</sup> é a menor unidade de armazenamento que o computador utiliza.  
O **Byte** é formado por um conjunto de 8 (oito) **bits**.

**1 Byte = 8 bits**

Múltiplos do bit			
Base Decimal		Base Binária	
Valor	SI <sup>2</sup>	Valor	IEC <sup>3</sup>
1000 <sup>1</sup> (10 <sup>3</sup> )	kbit (kilobit)	1024 <sup>1</sup> (2 <sup>10</sup> )	kibit (kibibit)
1000 <sup>2</sup> (10 <sup>6</sup> )	Mbit (megabit)	1024 <sup>2</sup> (2 <sup>20</sup> )	Mibit (mebibit)
1000 <sup>3</sup> (10 <sup>9</sup> )	Gbit (gigabit)	1024 <sup>3</sup> (2 <sup>30</sup> )	Gibit (gibibit)
1000 <sup>4</sup> (10 <sup>12</sup> )	Tbit (terabit)	1024 <sup>4</sup> (2 <sup>40</sup> )	Tibit (tebibit)
1000 <sup>5</sup> (10 <sup>15</sup> )	Pbit (petabit)	1024 <sup>5</sup> (2 <sup>50</sup> )	Pibit (pebibit)
1000 <sup>6</sup> (10 <sup>18</sup> )	Ebit (exabit)	1024 <sup>6</sup> (2 <sup>60</sup> )	Eibit (exbibit)
1000 <sup>7</sup> (10 <sup>21</sup> )	Zbit (zettabit)	1024 <sup>7</sup> (2 <sup>70</sup> )	Zibit (zebibit)
1000 <sup>8</sup> (10 <sup>24</sup> )	Ybit (yottabit)	1024 <sup>8</sup> (2 <sup>80</sup> )	Yibit (yobibit)

Múltiplos do Byte			
Base Decimal		Base Binária	
Valor	SI <sup>2</sup>	Valor	IEC <sup>3</sup>
1000 <sup>1</sup> (10 <sup>3</sup> )	kB (kilobyte)	1024 <sup>1</sup> (2 <sup>10</sup> )	kiB (kibibyte)
1000 <sup>2</sup> (10 <sup>6</sup> )	MB (megabyte)	1024 <sup>2</sup> (2 <sup>20</sup> )	MiB (mebibyte)
1000 <sup>3</sup> (10 <sup>9</sup> )	GB (gigabyte)	1024 <sup>3</sup> (2 <sup>30</sup> )	GiB (gibibyte)
1000 <sup>4</sup> (10 <sup>12</sup> )	TB (terabyte)	1024 <sup>4</sup> (2 <sup>40</sup> )	TiB (tebibyte)
1000 <sup>5</sup> (10 <sup>15</sup> )	PB (petabyte)	1024 <sup>5</sup> (2 <sup>50</sup> )	PiB (pebibyte)
1000 <sup>6</sup> (10 <sup>18</sup> )	EB (exabyte)	1024 <sup>6</sup> (2 <sup>60</sup> )	EiB (exbibyte)
1000 <sup>7</sup> (10 <sup>21</sup> )	ZB (zettabyte)	1024 <sup>7</sup> (2 <sup>70</sup> )	ZiB (zebibyte)
1000 <sup>8</sup> (10 <sup>24</sup> )	YB (yottabyte)	1024 <sup>8</sup> (2 <sup>80</sup> )	YiB (yobibyte)

<sup>1</sup>bit = Binary digiT

<sup>2</sup>SI = International System of Units

<sup>3</sup>IEC = International Electrotechnical Commission

## Memórias - Características:

- Tempo de Acesso

É o tempo necessário para se realizar uma operação de leitura/escrita.

ms (milissegundo)

μs (microsegundo)

ns (nanossegundo)

**Memórias eletrônicas:** O tempo de acesso é o mesmo independente do endereço a ser acessado

**Memórias eletromecânicas:** O tempo de acesso é diferente, pois envolve a movimentação de partes mecânicas do dispositivo de memória

# Memórias - Características:

- Volatilidade

É a capacidade da memória em manter os dados armazenados na presença/ausência de energia.

**Memória volátil:** para manter os dados na memória é necessário que ela esteja “alimentada” durante todo o tempo de operação.

**RAM – *Ramdom Access Memory*** (memória de acesso aleatório)

**Memória não volátil:** Mesmo na ausência de “alimentação”, a memória mantém os dados gravados.

**ROM – Read-Only Memory** (memória somente de leitura)

**PROM – Programmable Read-Only Memory**

**EPROM – Erasable Programmable Read-Only Memory**

**Memória Flash** (semelhantes à EPROM, mas mais rápida e mais barata)

**EEPROM – Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory**

**CD-ROM / DVD-ROM** (discos ópticos)



# Memórias - Características:

- Tecnologia

É o tipo de material envolvido na construção da memória e tipo de “material” que é armazenado como forma representativa do dado.

## Semicondutores



Utiliza propriedades dos materiais semicondutores (Silício, Germânio) para o armazenamento de cargas elétricas

**rápidas**

**caras**

**pouca capacidade**

## Meios magnéticos



Utiliza propriedades magnéticas dos materiais para o armazenamento de dados. Depende de elementos eletromecânicos para funcionar

**lentas**

**baratas**

**alta capacidade**

## Meios ópticos



Utiliza propriedades ópticas dos materiais para armazenamento de dados. Depende de elementos eletromecânicos para funcionar

**lentas**

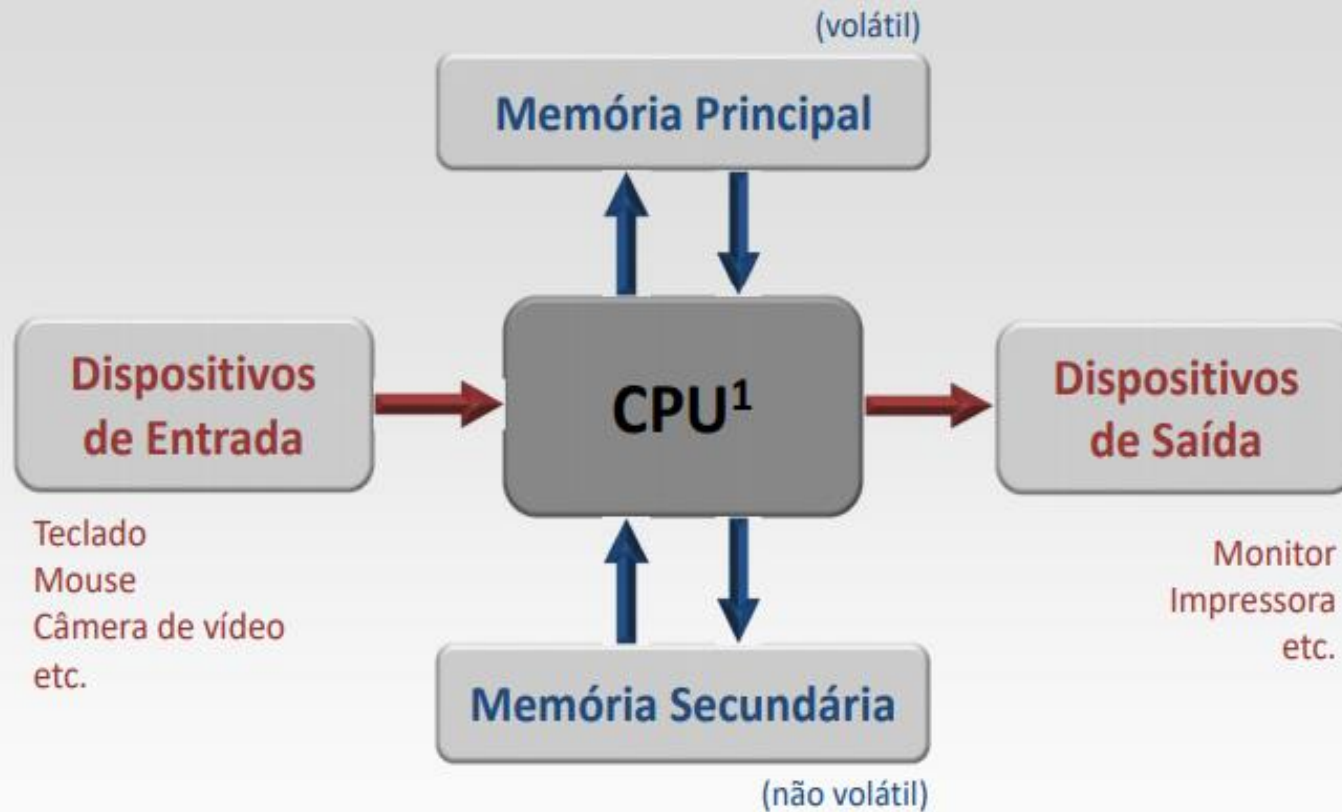
**baratas**

**alta capacidade**

## Memórias - Características:

- Custo
- 
- O custo é algo relativo, pois depende muito da necessidade associada, isto é, da velocidade de acesso à memória e da capacidade de armazenamento.
  - De modo geral, quanto mais rápido o acesso ao dado, mais cara é a memória.
  - Quanto maior a quantidade de dados armazenados, mais cara é a memória (essa relação geralmente não é linear).
  - Geralmente faz-se a análise do custo por Byte de memória de uma determinada memória para se poder comparar com outros tipos de memória.

## Organização Básica de um Computador



# Memória Principal × Memória Secundária

## Memória Principal

volátil

acesso rápido

maior custo/unidade

ex: memória RAM (*Random Access Memory*)



## Memória Secundária\*

não volátil

acesso mais lento

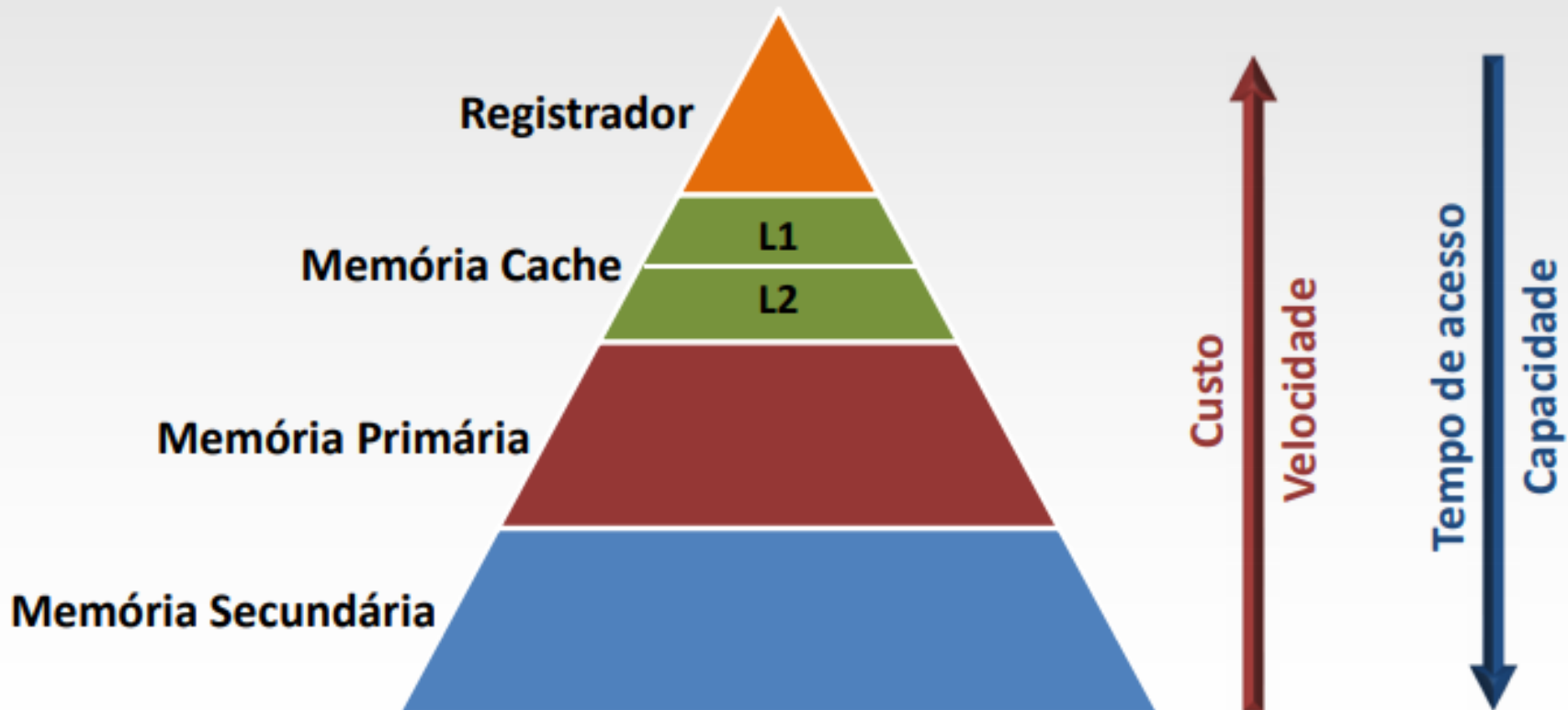
menor custo/unidade

ex: HD (*Hard Drive*), pendrive, SSD (*Solid State Drive*), CD-ROM, disquete

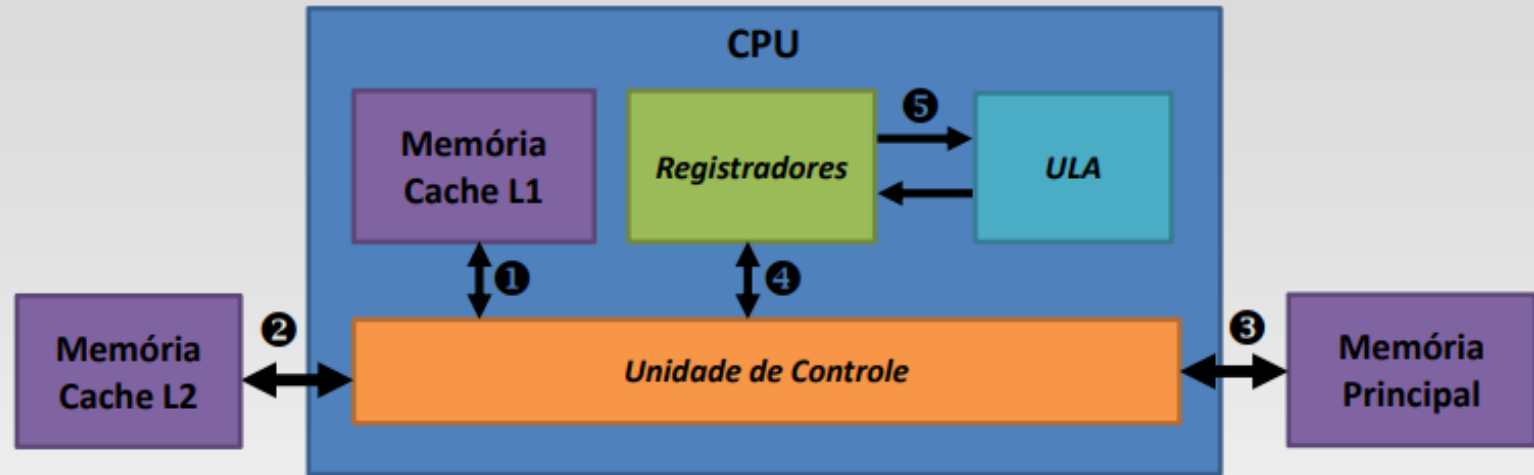


# Memórias – Relação Hierárquica na Arquitetura do Computador

Tipo	Capacidade	Velocidade	Custo	Localização	Volatilidade
Registrador	Bytes	Muito alta	Muito alto	CPU	Volátil
Memória Cache	MBytes	Alta	Alto	CPU/placa mãe	Volátil
Memória Principal	GBytes	Média	Médio	Placa mãe	Volátil
Memória Secundária	TBytes	Baixa	Baixo	Externa	Não Volátil



# Memórias – Acesso aos dados



- Para processar dados em uma Instrução de Programa:
  - a **CPU** ① procura os dados a serem processados na **Memória Cache L1**; se não encontrar, ② procura os dados na **Memória Cache L2**; e, se não encontrar, ③ procura os dados na **Memória Principal**
  - Quando encontrar os dados, eles são ④ colocados nos **Registradores** para poderem ser processados pela **ULA**
- A maior parte dos processadores atuais também possui uma **Memória Cache L3**, que trabalha em conjunto com a **Memória Cache L2**





**Parte física do computador**

- Armazenamento
- Processamento
- Execução de Instruções

**Parte abstrata do computador**

- Programação
  - Comandos
  - Lógica

- PROGRAMA** → É um conjunto de instruções que descreve uma tarefa a ser realizada por um computador
- SOFTWARE** → É formado por um programa (ou conjunto de programas de computador), manuais e especificações\*
- APLICATIVO** → É um software desenvolvido em uma determinada linguagem de programação para executar uma tarefa específica  
Ex: Editor de textos, planilha eletrônica, navegador de Internet
- SISTEMA** → É um software que controla ou interage diretamente com o hardware do computador  
Ex: Sistema Operacional, *device drivers*
- UTILITÁRIO** → É um software destinado à resolução de problemas inerentes ao uso do computador  
Ex: Anti-vírus, desfragmentador de disco

**JOGO** é um software de computador com objetivo lúdico

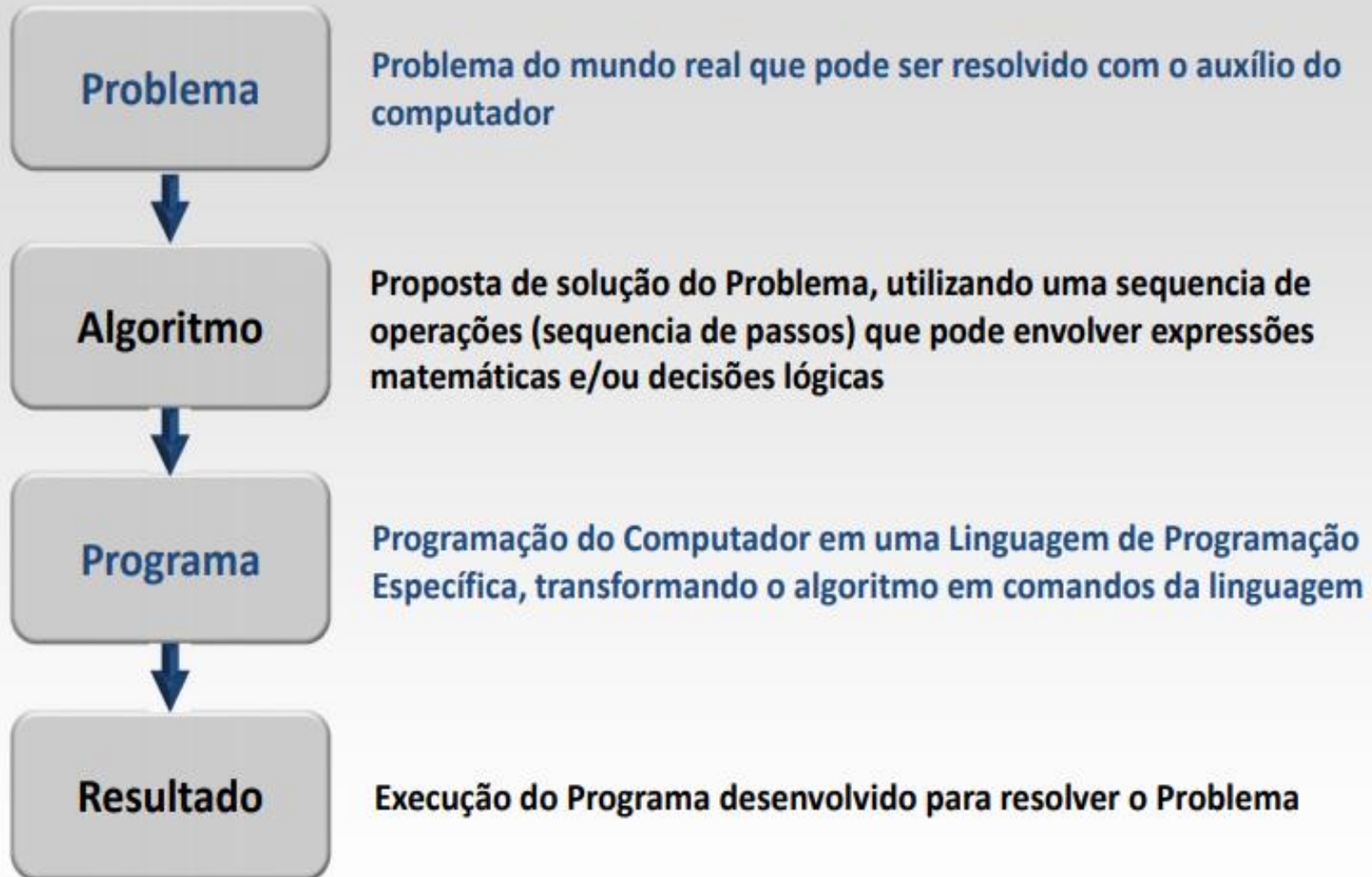
**ALGORITMO:** 1. sistema de numeração decimal assimilado dos árabes; 2. sequência finita de regras, raciocínios ou operações que, aplicada a um número finito de dados, permite solucionar classes semelhantes de problemas (p.ex.: algoritmo para a extração de uma raiz cúbica); 2.1. processo de cálculo; encadeamento das ações necessárias ao cumprimento de uma tarefa; processo efetivo, que produz uma solução para um problema num número finito de etapas; 3. mecanismo que utiliza representações análogas para resolver problemas ou atingir um fim, noutros campos do raciocínio e da lógica; 4. conjunto das regras e procedimentos lógicos perfeitamente definidos que levam à solução de um problema em um número finito de etapas.

Dicionário Houaiss da Língua Portuguesa

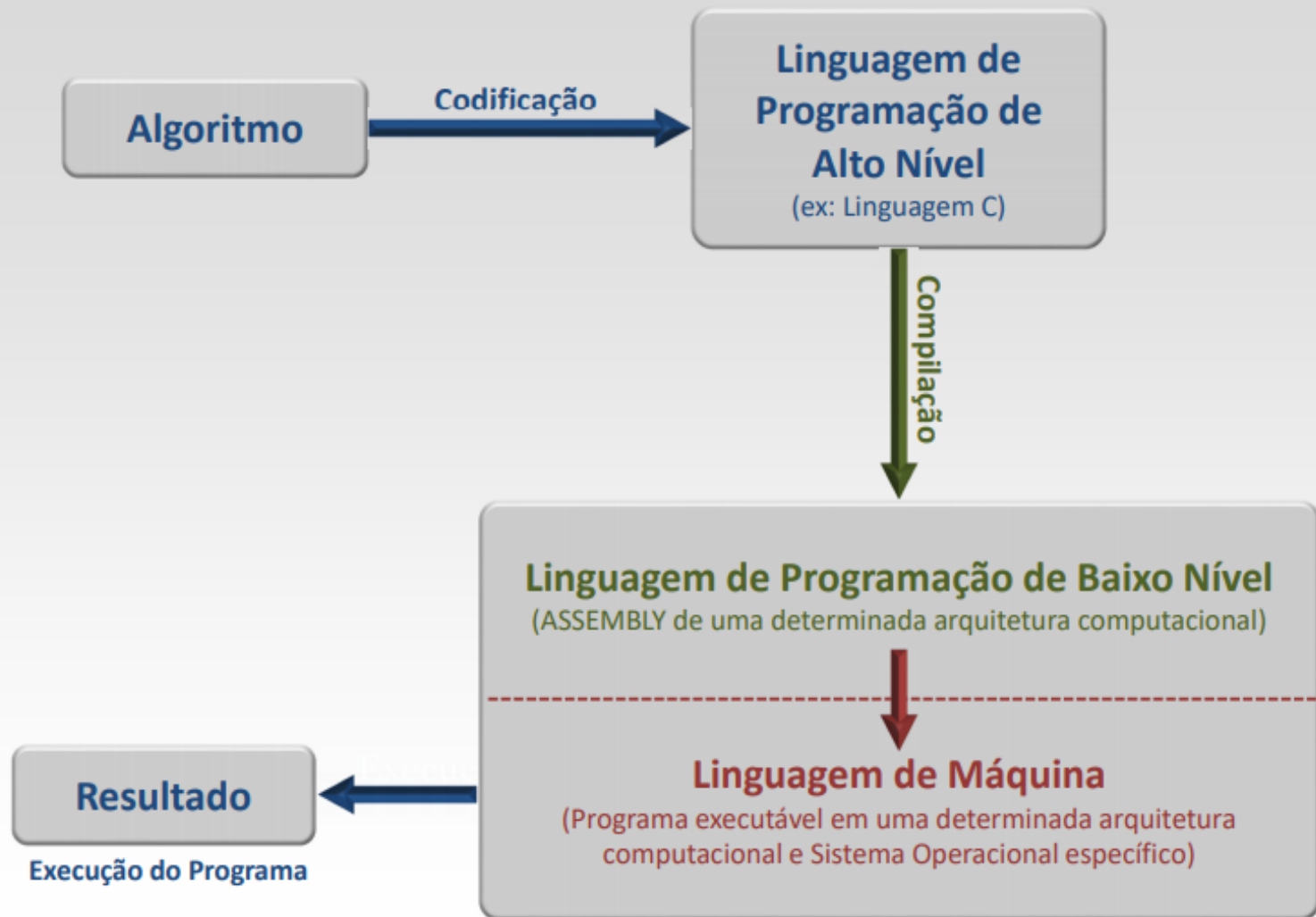
**PROGRAMAÇÃO:** 1. ação ou resultado de programar; 2. programa ('lista escrita'); 3. lista dos programas, a longo prazo ou permanente, de um teatro, uma emissora de rádio ou televisão etc.; 4. planejamento das ações de uma empresa; 5. ação de desenvolver rotinas ou programas de computador; 6. ciência ou técnica de elaboração desses programas.

Programar um computador para exercer uma tarefa consiste em **estabelecer regras de manipulação de informações presentes na memória** através de uma **sequência de comandos**. Os **algoritmos** são **sequências finitas de regras** utilizadas para se organizar a programação e se atingir um objetivo (executar a tarefa desejada).

## Desenvolvimento de Programas



## Desenvolvimento de Programas







## Alto Nível

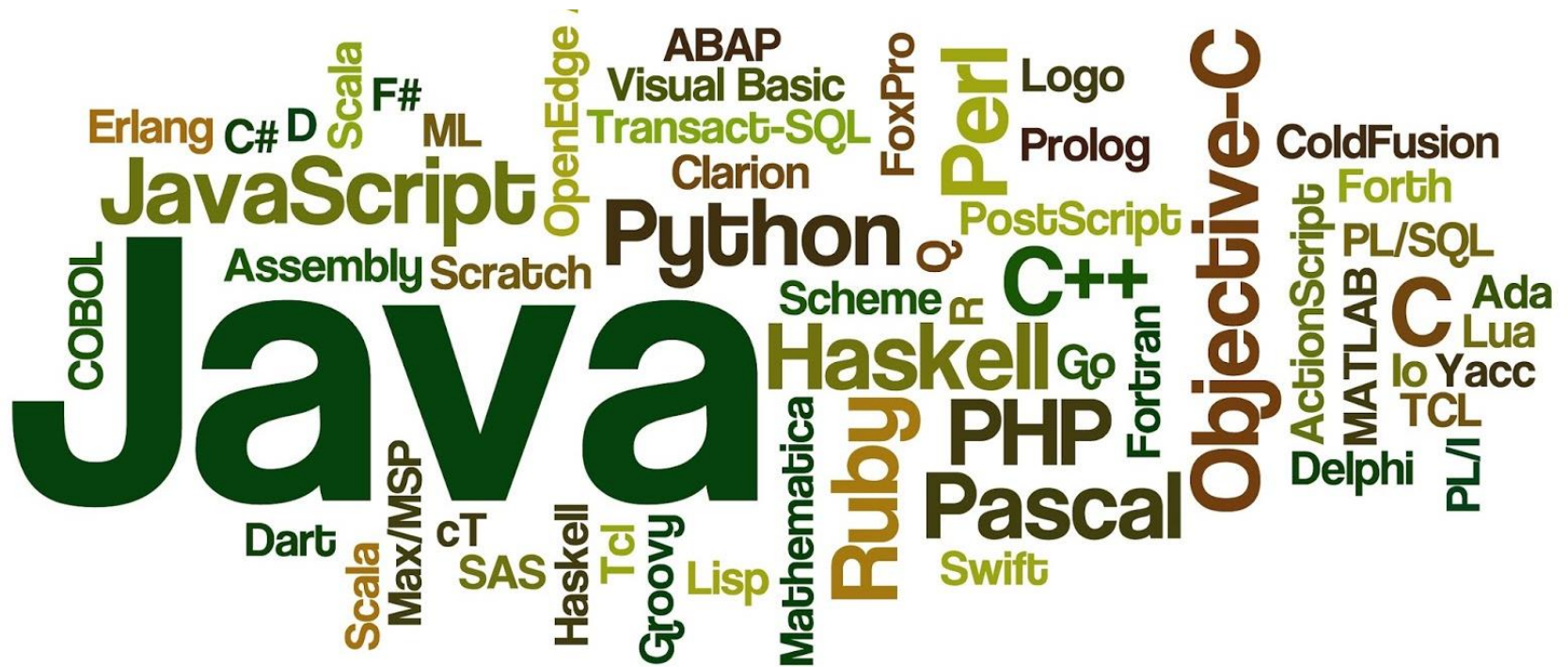
- Aprendizado facilitado
- Menor custo de elaboração e manutenção de software

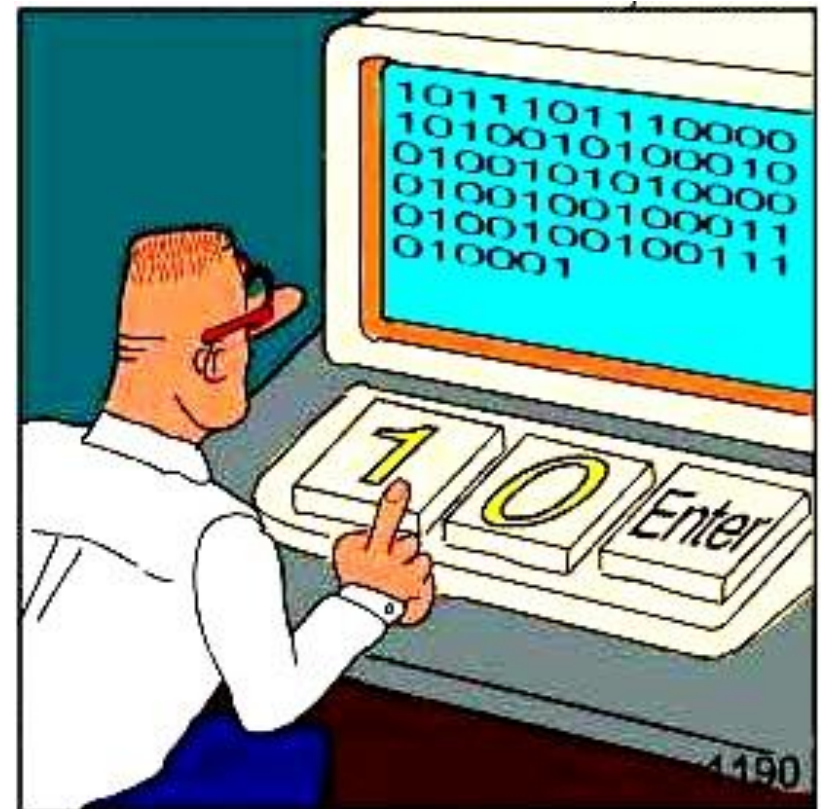
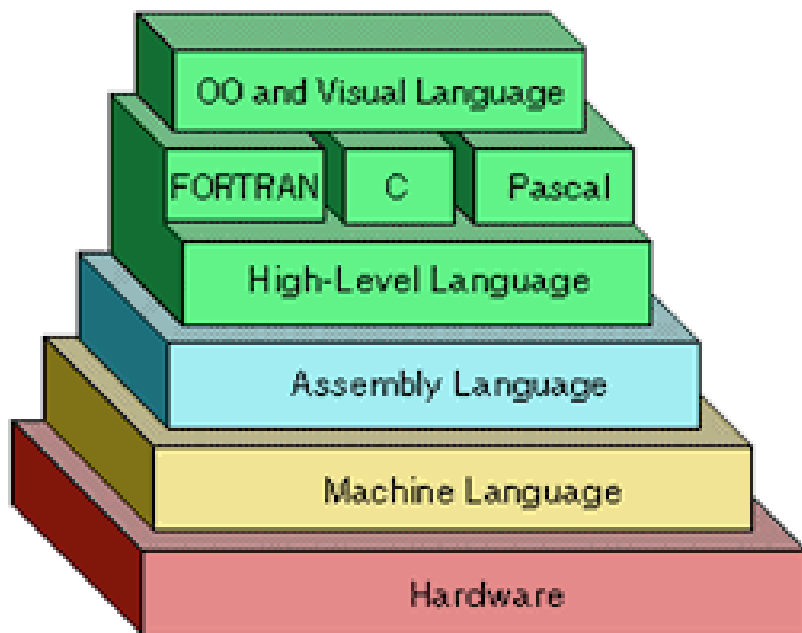
## Baixo Nível

- Aprendizado dificultado
- Melhor aproveitamento da arquitetura da máquina e mais velocidade de processamento









**REAL Programmers code in BINARY.**

## Exemplo de Compilação de um Programa

Arquivo Texto (Linguagem C): prog01.c

prog.c

```
#include <stdio.h>

int main() {
    printf( "Primeiro programa em C" );
    return 0;
}
```

**Arquivo Executável (Binário\*\*): prog01.exe**

prog.exe

[illegible]

Arquivo Texto (Assembly): prog01.s\*

prog.s

```
.file "prog01.c"
.def __main; .scl 2; .type 32; .endef
.section .rdata,"dr"
LC0:
.ascii "Primeiro programa em C\0"
.text
.globl __main
.def __main; .scl 2; .type 32; .endef
__main:
LFB6:
.cfi_startproc
pushl %ebp
.cfi_def_cfa_offset 8
.cfi_offset 5, -8
movl %esp, %ebp
.cfi_def_cfa_register 5
andl $-16, %esp
subl $16, %esp
call __main
movl $LC0, (%esp)
call _printf
movl $0, %eax
leave
.cfi_restore 5
.cfi_def_cfa 4, 4
ret
.cfi_endproc
LFE6:
.def _printf; .scl 2; .type 32; .endef
```

\* Para gerar o arquivo Assembly, compile usando a opção -S ( gcc -S prog.c )

\*\* Parte do arquivo, aqui exibido em Hexadecimal