

Arquitetura de Computadores

INTRODUÇÃO

CURSO SUPERIOR DE ANALISE E DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS
FACULDADE DE TECNOLOGIA DE AMERICANA
Prof. Ms Diógenes de Oliveira

Revisão: Abril/2020

Arquitetura de Computadores

OBJETIVOS DA DISCIPLINA:

Compreender a Arquitetura e Organização de Computadores.

EMENTA:

Bases numéricas e codificação de dados. Introdução à lógica digital. Conceitos Básicos de Arquitetura Computacional: primeira, segunda, terceira e quarta geração de computadores, processador, dispositivos periféricos, Tipo de Dados, Conjunto de Instruções, interrupções. Sistemas Operacionais: conceitos e funções. Linguagens e ferramentas. Organização de arquivos.

Arquitetura de Computadores

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO:

Prova, Trabalhos e Atividades.

Média Final = (Avaliação1 * 0.35) + (Avaliação2 * 0.35) + (Projeto/Trabalhos/Atividades * 0.3).

Se Média Final \geq 6.0 aluno aprovado

Avaliação1: Cap 1,2,3

Avaliação2: Cap 4,6,7

Mínimo para aprovação: 75% de frequência e 60% de aproveitamento.

Arquitetura de Computadores

Bibliografia

MONTEIRO, M.A Introdução a Organização de Computadores. 4 ed Rio de Janeiro, LTC, 2007.

Cap: 1,2,3,4,6,7 Apêndices: A

Referencias bibliográficas

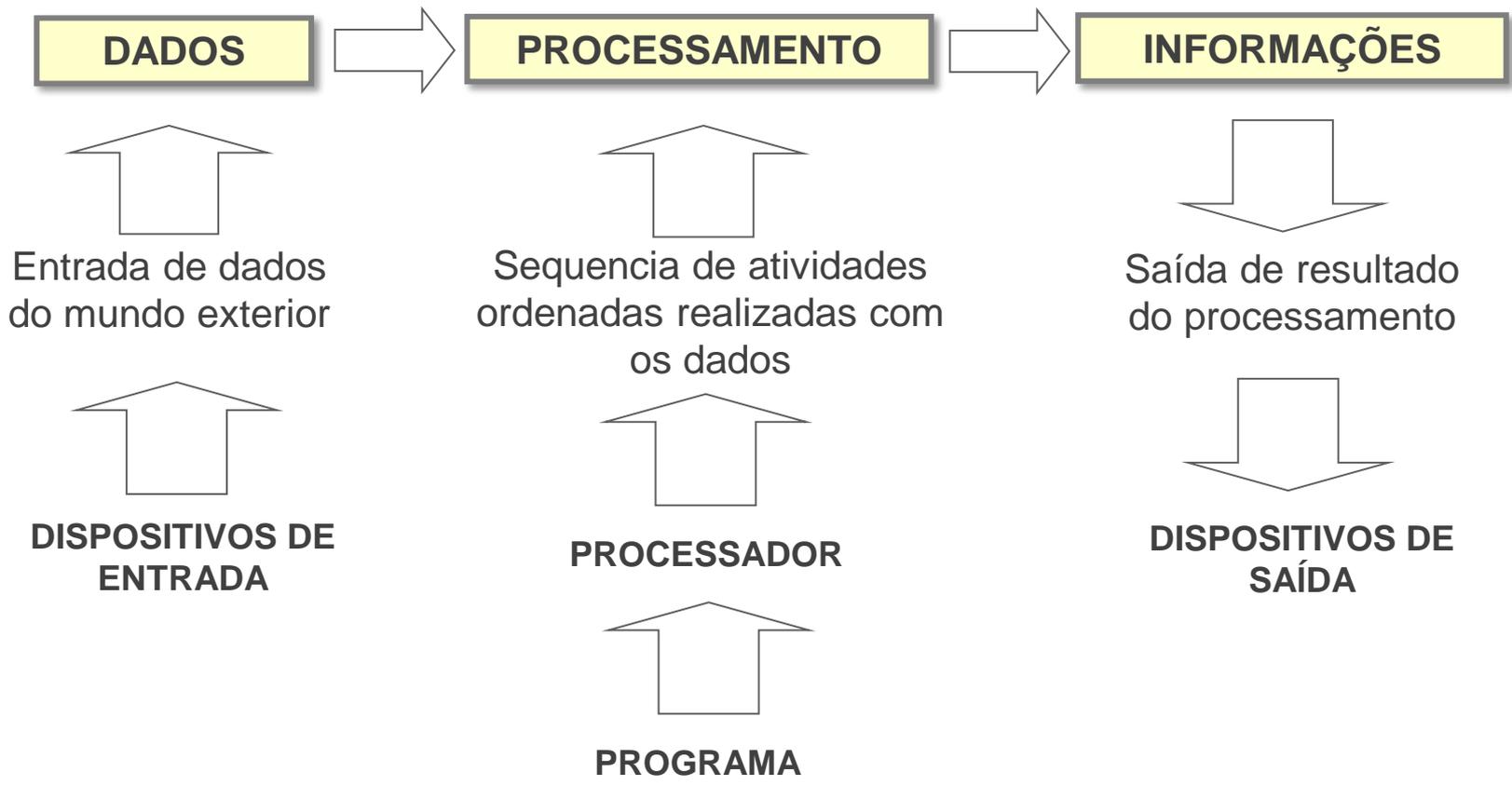
TANENBAUM, A. S. Organização Estruturada de Computadores, 5 ed. Prentice Hall, 2007.

STALLINGS, W. Arquitetura e Organização de Computadores. 5.ed. Prentice-Hall Brasil, 2008.

TOCCI, R. J. Sistemas Digitais: Princípios e Aplicações. 10.ed. Pearson Brasil, 2007.

Processamento de Dados

Processar dados envolve uma série de atividades executadas ordenadamente sobre dados de entrada para produzir informações úteis na saída.

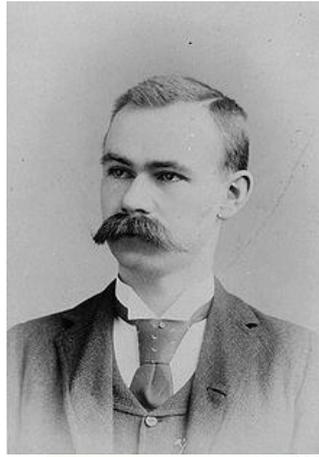


Informação é o resultado do processamento, manipulação e organização de dados, de tal forma que represente uma modificação no conhecimento do sistema que a recebe.
Wikipédia

1890

Primeira maquina de processamento de dados

Herman Hollerith (1860-1929) Inventou a Maquina de Tabulação que utilizava cartões perfurados como meio para entrada de dados.



Em 1801, Joseph Marie Jacquard inventou um tear programando por cartão perfurado.

Os dados do censo de 1880, processados manualmente, levaram 7,5 anos para serem compilados. Os do censo de 1890 foram processados em 2 anos e meio, com a ajuda da máquina de tabulação.



Cartão Perfurador

Cartão de entrada de dados – Processamento Eletro-Mecânico

ARQUITETURA DE COMPUTADORES FATEC PROF. MS DIÓGENES DE OLIVEIRA

Nº DA APOSTA

NOME

RESIDÊNCIA

RECEBI APOSTAS

CR\$ 200

LOTERIA ESPORTIVA FEDERAL

SUPERINTENDÊNCIA DE LOTERIAS

RUA DO RIACHUELO, 203 RIO DE JANEIRO, CB

Tabacaria Delpino Ltda. (Loteria Esportiva) Rua Caldas Junior, 147 CONCURSO nº 97 1972 CÓDIGO 18.001 - 00043 - 5

AO RECEBER Ê-STE CARTÃO, CON- TENDO O VALOR PAGO PELAS APOS- TAS, O CONCORREN- TE ACEITA, IMPLI- CITAMENTE TÔDAS AS NORMAS QUE REGEM OS CONCUR- SOS DE PROGNÔTI- COS DA LOTERIA ESPORTIVA FE- DERAL.

2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
•	•	•	•	•	•	•	•	•				

X

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
									•	•		•

1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
											•	•

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL

Ciência da Computação

O pai das ciências da computação e precursor da inteligência artificial.

1936

Turing concebeu uma máquina hipotética “Maquina de Turing” que poderia realizar qualquer tipo de computação e, para isso, estabeleceu o conceito de **algoritmo** – trata-se da essência por trás de toda e qualquer tentativa de programar um computador.



Alan Mathison Turing
(1912 – 1954)

Algoritmo é uma sequência finita de ações “instruções” para a execução de uma tarefa específica. Executadas mecânica ou eletronicamente.

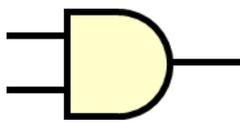
Um programa de computador é essencialmente um algoritmo que diz ao computador os comandos específicos e em que ordem eles devem ser executados.

A base dos circuitos lógicos

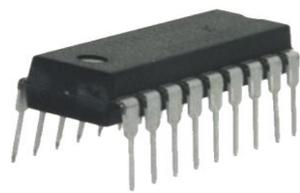
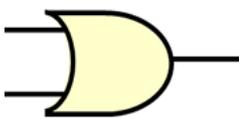
Em 1854, o matemático britânico George Boole publicou um artigo fundamental detalhando um sistema lógico que se tornaria conhecido como Álgebra Booleana. Seu sistema lógico tornou-se essencial para a aplicação do sistema binário nos circuitos eletrônicos.



True AND True = True
 True AND False = False
 False AND False = False



True OR True = True
 True OR False = True
 False OR False = False



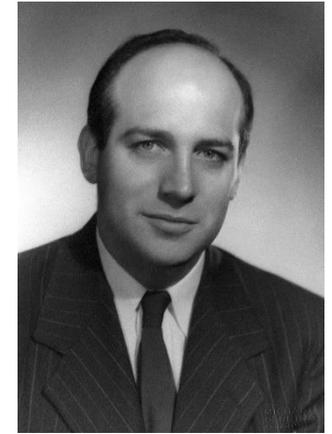
Chip com portas lógicas

1946

John William Mauchly, um físico americano que junto com John Presper Eckert e engenheiros da Universidade da Pensilvânia, em parceria com o Governo Federal dos Estados Unidos, construíram o primeiro computador eletrônico, conhecido como **ENIAC**

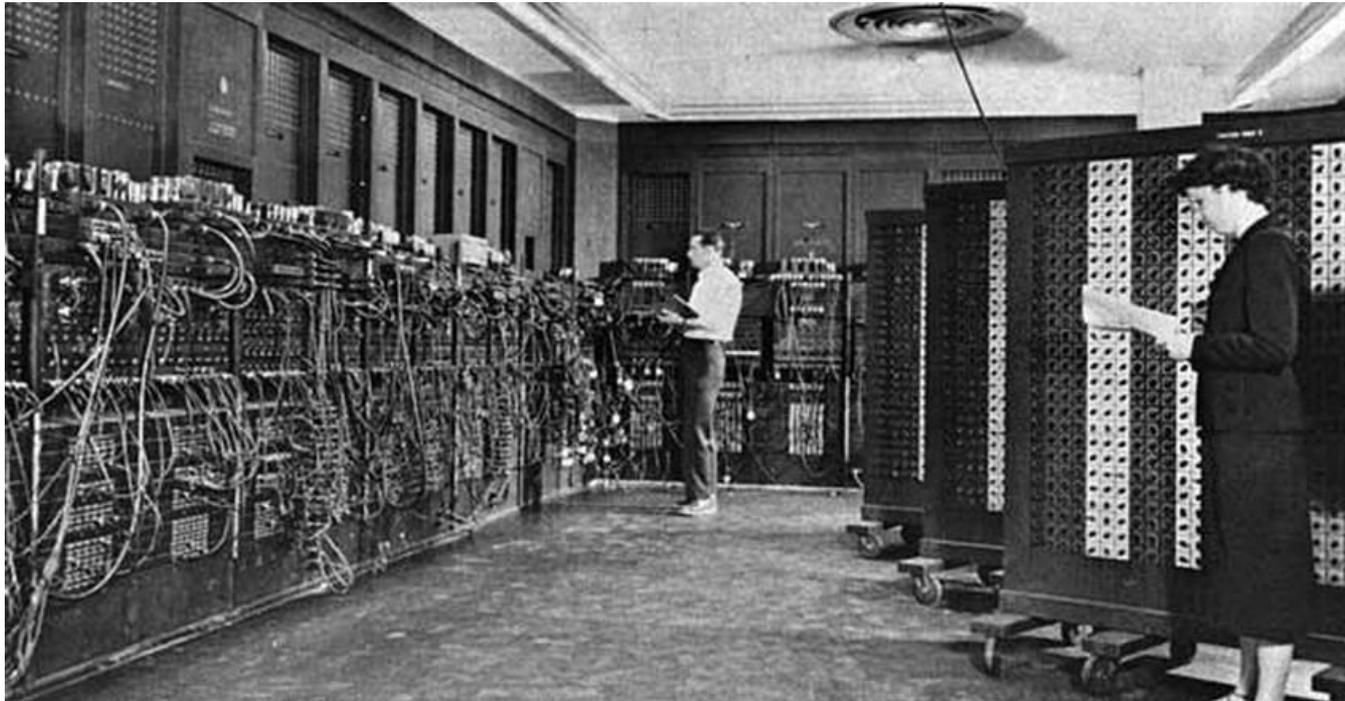


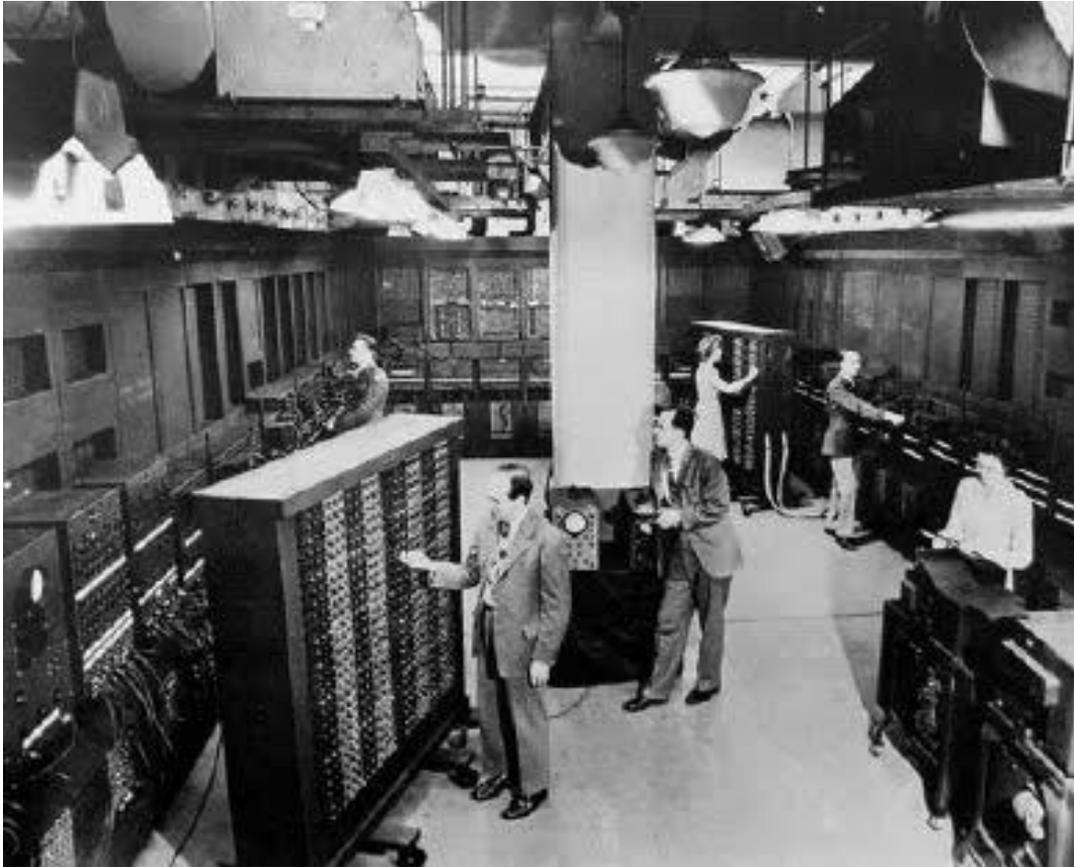
John William Mauchly
(1907-1980)



John Presper Eckert
(1919-1995)

ENIAC - Electrical Numerical Integrator and Calculator





ENIAC

- 18.000 válvulas
- 1.500 relés
- 800 Km de cabos
- 30 toneladas de peso
- 270 m² de instalação
- Memória para apenas 20 números de 10 dígitos

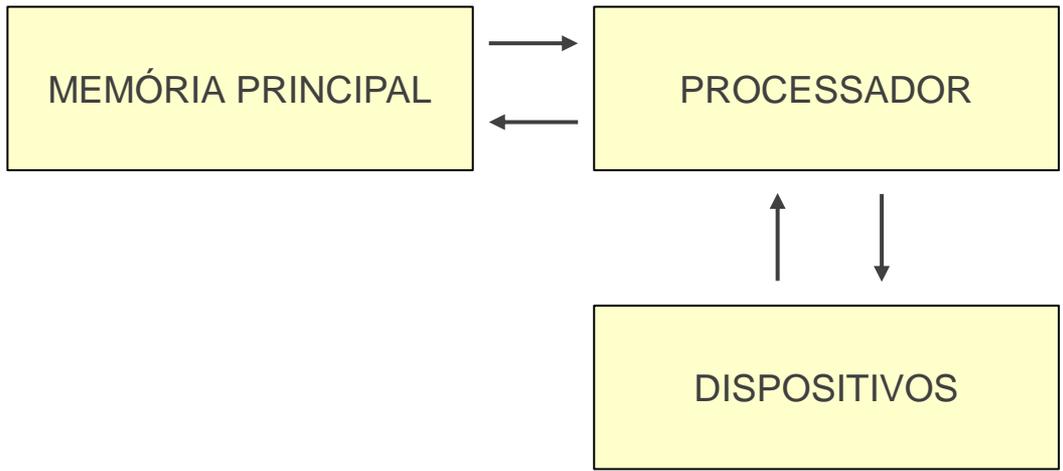


Computador Moderno

Ainda em 1946, o matemático húngaro **John Von Neumann** propôs que um programa poderia ser armazenado em um computador da mesma forma que os dados. Essa proposta foi chamada de "*Arquitetura de Von Neumann*", sendo a base para os computadores programáveis modernos.



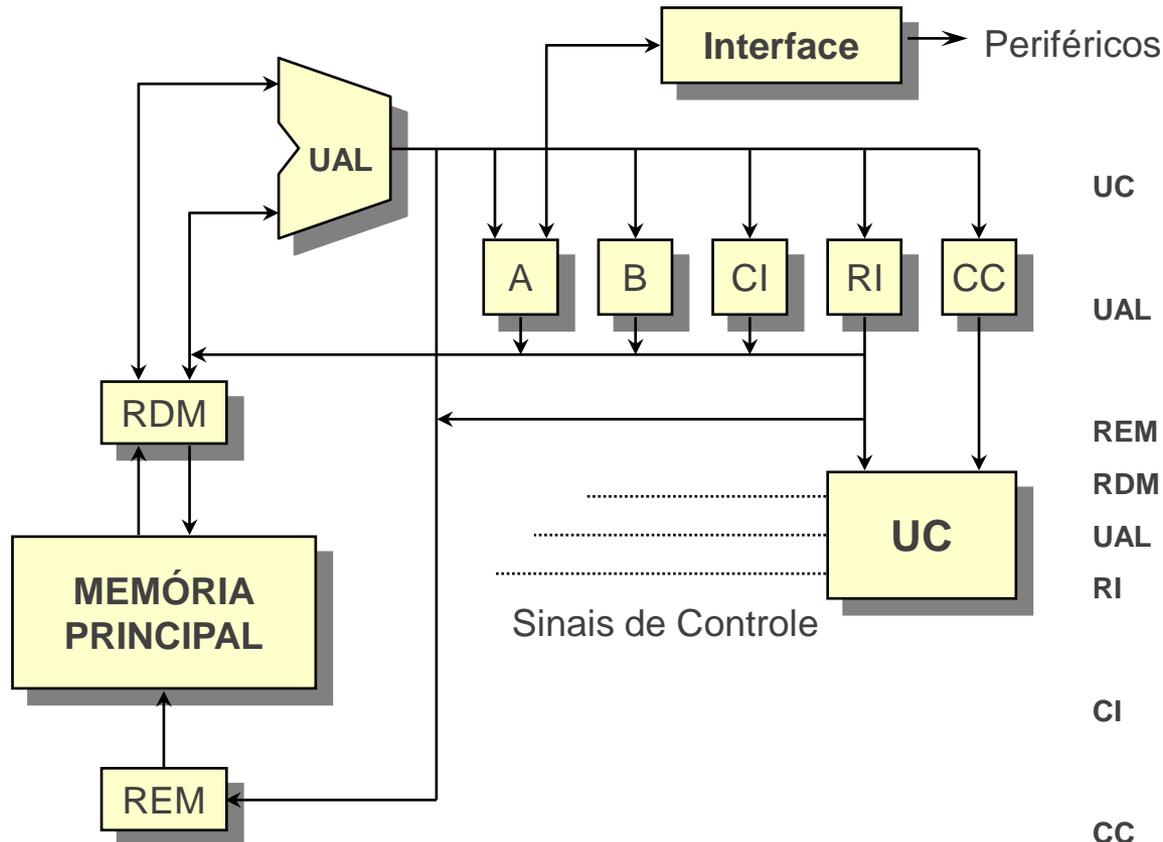
John von Neumann (1903-1957)
(matemático e físico)
O arquiteto do computador moderno.



Esta máquina caracterizava-se pela possibilidade de armazenar o programa e seus dados, codificados em uns e zeros, na mesma memória principal, e acessados diretamente pelo processador.

Organização dos elementos em um computador digital segundo *von Neumann*

John von Neumann (1903-1957) (matemático) - O arquiteto do computador moderno - em 1947 participou do projeto do ENIAC.



UC : Unidade de Controle - Responsável pela decodificação das instruções e envio de sinais de controle.

UAL : Unidade Aritmética e Lógica - Responsável pela execução das operações aritméticas e lógicas.

REM : Registrador de Endereço de Memória

RDM : Registrador de Dados da Memória

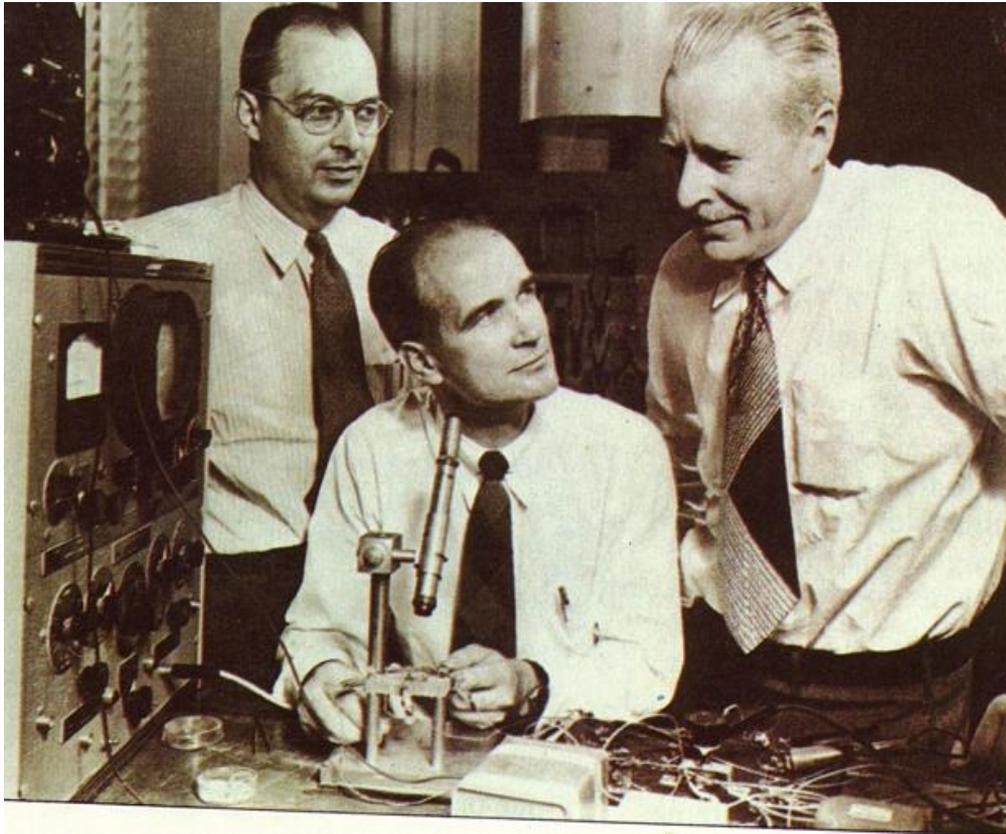
UAL : Unidade Aritmética e Lógica

RI : Registrador de Instrução - Contém a palavra que será decodificada e interpretada pela Unidade de Controle

CI : Contador de Instruções - Contém o endereço da próxima instrução a ser executada.

CC : Código de Condição - bits de condição que refletem o resultado da última operação executada pela UAL

A,B : Registradores de uso Geral para operações aritméticas e lógicas.



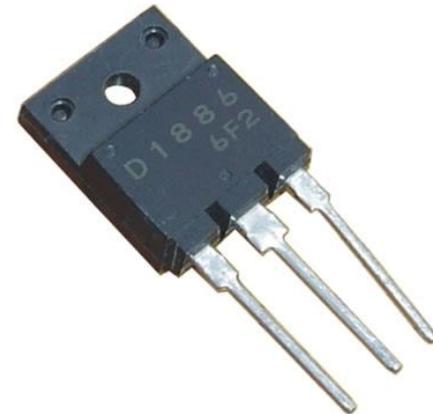
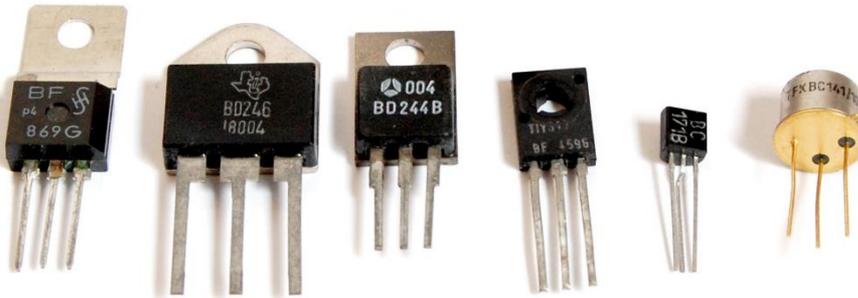
Transistor

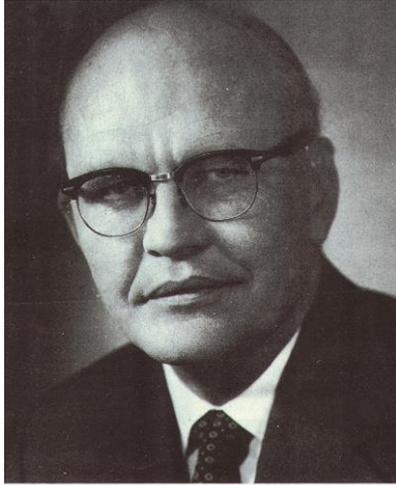
1947

Cientistas do Bell Laboratories inventaram o transistor.

John Bardeen, William Shockley e Walter Brittain.

As propriedades condutoras de um diodo semiconductor poderia ser controlada por um terceiro elemento.



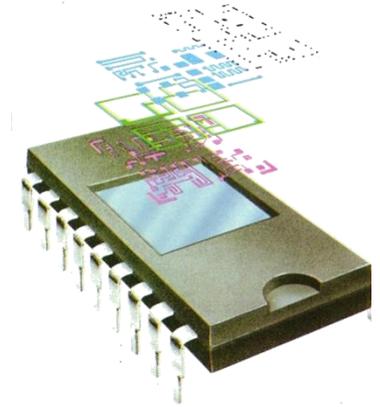


Circuito Integrado

1958

Jack Kilby

Na Texas Instruments construiu em um bloco de germânio de 12,7 mm por 6,35 mm dois circuitos utilizando o mesmo princípio do transistor.

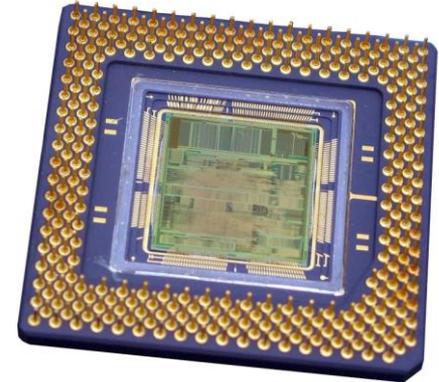
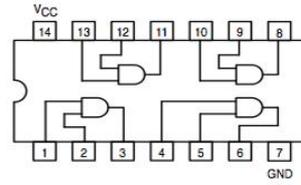
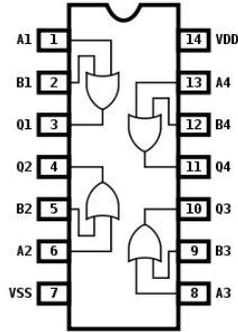
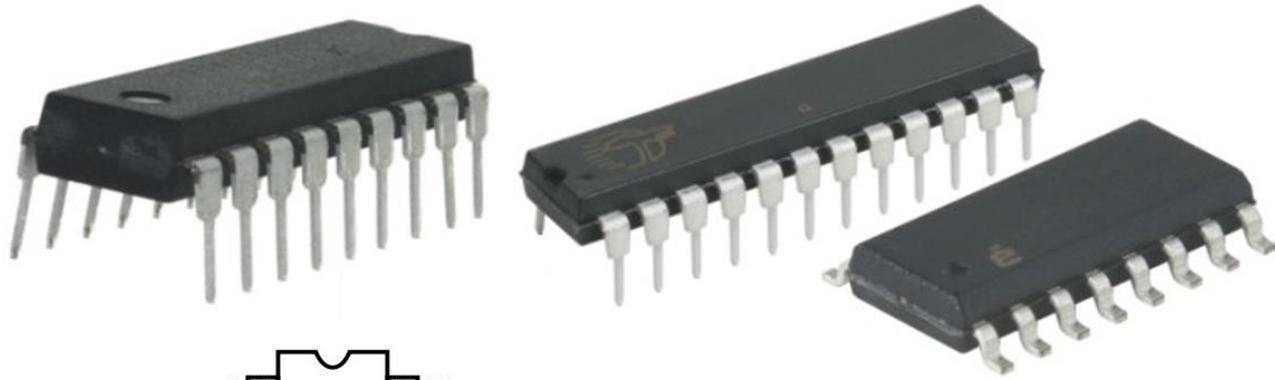


Forno de chips

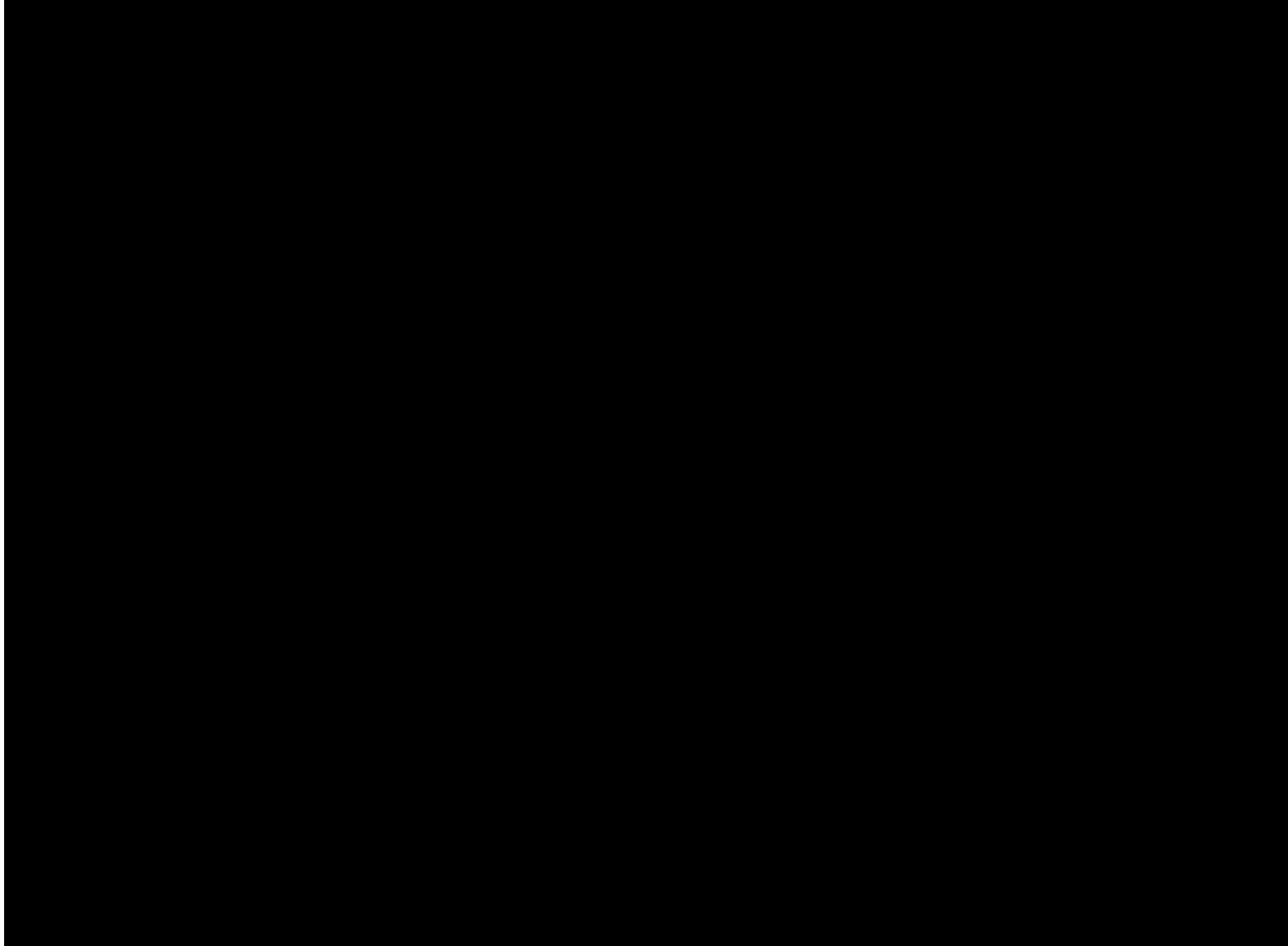
as placas de silício são aquecidas a 1050°C para receberem camadas de dióxido de silício



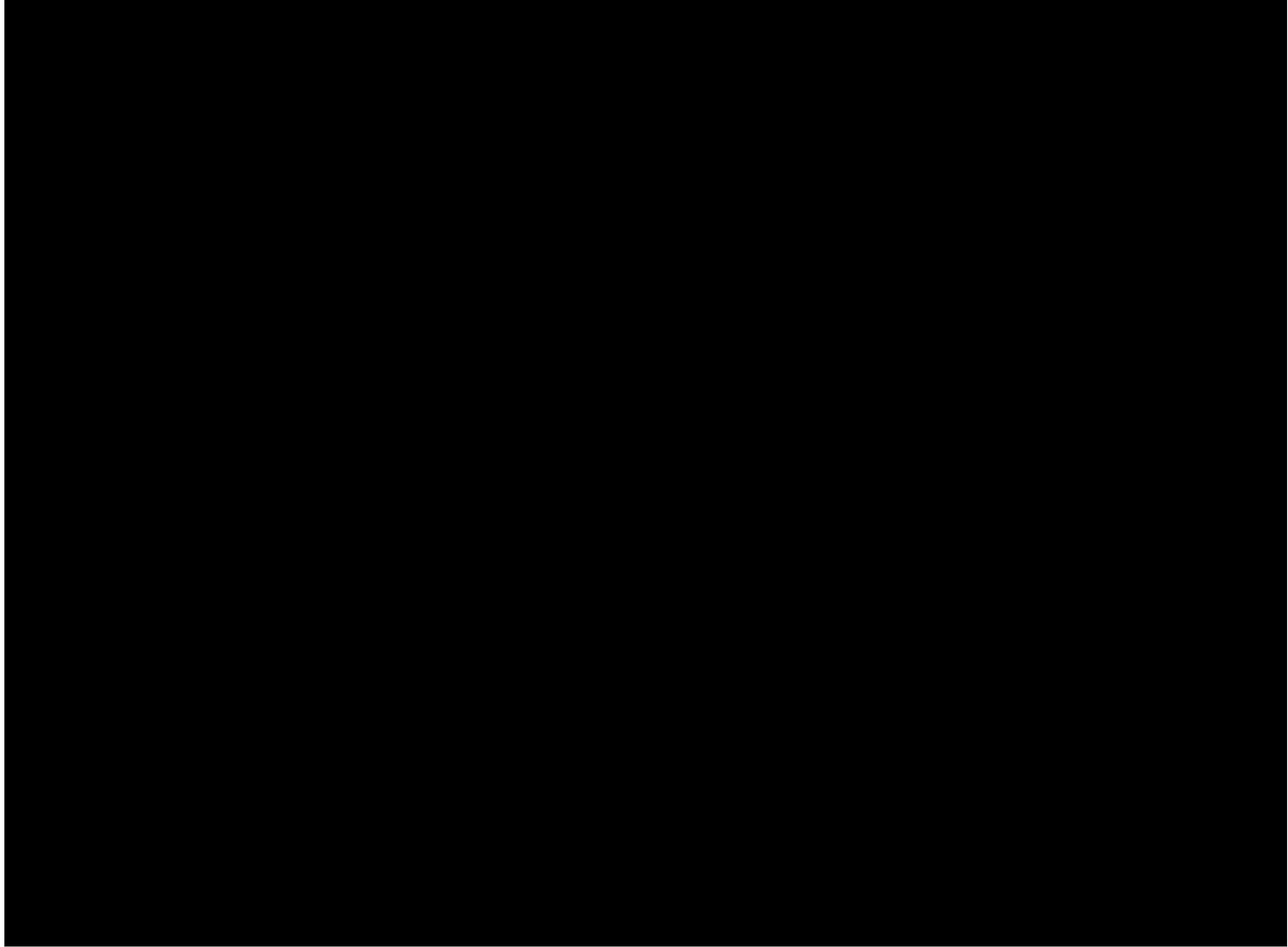
Circuitos Integrados



Produção de Chip



Sala limpa – fabrica Intel



HISTÓRICO

500 c.C - 1880	Dispositivos mecânicos
1880 - 1930	Dispositivos Eletromecânicos
1880	Processamento de Dados (eletromecânico) - Hermann Hollerith - Maquina de tabulação - cartões perfurados.
1930 - 1945	Dispositivos Eletrônicos
1943	COLOSSUS - primeiro computador eletromecânico
1946	Primeiro computador Eletrônico ENIAC (Electronic Numerical Integrator And Computer) Projeto - 1943 a 1946 - funcionou até 1953
1947	Transistor
1958	Circuitos Integrados Jack Kilby (Texas Instruments) - Circuitos Integrados
1972	Computadores pessoais

SISTEMA COMPUTACIONAL



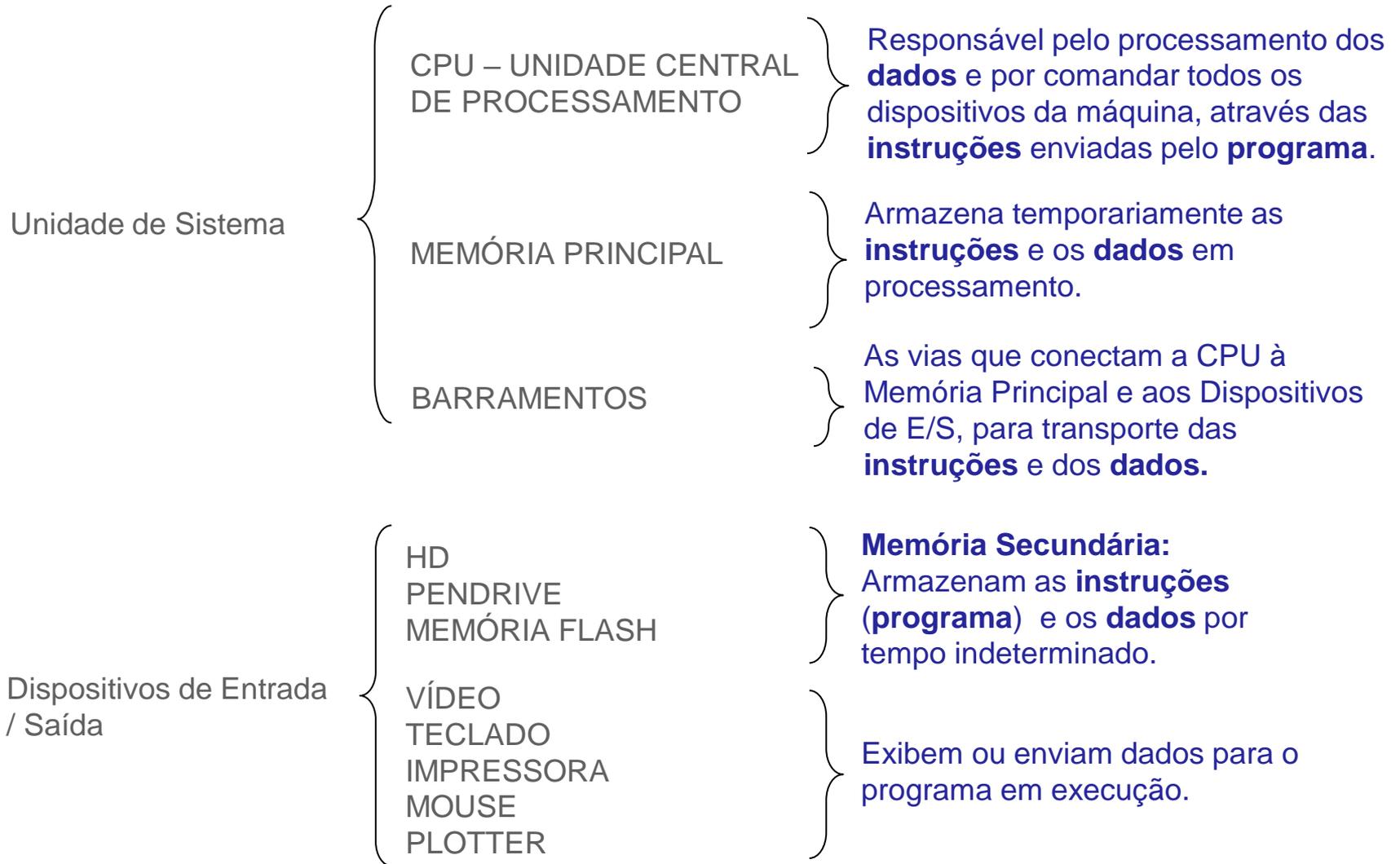
HARDWARE : Todos os elementos eletrônicos e eletromecânicos (tangíveis).

SOFTWARE : Os sistemas operacionais, programas de aplicação, compiladores e dados.

SISTEMA : Conjunto de partes integradas que concorrem para a realização de um determinado objetivo.

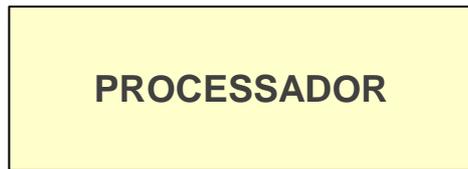
HARDWARE

Subsistemas

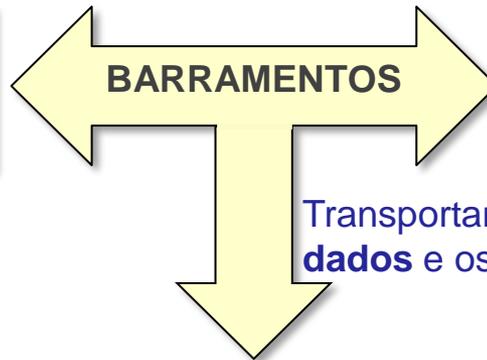


Organização dos subsistemas de hardware na arquitetura dos computadores modernos.

Processa os **dados** através das **instruções** do **programa**.



Armazena as **instruções** e os **dados** para o processamento.

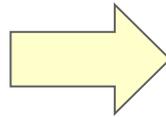
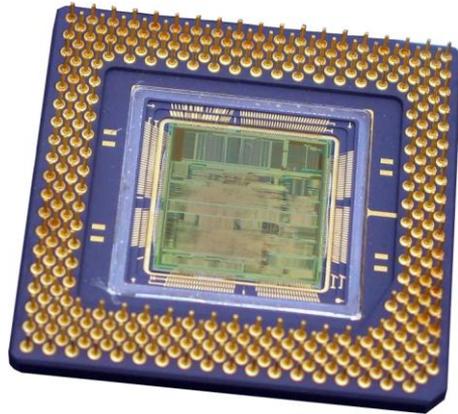


Transportam as **instruções**, os **dados** e os sinais de **controle**.



Dispositivos de entrada e saída de **instruções** e **dados**.

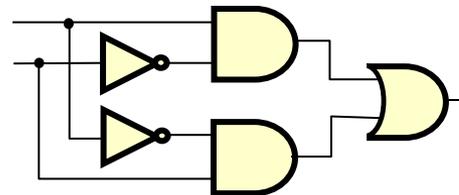
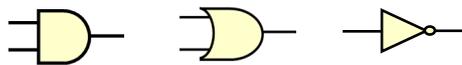
CPU - Unidade Central de Processamento



O processador ou CPU é capaz de executar um conjunto predefinido de **instruções**.

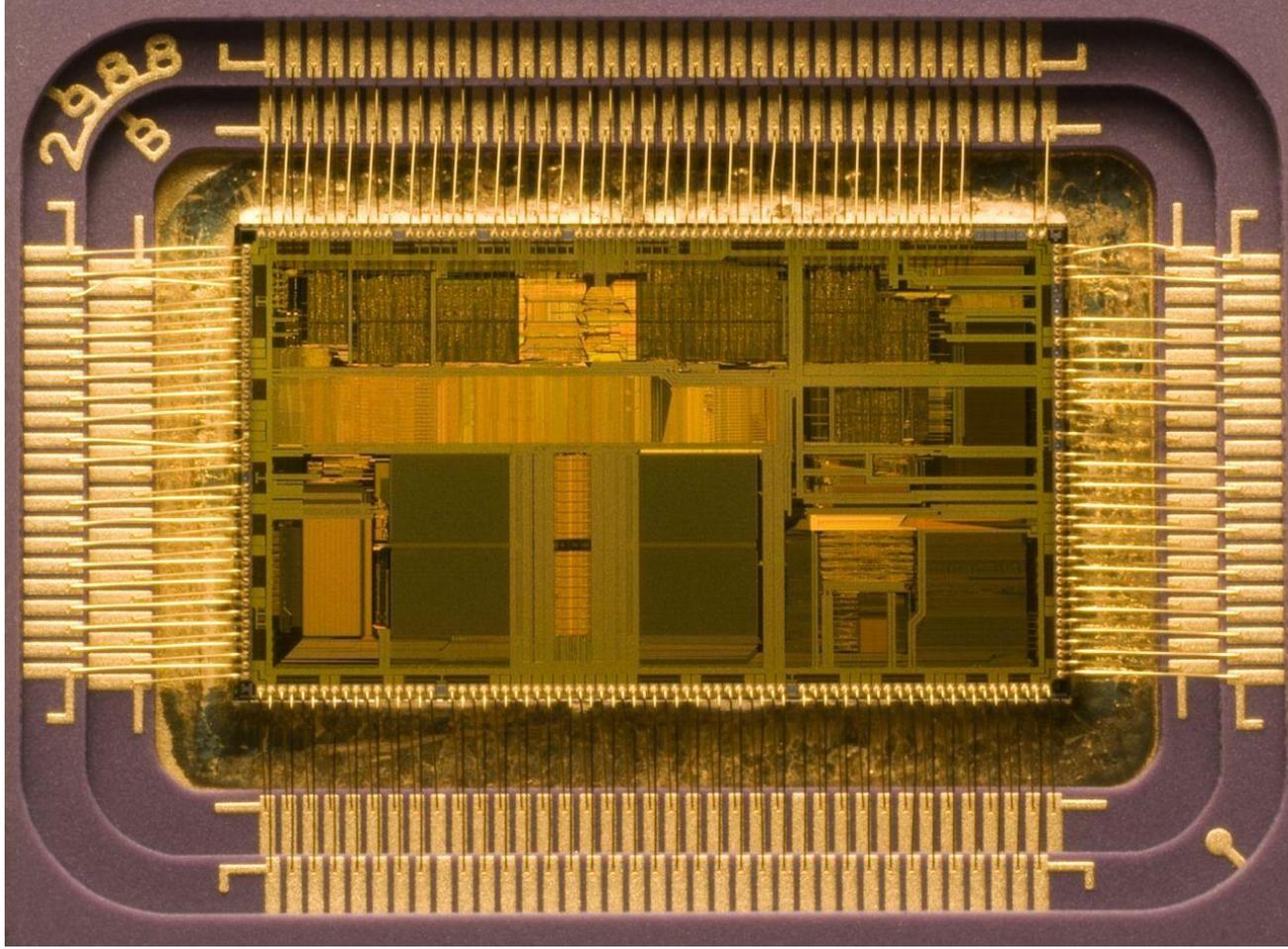
As instruções e suas regras de utilização constituem a linguagem do processador “**linguagem de máquina**”

As instruções e a memória interna do processador são circuitos construídos com as portas lógicas, integrados em placas de silício.



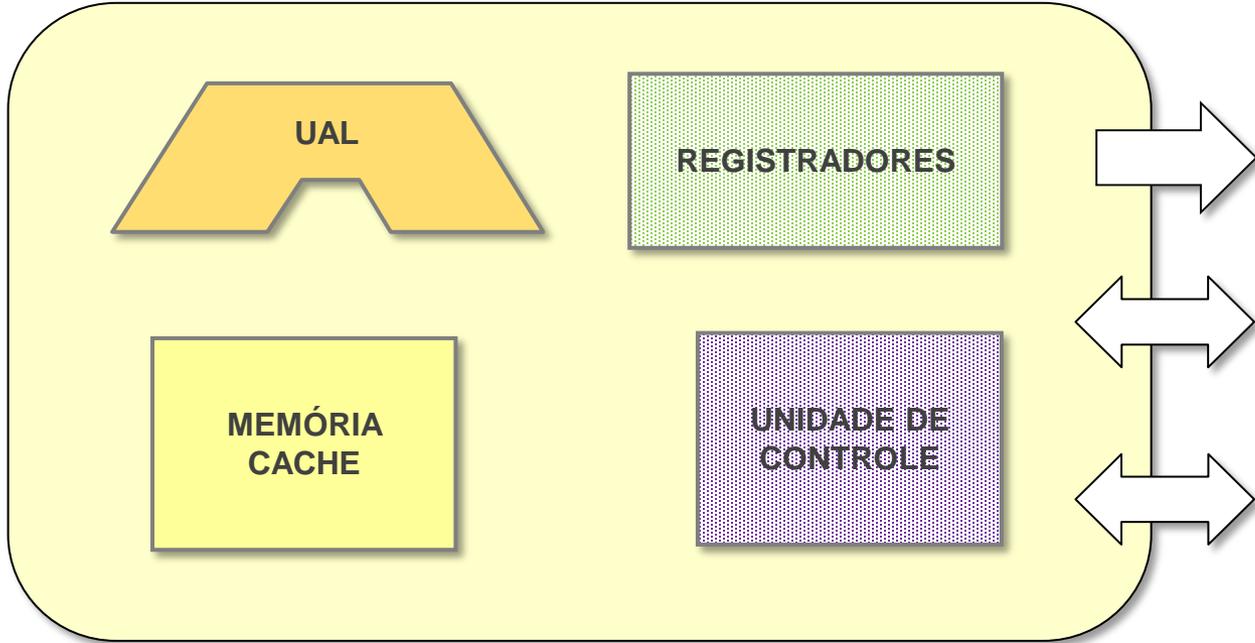
CIRCUITO LÓGICO

Unidade Central de Processamento



CPU - Unidade Central de Processamento

Unidade Funcionais



UC - Unidade de Controle

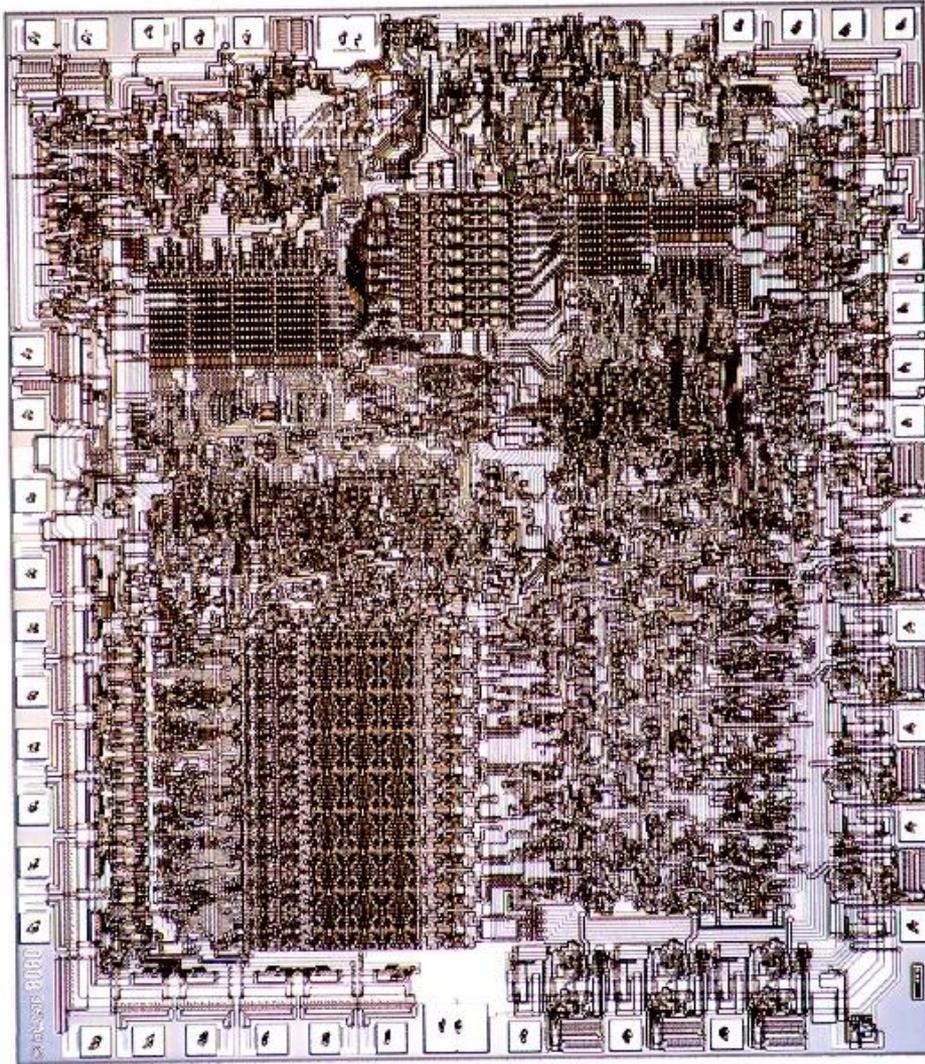
UAL - Unidade Aritmética e Lógica

Registradores de Dados e Instruções

Memória Cache (uma porção de dados e instruções)

Processador Intel 8080

fonte:<http://www.intel.com>



8080

Introduction date: April 1974

Clock speed: 2 MHz

0.64 MIPS

Number of transistors: 6,000 (6 microns)

Bus width: 8 bits

Addressable memory: 64 Kbytes

Typical use: Traffic light controller, Altair computer (first PC)

Ten times the performance of the 8008.
Required six support chips versus 20 for the 8008

Processador Intel 8086/8088

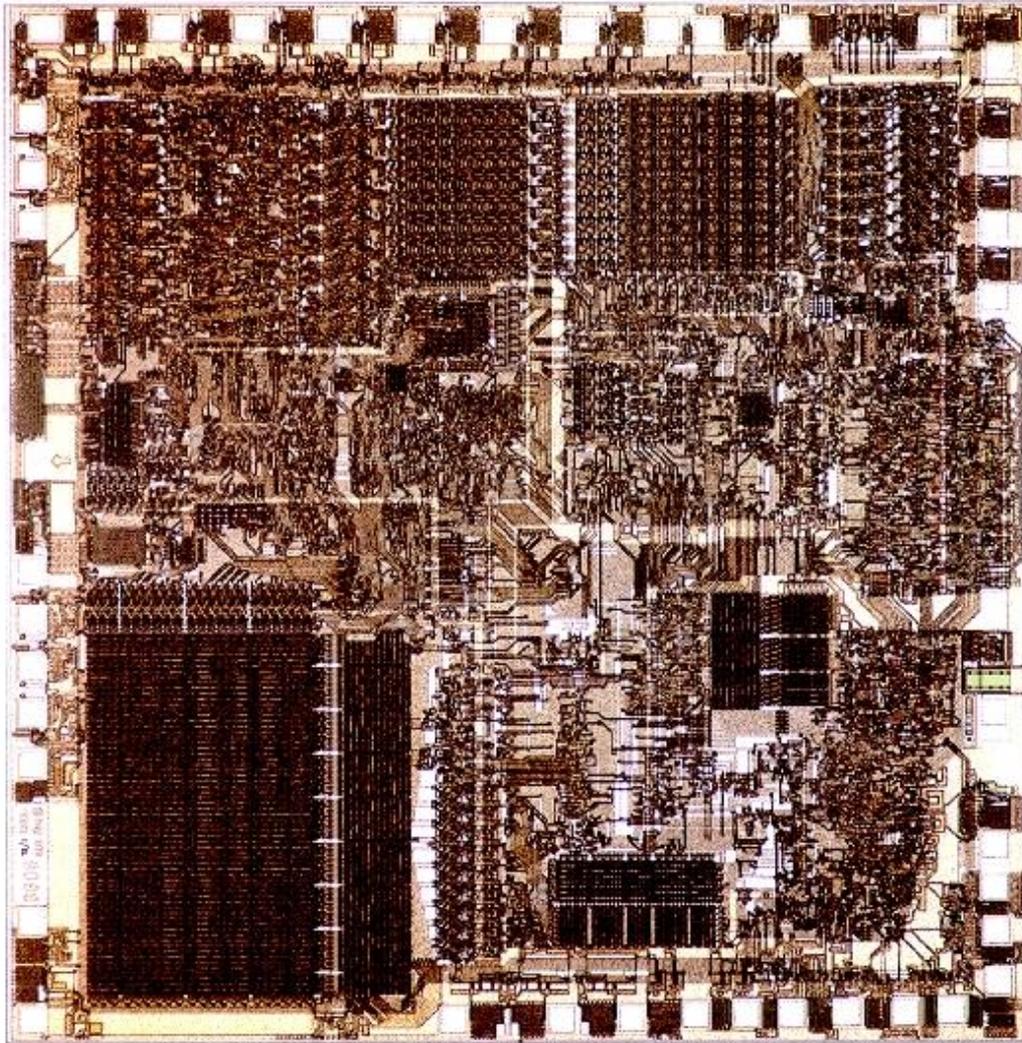
fonte:<http://www.intel.com>

8086

Introduction date: June 8, 1978
Clock speeds: 5 MHz (0.33 MIPS)
8 MHz (0.66 MIPS)
10 MHz (0.75 MIPS)
Number of transistors: 29,000 (3 microns)
Bus width: 16 bits
Addressable memory: 1 Megabyte
Typical use: Portable computing
Ten times the performance of the 8080

8088

Introduction date: June 1979
Clock speeds: 5 MHz (0.33 MIPS)
8 MHz (0.75 MIPS)
Internal architecture: 16 bits
External bus width: 8 bits
Number of transistors: 29,000 (3 microns)
Typical use: Standard microprocessor for all IBM PCs and PC clones
Identical to 8086 except for its 8 bit external bus



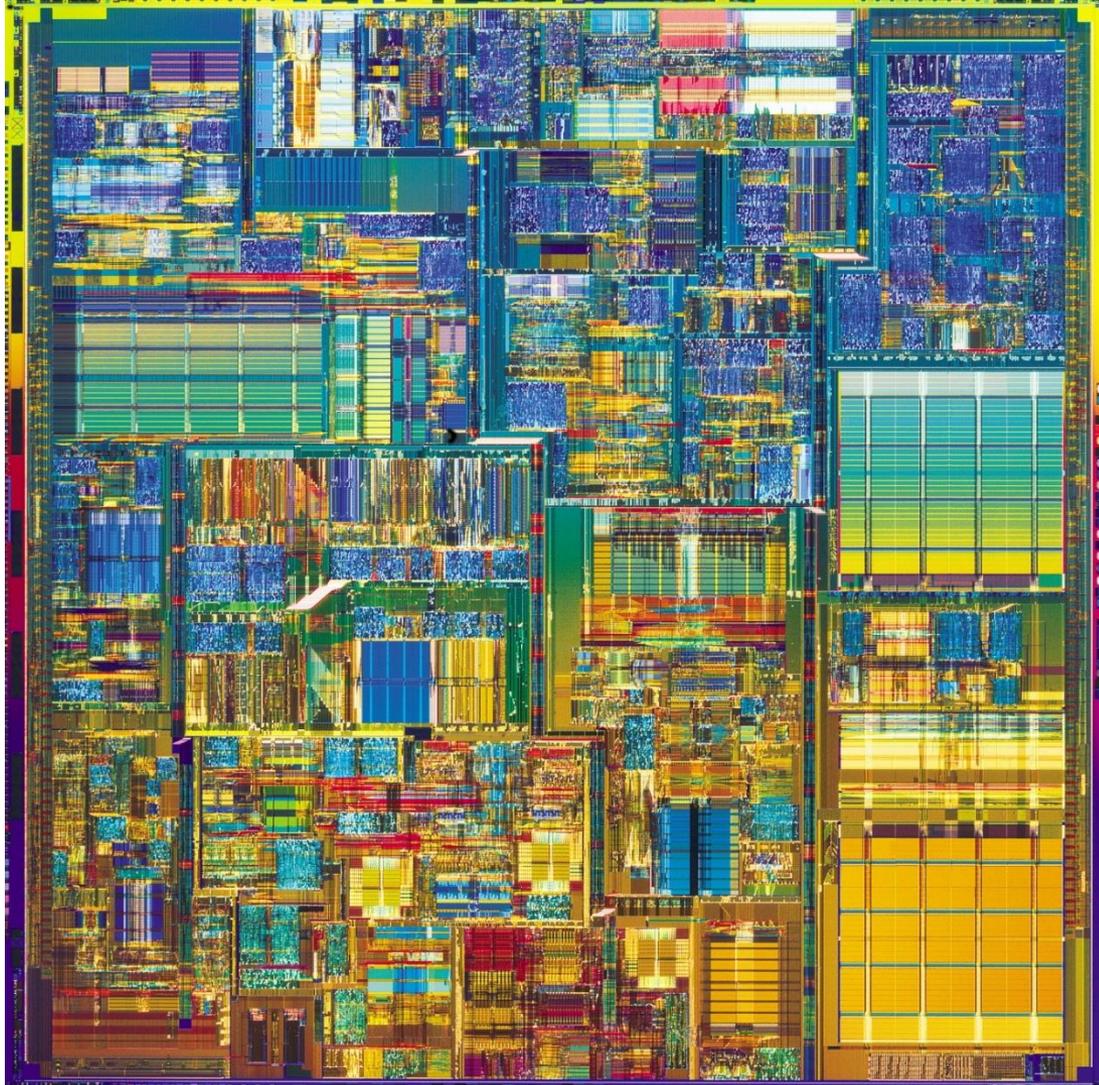
Processador Intel Pentium 4

fonte:<http://www.intel.com>

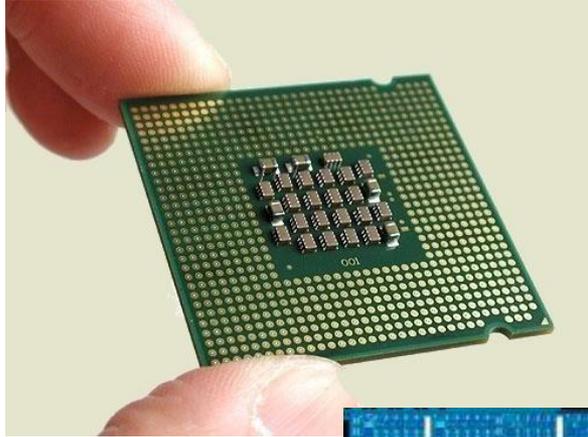
2000

Number of transistors: 42 million transistors and circuit lines of 0.18 microns.

Clock speeds: 1.5 gigahertz (1.5 billion hertz).



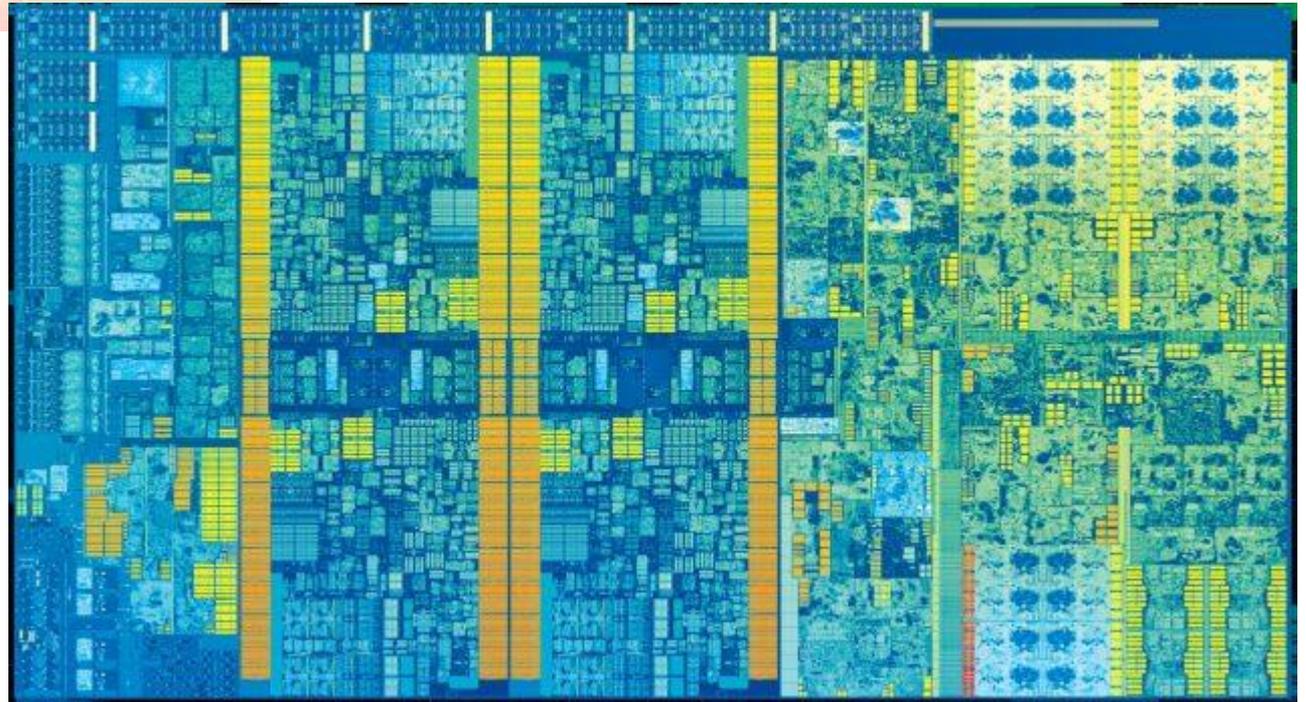
Processador Intel i7



Intel i7 - 2016

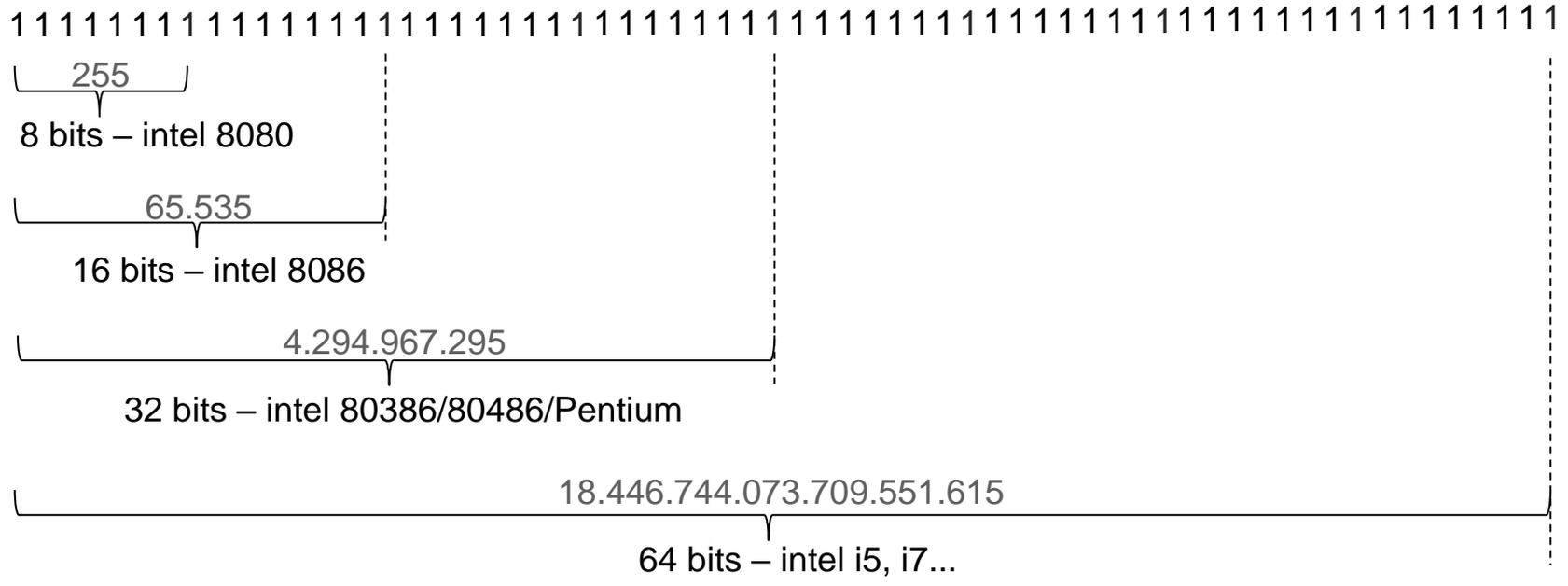
246 mm²

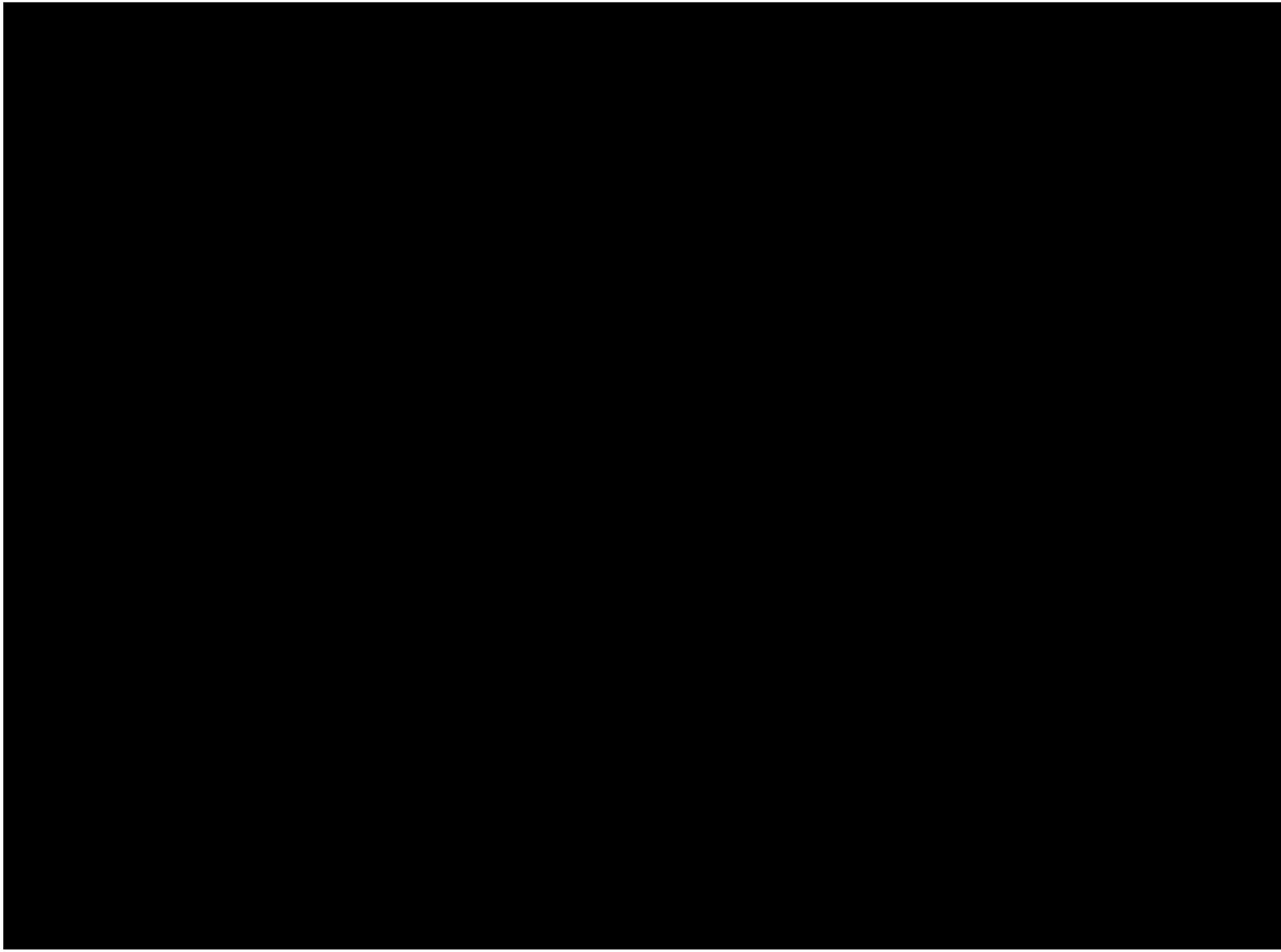
3,2 bilhões de transistores



CPU - Unidade Central de Processamento

Família de processadores Intel x86

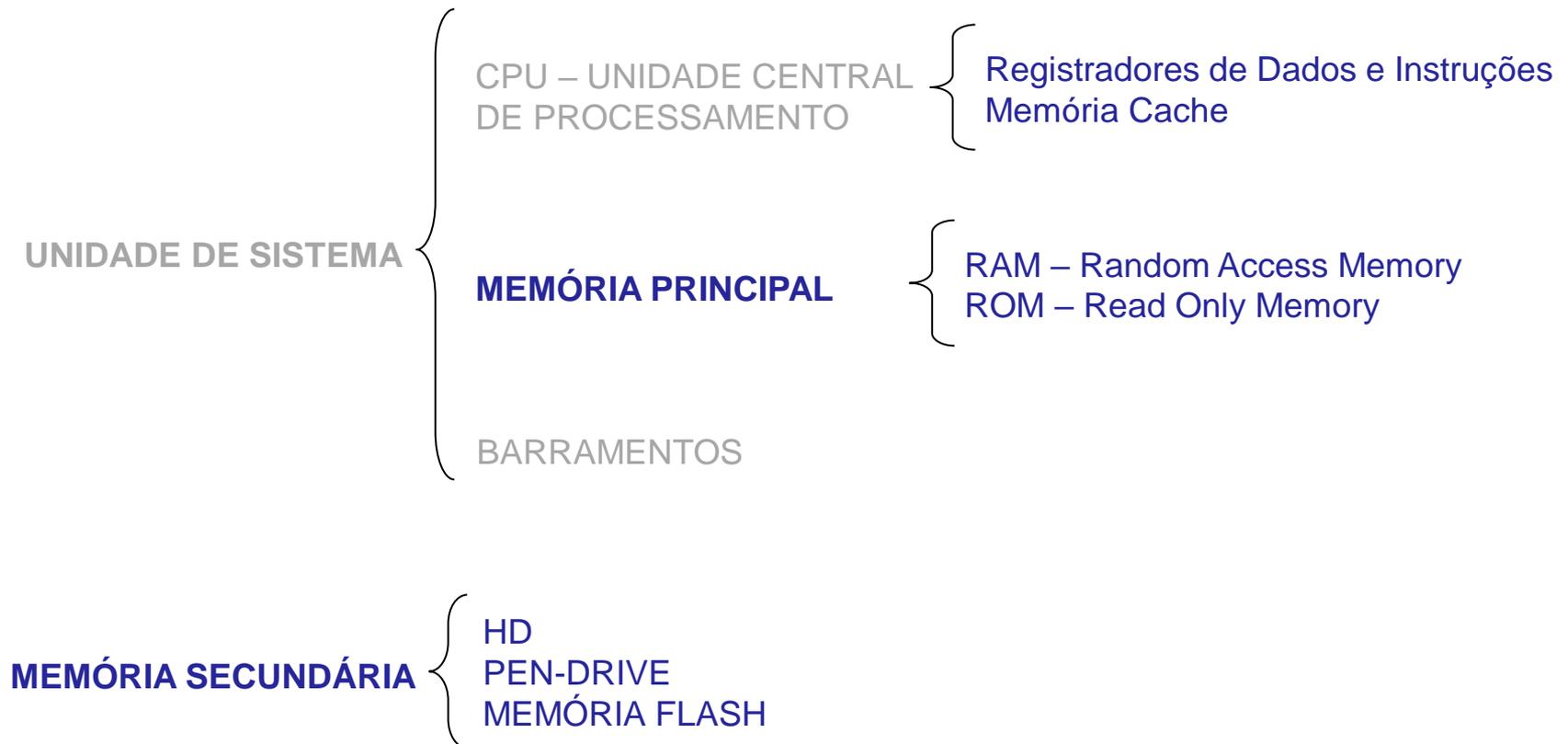




Memória

Memória é um termo genérico para designar os componentes de um sistema de computação capazes de armazenar programas e dados por tempo determinado ou indeterminado.

Organização da Memória



Memória



Memória Principal

É a memória que o processador é capaz de endereçar unidades “células” para leitura e gravação. Sua função é armazenar **instruções** e **dados** do **programa** durante seu processamento.

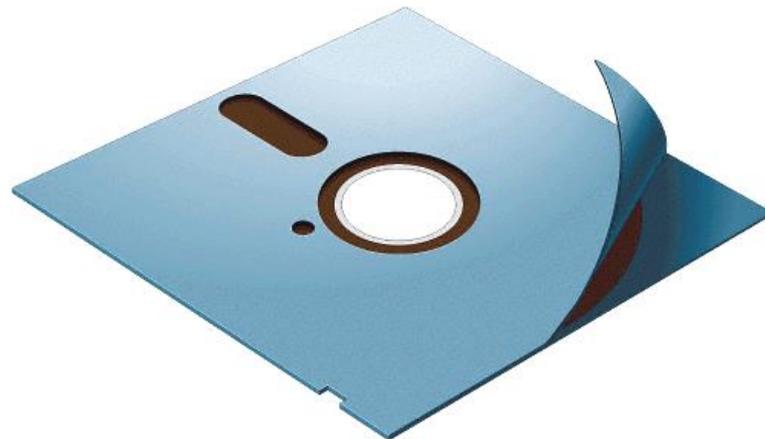
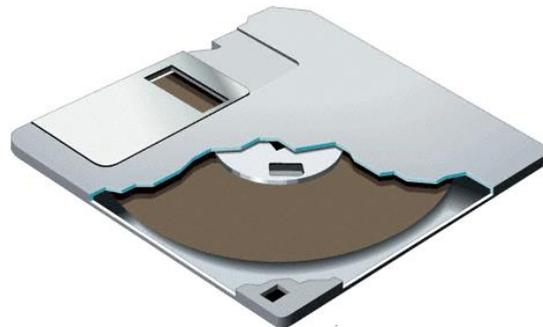


Memória Secundária

Memórias de armazenamento de massa. utilizada para guardar **programas** e **dados** por tempo indeterminado. Não podem ser endereçadas diretamente pelo processador.

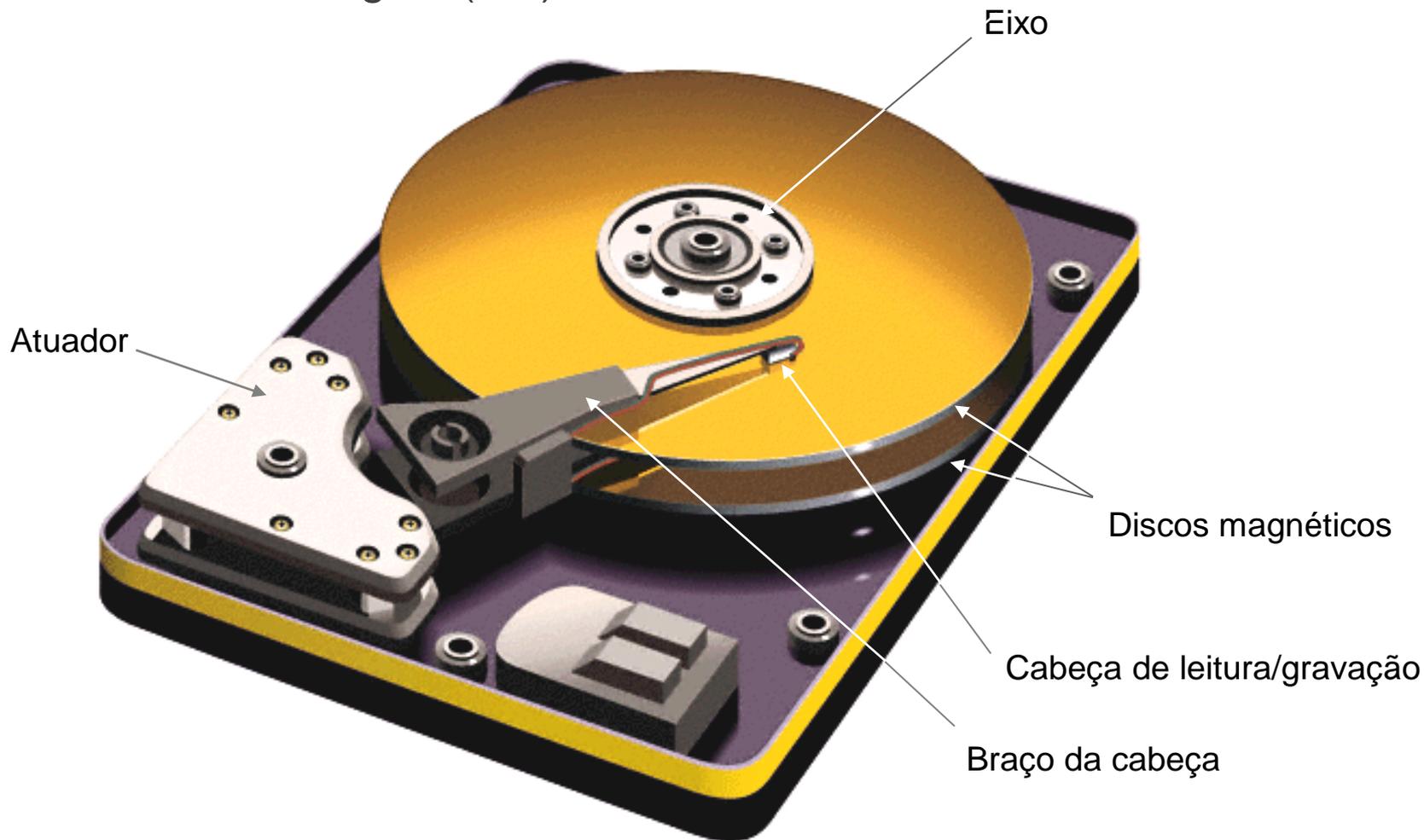
Exemplo: Discos, Pen drive, CD, DVD...

Memória Secundária



Memória Secundária

Unidade de disco rígido (HD)

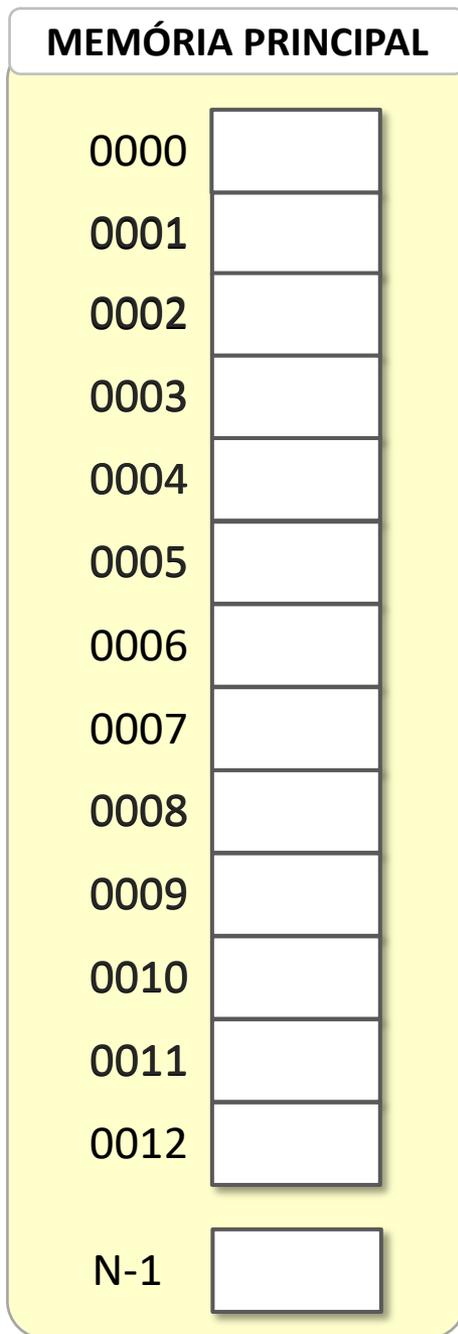


Anatomia de uma unidade de disco rígido.

Memória Principal



As **instruções** e os **dados** do **programa** devem ser copiados para a memória principal para o processamento.



A Memória Principal compreende um conjunto de espaços “Células” para armazenar dados e instruções, e podem ser acessadas diretamente pelo Processador (CPU) para leitura ou gravação.

4GB Memória suficiente para armazenar 4.294.967.296 Bytes.

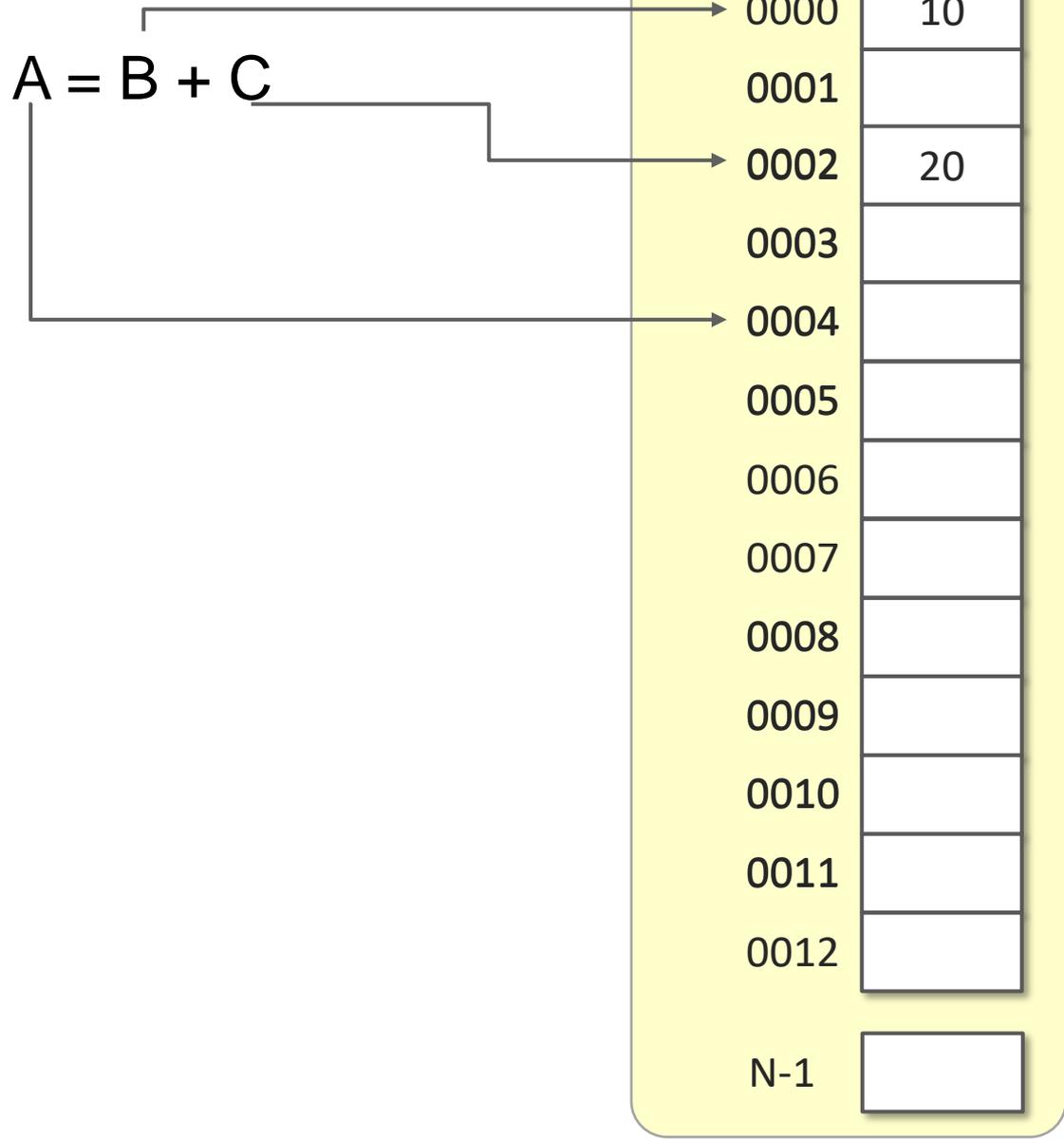
Byte A menor unidade de armazenamento que o processador consegue ler ou escrever na memória principal. Corresponde ao espaço para armazenar um caractere.



Célula Espaço endereçável, constituído por um ou mais Bytes para armazenamento de um dado ou instrução do programa.



Memória Principal

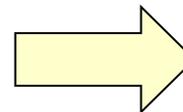


Barramentos

um **barramento** é um conjunto de linhas de comunicação (fios condutores) que permitem o transporte de dados e instruções entre os componentes do sistema de computação. Processador – Memória - Dispositivos

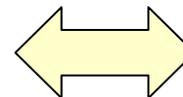
BE - Barramento de Endereço

transporta um número “endereço” do processador para a memória e os dispositivos.



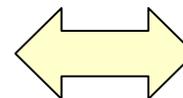
BD - Barramento de Dados

Transporta dados entre o processador a memória principal e os dispositivos.

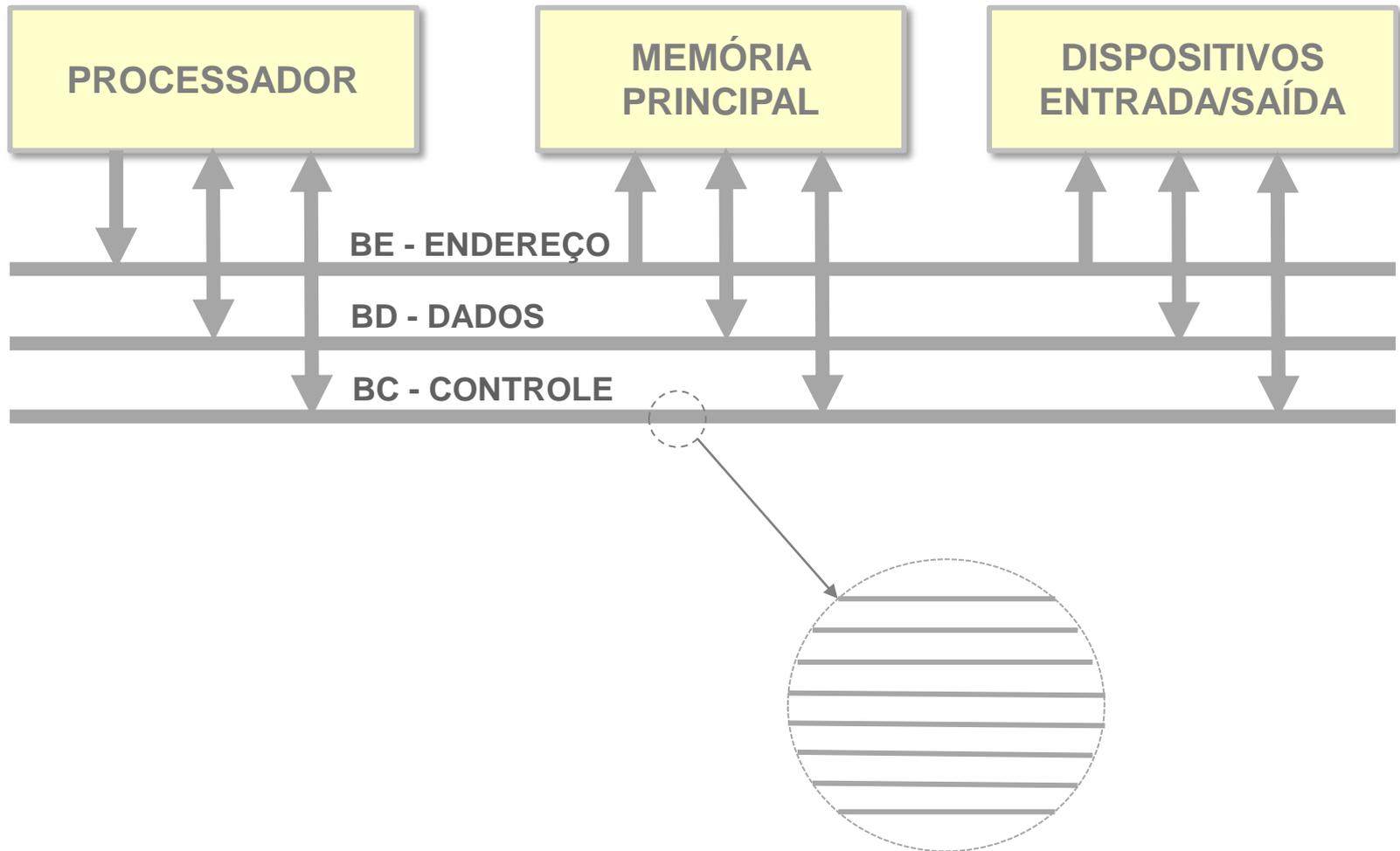


BC - Barramento de Controle

Transporta sinais de controle entre o processador, a memória principal e os dispositivos.



Barramentos



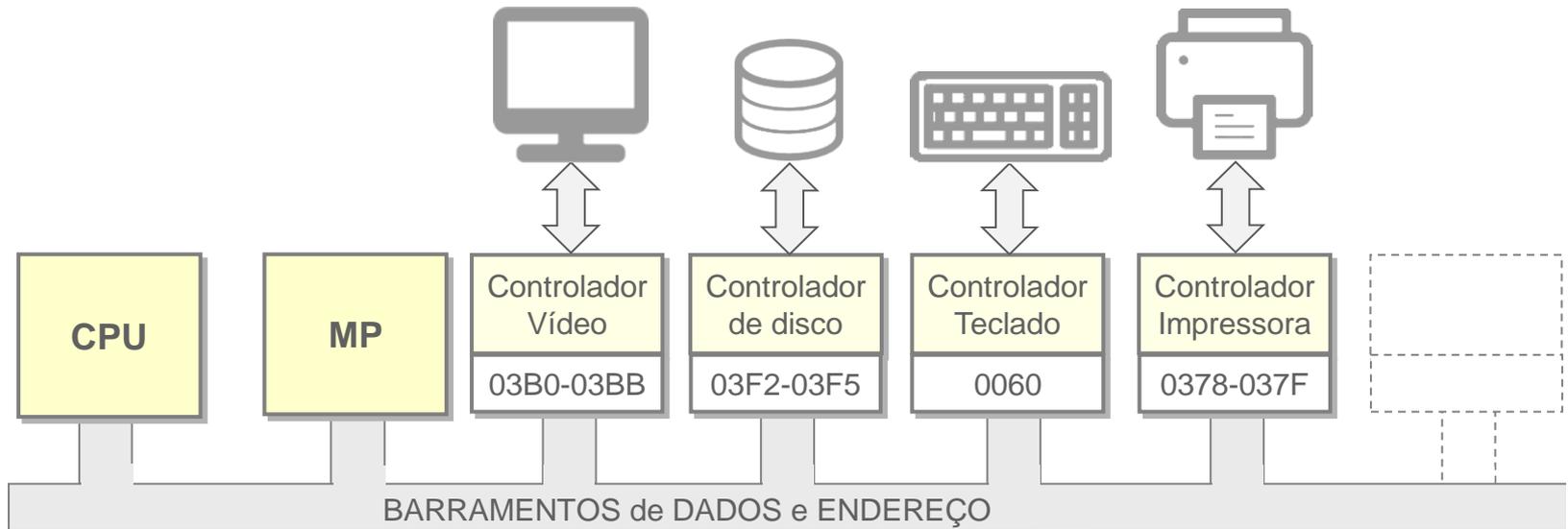
Controle de entrada e saída

O controlador de entrada/saída pode ser serial ou paralelo.

Serial Um único fio de transmissão de dado
USB (*Universal Serial Bus*)
HDMI significa “High-Definition Multimedia Interface” (Interface Multimídia de Alta Definição).

Paralelo Um conjunto de fios paralelos para transmitir o dado
SCSI (*Small Computer System Interface*)

Cada dispositivo de entrada/saída deve ser conectado a uma porta de E/S para poder enviar ou receber dados da MP.

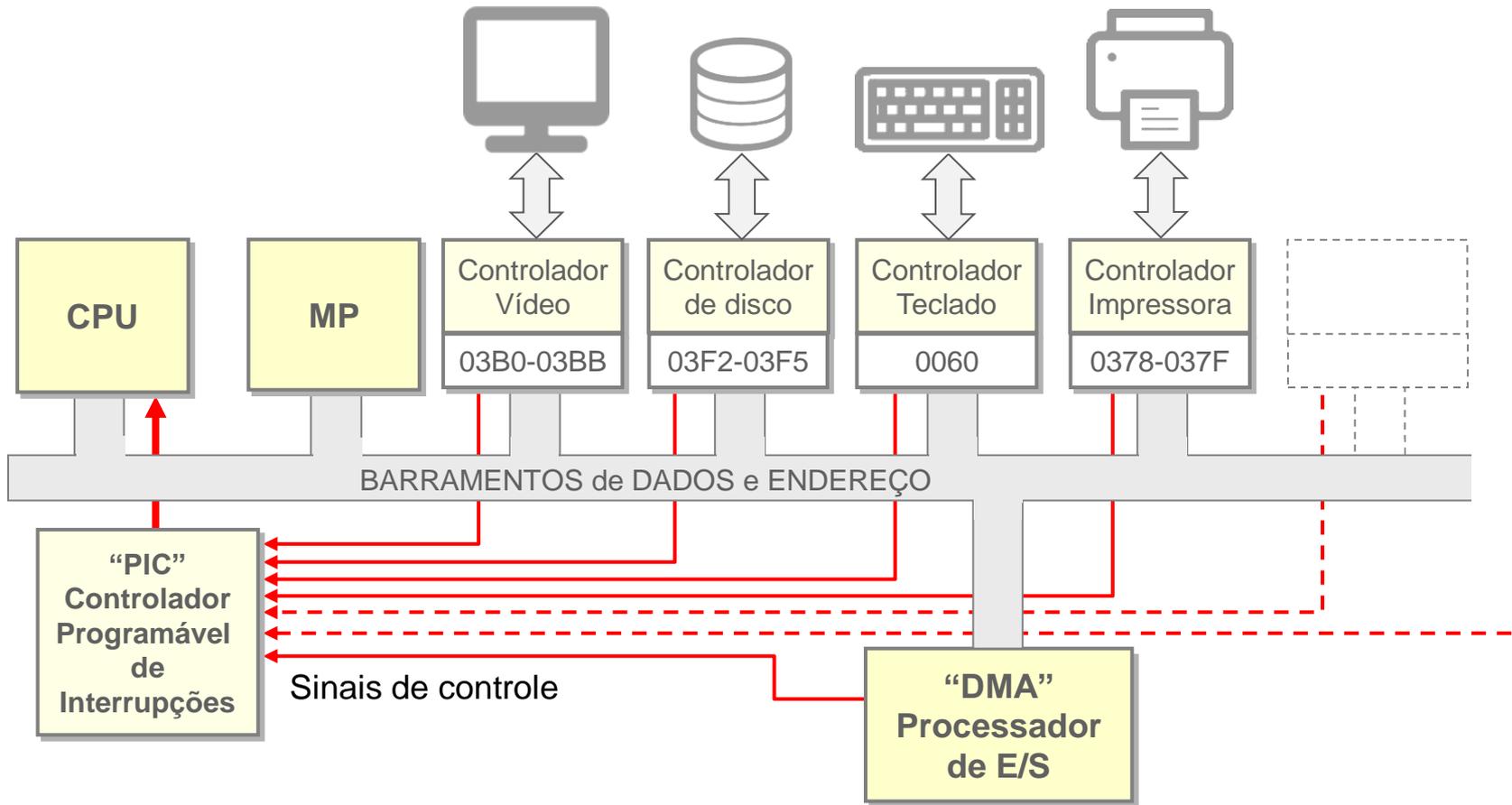


Controle de entrada e saída

Entrada e saída controlada por interrupção

O sistema de **interrupções por hardware** permitem que os dispositivos *solicitem a atenção* do processador e sistema operacional.

Para a transferência de dados entre a Memória Principal e o Dispositivo o sistema de entrada e saída possui um processador específico de “DMA” Acesso Direto a Memória.





Dispositivos de E/S

São os elementos de hardware destinados a **entrada** e ou **saída** de dados e instruções para o sistema de computação.

- Teclado;
- Mouse;
- Vídeo;
- Impressora;
- Discos (Memória secundária);
- Scanner;
- Modem;
- Plotter;

SOFTWARE

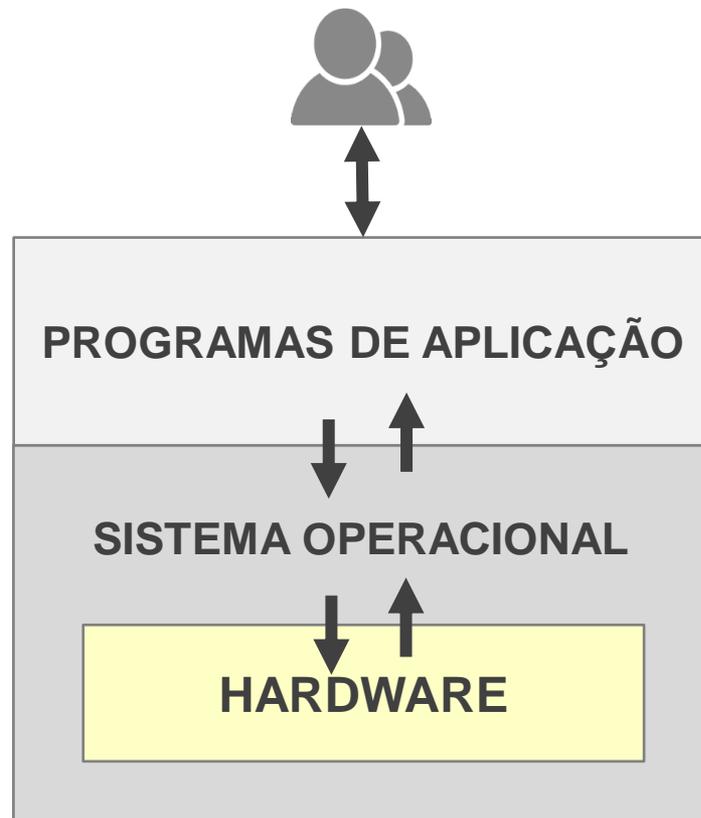
Software é uma sequência de **instruções de máquina**, ordenadas segundo um **algoritmo**, para serem interpretadas e executadas por uma unidade de processamento com o objetivo de executar tarefas específicas.

Classificação dos Softwares

Software de Sistema: Compreende os programas do Sistema Operacional e os drivers controladores dos dispositivos

Software de Programação: São os programas compiladores que permitem a criação de outros softwares através de uma linguagem de programação.

Software de Aplicação: são programas que permitem ao usuário executar uma série de tarefas específicas em diversas áreas de atividade.



SISTEMA OPERACIONAL

Um **conjunto de programas** cuja função é gerenciar os recursos de **hardware do sistema de computação**. O sistema operacional cria uma máquina abstrata, oculta a complexidade do hardware (baixo nível) e fornece um ambiente controlado para a execução dos programas.



- Gerenciador de Processos
- Gerenciador de Memória
- Gerenciador de Dispositivos
- Gerenciador de Arquivos
- Interface do usuário como computador

SISTEMA OPERACIONAL

Características dos sistemas operacionais modernos.

- ❑ **Arquitetura microkernel**: No kernel são colocadas apenas funções essenciais de gerenciamento (escalonamento, comunicação entre processos, etc), os outros serviços são executados como processos no modo usuário.
- ❑ **Multithreading**: Técnica através da qual um processo é dividido em várias linhas de execução (threads) que podem ser executados simultaneamente.
- ❑ **Multiprocessamento simétrico**: Mais de dois processadores compartilhando a mesma memória principal e dispositivos de E/S. todos os processadores podem executar as mesmas tarefas.
- ❑ **Sistemas operacionais distribuídos**: Capacidade de administrar e distribuir o processamento de aplicações entre diversos computadores em uma rede.

SISTEMAS OPERACIONAIS

Escritos em linguagem C, estes sistemas operacionais para microcomputadores são: multiusuários, multiprogramação e multiprocessamento.

- UNIX** Portável, projetado para facilitar a programação, o processamento de textos e a comunicação.

- Linux** desenvolvido em 1991 por Linus Torvalds, estudante finlandês da “University of Helsinki”

- Windows** em 1980, a Microsoft iniciou o desenvolvimento de um sistema operacional, monoprogramável para substituir o MS-DOS.

- Lisa OS** 1983, Apple desenvolveu um sistema operacional com recursos gráficos e multitarefas baseado no Xerox OS.

- iOS** Desenvolvido pela Apple em 1997 para o smartphone iphone.

- Android** Baseado no Linux e desenvolvido pelo Google, é o sistema mais utilizado no mundo em dispositivos (smartphones, tablets relógios, ...)

- OS/2** OS/2 ou OS/2 Warp é um sistema operacional da IBM para microcomputadores. Competiu com o Windows nos anos 90 mas foi descontinuado pela IBM.

Programação

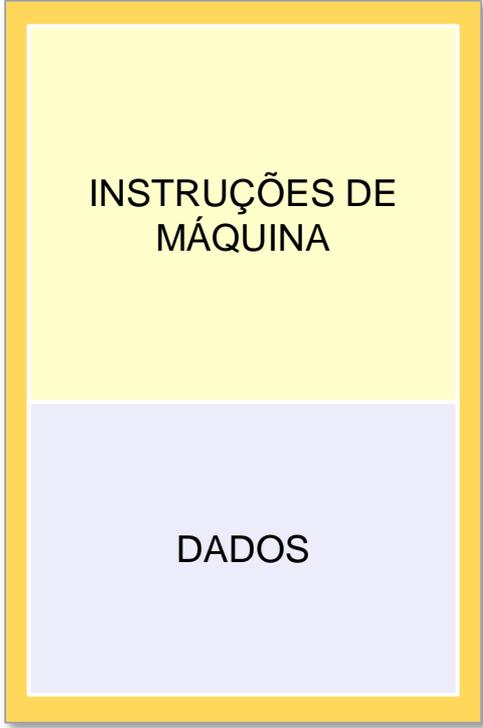
Programa é uma estrutura de **dados** e as **instruções** ordenadas segundo um **algoritmo**, que **descrevem** passo a passo como o processador deve executar o processamento dos dados.

linguagem de programação É um conjunto de palavras reservadas “comandos” e regras sintáticas e semânticas usadas para criar programas de computador.

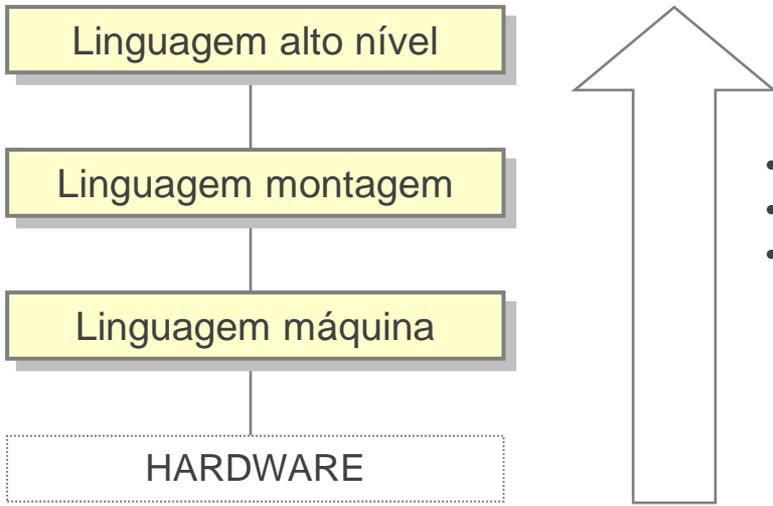
Compilador é o software que traduz o programa escrito na linguagem de programação “alto nível” para a linguagem do processador “linguagem de máquina”.

Linguagem de Máquina é formada pelo conjunto de todas as instruções interpretadas pelos circuitos digitais do processador.

Programa



Linguagens de Programação



- Abstração da complexidade de hardware;
- Tornar a programação mais fácil;
- Concentrar-se no problema.

Linguagem de alto nível : Linguagem que utiliza expressões semelhantes a linguagem humana. C, Java, Visual Basic, Pascal, Cobol, Fortran, etc

Linguagem de montagem: Linguagem onde cada comando produz uma instrução em linguagem de máquina. Também são classificadas como linguagem de baixo nível. Assembler.

Linguagem de máquina: Conjunto de instruções interpretadas pelos circuitos digitais do processador. A linguagem primitiva do computador.

Linguagens de Programação

Linha do Tempo

1954 – FORTRAN
1958 – LISP
1959 - COBOL
1964 – Basic
1970 – Pascal
1973 – C
1972 - Prolog
1983 – C++
1987 – Perl
1991 – Python
1991 – Java
1993 – Ruby
1995 – JavaScript
1995 – PHP
2000 – C#

Paradigmas

- **Procedural:** Basic e Fortran,...
- **Estruturada:** Pascal, C,...
- **Orientada a Objetos:** C#, C++, Java, Python,...

Características

- Simplicidade;
- Abstração de dados;
- Eficiência;
- Portabilidade;
- Confiabilidade;
- Produtividade;

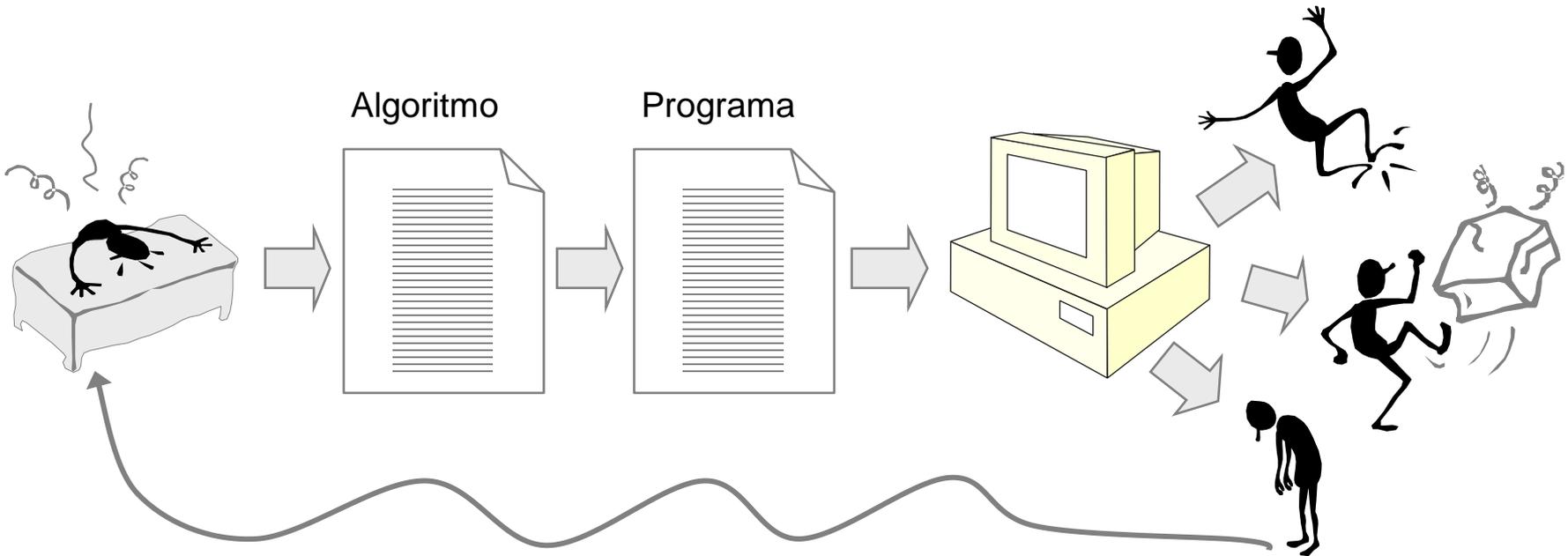
Típos de Dados

- int
- float
- double
- char
- byte
- short
- long
- boolean

Desenvolvimento de programas

[2] 251-275
[5] 317

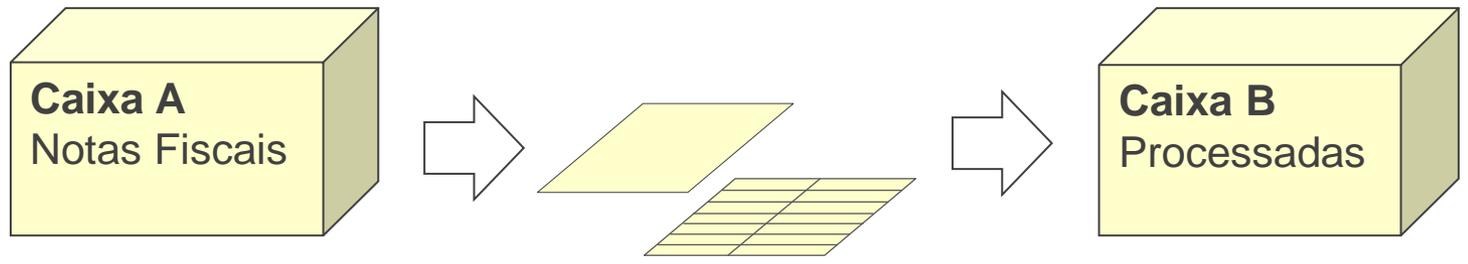
- ❑ **Programa:** Sequência de instruções organizadas de acordo com um algoritmo lógico que descreve passo a passo como executar uma determinada tarefa.
- ❑ Para se escrever um programa utiliza-se uma linguagem de programação.



Algoritmo

Algoritmo é uma **sequencia** finita de **ações** executadas mecânica ou eletronicamente para a solução de um problema específico.

Algoritmo para totalização das notas fiscais fatura.



1. Se não há mais nenhuma Nota na caixa A vá para o passo 9;
2. Pegue uma nota fiscal da caixa A;
3. Leia o valor total da nota fiscal;
4. Escreva o valor lido na coluna 1, na linha subsequente, da planilha de resultados;
5. Leia o valor do ICM destacado na nota fiscal;
6. Escreva o valor lido na coluna 2, na linha subsequente, da planilha de resultados;
7. Coloque a nota fiscal na caixa B de notas processadas;
8. Retorne ao passo 1;
9. Some os valores da coluna 1 de todas as linhas
10. Escreva o resultado na coluna 1 da linha subsequente a ultima;
11. Some os valores da coluna 2 de todas as linhas
12. Escreva o resultado na coluna 2 da linha subsequente a ultima;
13. Coloque a planilha na caixa B de notas processadas;
14. Entregue a caixa B de notas processadas no departamento de contabilidade.

BIN	0000	0001	0010	0011	0100	0101	0110	0111	1000	1001	1010	1011	1100	1101	1110	1111
0000	NUL	DLE	SPC	0	@	P	`	p	Ç	É	á					
0001	SOH	DC1	!	1	A	Q	a	q	ü	æ	í				ß	
0010	STX	DC2	"	2	B	R	b	r	é	Æ	ó					
0011	ETX	DC3	#	3	C	S	c	s	â	ô	ú					
0100	EOT	DC4	\$	4	D	T	d	t	ä	ö	ñ					
0101	ENQ	NAK	%	5	E	U	e	u	à	ò	Ñ					
0110	ACK	SYN	&	6	F	V	f	v	å	û	ª					
0111	BEL	ETB	'	7	G	W	g	w	ç	ù	º					
1000	BS	CAN	(	8	H	X	h	x	ê	ÿ	¿					
1001	HT	EM	)	9	I	Y	i	y	ë	Ö						
1010	LF	SUB	*	:	J	Z	j	z	è	Ü						
1011	VT	ESC	+	;	K	[	k	{	ï	ø	½					
1100	FF	FS	,	<	L	\	l	!	î	£	¼					n
1101	CR	GS	-	=	M	]	m	}	ì	¥	ì					
1110	SO	RS	.	>	N	^	n	~	Ä	Pt	«					
1111	SI	US	/	?	O	_	o	del	Å		»					del

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- TANEMBAUM, A. S. Organização Estruturada de Computadores, Livros Técnicos e Científicos, 2000. 460p.
- MONTEIRO, M.A. Introdução à Organização de Computadores, 5a ed. Livros Técnicos e Científico Editora SA, 2007.
- TANEMBAUM, Andrew S.. Sistemas operacionais modernos. São Paulo: Pearson Education do Brasil Ltda, 2009.
- SILBERSCHATZ, Avi; GALVIN, Peter B.; GAGNE, Greg. Operating system concepts. 7.ed. Hoboken: Wiley. 2005.
- STALLINGS, William. Operating systems: internals and design principles. 5.ed. Upper Saddle River: Pearson Prentice Hall. 2004.



Andrew Stuart Tanenbaum (1944)

O autor do MINIX, um sistema operacional baseado no Unix com propósito educacional.