

SEL-0415 Introdução à Organização de Computadores

Introdução:

Aula 1

Profa. Luiza Maria Romeiro Codá

co-autor: Prof. Dr. Marcelo Andrade da Costa Vieira

Enfoque do curso

Estudo ou análise de um sistema de Computador enfatizando o sistema microcontrolado

- **ORGANIZAÇÃO:** (implementação ou hardware) :
relacionada aos componentes físicos

Exs: tecnologia utilizada na memória, frequência do relógio, sinais de controle.

- **ARQUITETURA:** características de interesse do
programador(software)

Exs: Conjunto de instruções, tamanho da palavra, modo de endereçamento das instruções

Componentes básicos que definem um sistema de computador:

- **HARDWARE:** parte física do computador ➡ conjunto de componentes eletrônicos que constituem um computador.
Ex: circuito integrado, monitor, teclado, mouse.

O hardware sózinho não faz nada ➡ é inerte.
É necessário uma instrução ou comando para realizar uma certa tarefa.

- **SOFTWARE:** parte lógica do computador ➡ conjunto de instruções que controlam o funcionamento de um computador;
Ex: programa do computador.
- **PEOPLEWARE:** recursos humanos do sistema ➡ envolve analistas de sistema, programadores, entre outros.

O que é um computador?

A palavra “computador” vem do verbo “computar” que, por sua vez, significa “calcular”.

Portanto, a criação de computadores começa na idade antiga, contar sempre foi uma tarefa que intrigava os homens.

1º computador : Ábaco

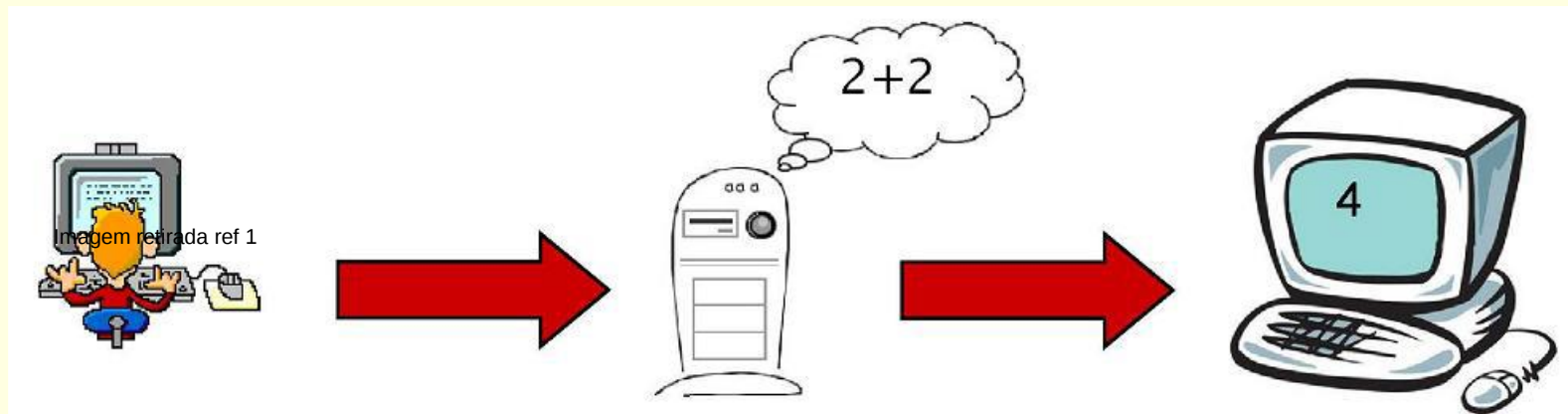
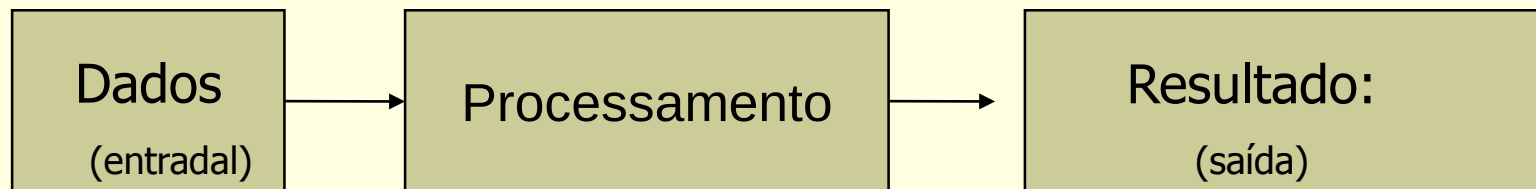


O que é um computador?

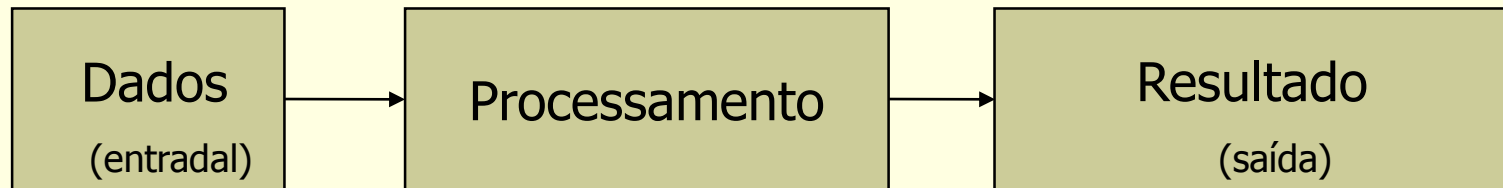
É uma máquina capaz de executar um determinado trabalho (processamento de dados) orientado por um programa (sequência de instruções definidas pelo homem)

Hoje em dia essa "máquina de calcular" é um conjunto de dispositivos eletrônicos

Etapas básicas de um processamento de dados



O que variou com o tempo no processamento de dados?



Mudanças ocorridas com o tempo:

- **A Tecnologia**
- **O Volume de Dados a ser manipulado.**
- **A Eficiência da Manipulação** (velocidade e flexibilidade na obtenção das informações resultantes).

Isso implica ➡ **DESENVOLVIMENTO dos COMPUTADORES**

Representação de dados e instruções

■ **Resumindo:** Os computadores processam dados sob o controle de conjuntos de instruções chamados programas de computador.

• **Como o Computador representa os dados a serem processados e as instruções?**

são representados por **valores numéricos(dígitos)** os quais são convertidos em **valores de tensão** ➡ daí o nome **computador digital**

• **Qual o sistema de numeração utilizado pelos Computadores?**

hoje o sistema decimal é inconveniente para processamento computacional ➡ utiliza-se o **sistema binário (0 e 1)** (menor consumo de energia)

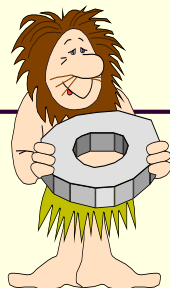
Hardware básico utiliza chaves, relés, válvulas, transistores que funcionam **abertos** ou **fechados**.

HISTÓRICO - O Desenvolvimento dos Computadores

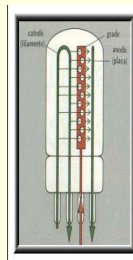
- Dispositivos Mecânicos (3.000 a.C. – 1880) – *Engrenagens*
Ex: ábaco(a.c.); máquina de somar(Pascalina-1642))
- Dispositivos Eletromecânicos (1880 – 1945) – *Motor/ Relês*
Ex: máquina elétrica de tabulação (Hermann Hollerith -1890)
- Dispositivos Eletrônicos - Computadores (1945 - Hoje):
 - Primeira Geração (1945 – 1957): *Válvula*
 - Segunda Geração (1958 – 1964): *Transistores*
 - Terceira Geração (1965 – 1971): *Circuitos Integrados (SSI e MSI)*
 - Quarta Geração (1972 – 1977): *Microprocessadores (LSI)*
 - Quinta Geração (1978 – hoje): *Muito Alta Integração (VLSI, ULSI e GLSI): nanotecnologia*

Evolução da Eletrônica

1945-1957
Válvulas



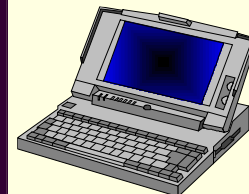
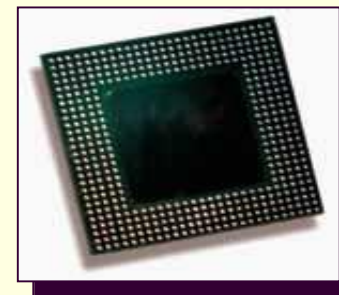
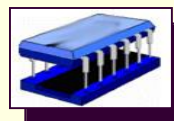
1958-1964
Transistores



1965 – 1971
Integração do CI's



1972-1977
Microprocessadores

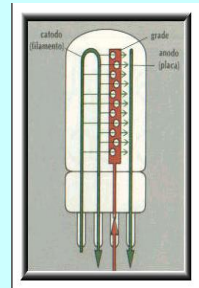


1978-hoje
**Integração em Giga
escala(GSI > 100.000
portas): CPLDs, FPGAs,
DSP, Microcontroladores**

Novas Técnicas de Projeto:
O circuito Digital substitui o Analógico
(Comunicação, Controle de Processos, Voz,
Imagem, etc)

1ª Geração - Válvulas (1945 – 1957)

1ª GERAÇÃO de COMPUTADORES (1945 - 1957): **Válvulas**



■ Características:

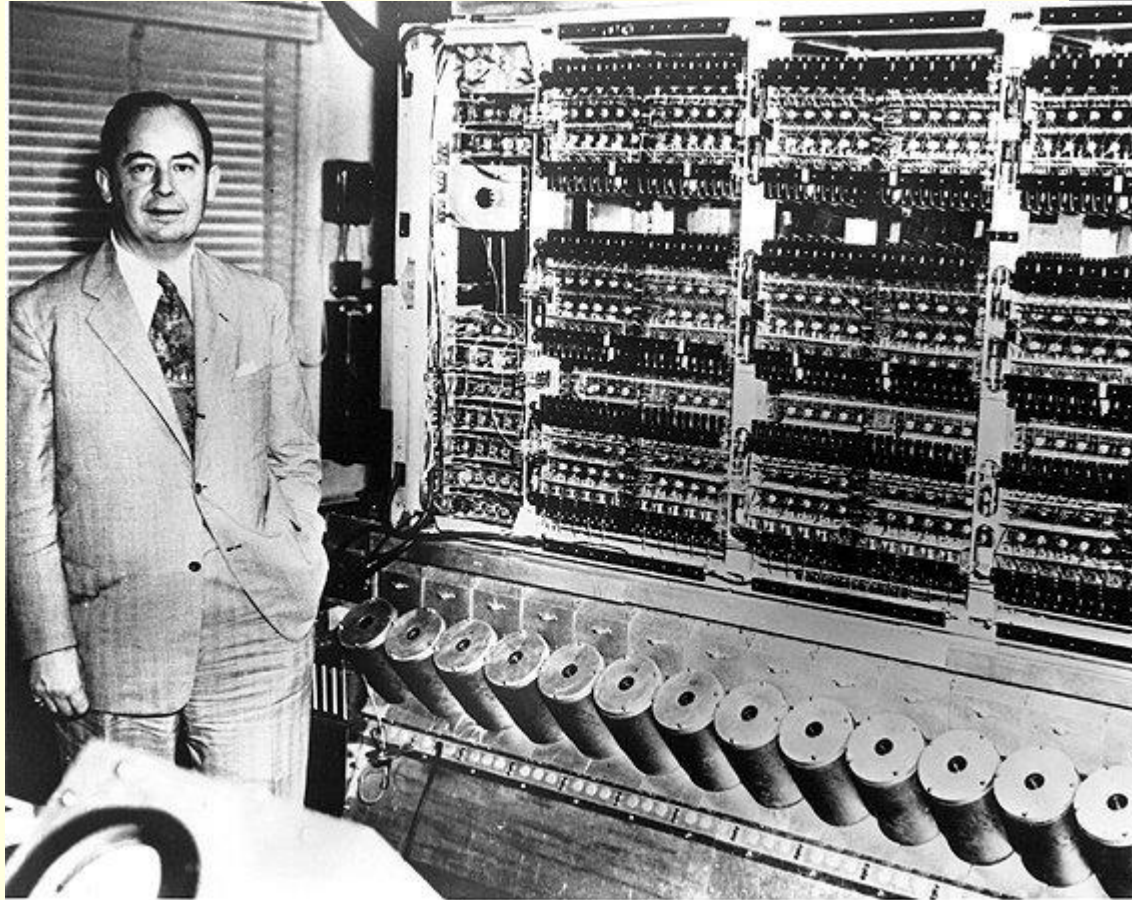
- . aquecimento demasiado provocando queima constante
- . elevado consumo de energia
- . ocupavam grande espaço
- . válvulas eram ligadas por Kms de fios ligados manualmente
- . computadores com enormes dimensões físicas
- . 40.000 operações/segundo
- . apenas uso científico
- . única forma de armazenar dados era por meio de cartões perfurados
- . Baixa confiabilidade(queimavam com facilidade)

Curiosidade: Como não se tinha confiança nos resultados, devido à constante queima de válvulas, cada cálculo era efetuado por três circuitos diferentes e os resultados comparados; se dois deles coincidissem, aquele era considerado o resultado certo

Evolução dos Computadores Eletrônicos

- Primeira Geração (1945 – 1957 : válvulas
2ª. Guerra Mundial surgiram computadores digitais,
 - ✓ ENIAC(antes de 1945): base e codificação decimal
programa modificado fisicamente
utilizava linguagem de máquina, programação manual introduzida por cabos e a entrada de dados era feito por cartões perfurados;
 - ✓ EDVAC (1945-1949): 1º com código binário
programa armazenado
inovação: Arquitetura Von Neuman(usada até hoje)

EDVAC: John Von Neumann.



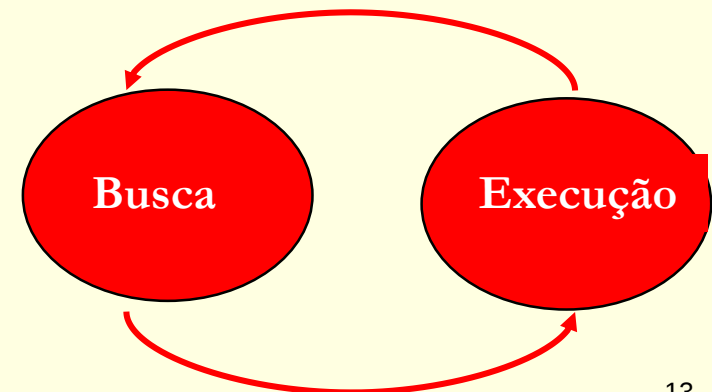
EDVAC (e assim como o Mark I, da Universidade de Harvard) marcam o início da era dos computadores modernos, capazes de armazenar programas

A Máquina de Von Neumann



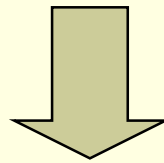
John von Neumann:
1903-1957

- **1945 – Conceito de computador de programa armazenado:**
 - Computador binário;
 - Programa armazenado na memória da mesma forma que os dados;
 - Alteração no programa seria mais simples, apenas atribuindo valores na memória;
 - Diferentemente do ENIAC (1946) que era “programado” sem armazenamento



MODELO DE VON NEUMANN

O programa que direciona as atividades do microprocessador (CPU - Central Processing Unit) é armazenado na mesma memória em que estão os dados, que devem ser manipulados pelo programa (introdução do conceito CPU)

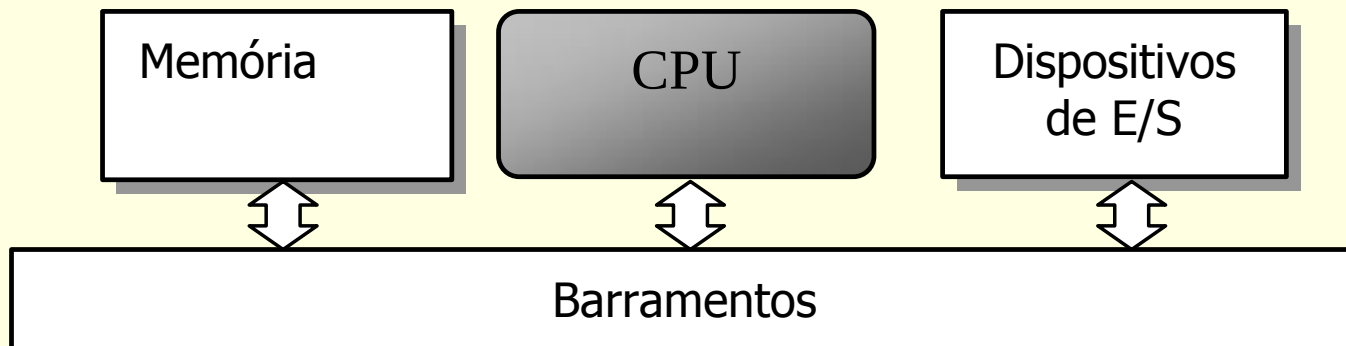


o computador é uma máquina de programas armazenados e sequencialmente executados

MODELO DE VON NEUMANN

A arquitetura de um computador consiste de 4 partes principais:

1. *CPU (Unidade central de processamento)*
 - ULA (unidade lógica e aritmética)
 - Unidade de controle
 - Registradores
2. *Memória*
3. *Dispositivo de conexão (barramentos)*
4. *dispositivos de entrada/saída.*



Esse modelo é a base dos computadores de hoje!

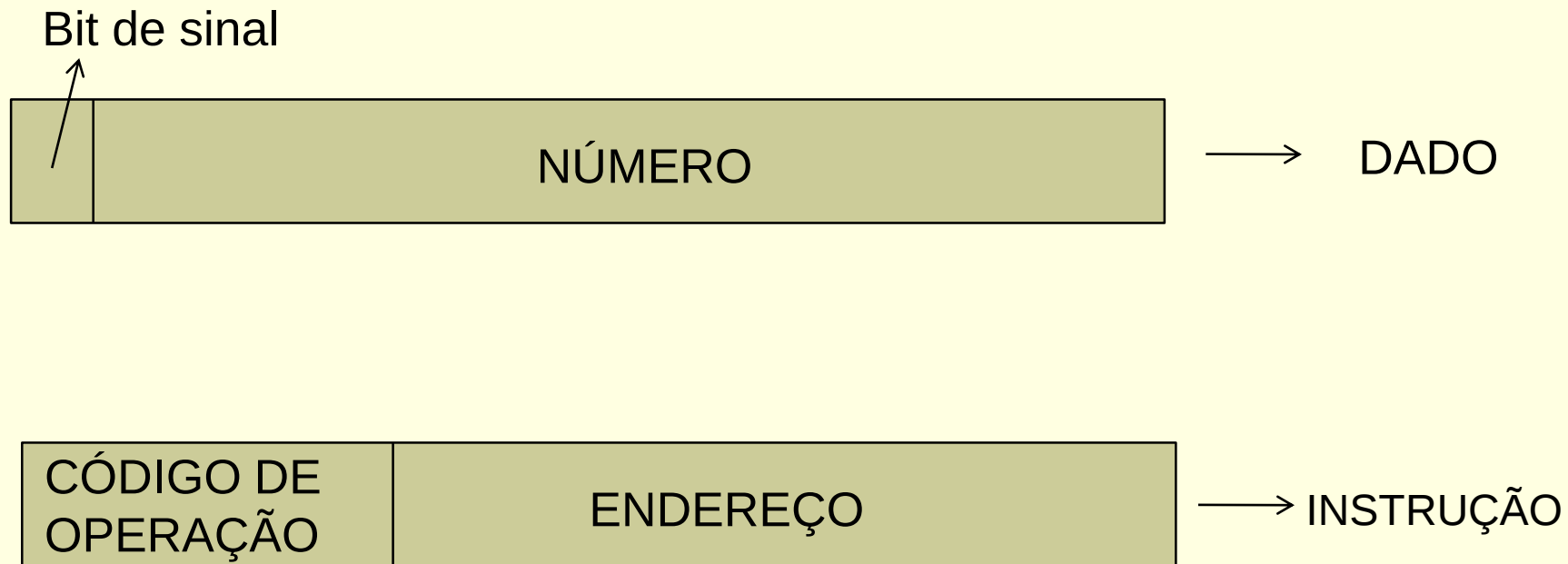
Microprocessador ou Unidade Central de Processamento(CPU):

Processador ou CPU (Unidade Central de Processamento):
peça fundamental dos computadores

responsável por gerenciar todas as atividades e realizar as operações aritméticas e lógicas de que os programas de computador fazem uso.

Obs: Inicialmente, a CPU era composta por vários componentes separados, e só depois evoluiu para um único circuito integrado que recebeu o nome de **microprocessador**.

MODELO DE VON NEUMANN



Obs: Dado tratado do mesmo jeito que a instrução, porém com configuração diferente

MODELO DE VON NEUMANN

A proposta inicial de Von Neumann, introduzida na 1ª Geração de computadores ainda vem sendo utilizada, mas não em seu formato original, pois muitas melhorias foram realizadas visando obter uma máquina com desempenho cada vez mais elevado, como é o caso das arquiteturas paralelas, que replicam alguns elementos da arquitetura básica de Neumann. Atualmente, muitos pesquisadores têm desenvolvido estudos visando obter uma alternativa a esse padrão, mas ainda não obtiveram sucesso.

2ª Geração - Transistor (1958 – 1964)

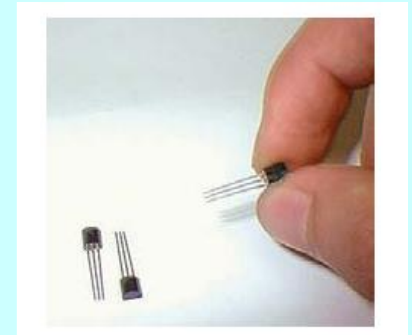
2ª GERAÇÃO de COMPUTADORES (1958 - 1964): **Transistor** (geração curta)

■ Características:

- Transistor: inventado no Bells Labs em 1947.
- Dispositivo de estado sólido (semicondutor)
- Silício - segundo elemento mais abundante na terra
- Menores, mais velozes, mais baratos, menor consumo de energia
- Redução das conexões: cada transistor substituía dezenas de válvulas.
- Uso comercial e científico

■ Modificações introduzidas pela segunda geração:

- Unidades de controle, lógica e aritmética mais complexas
- Programação através de mnemônicos (Linguagem Assembly)
- Uso de linguagem de programação de alto nível
- Inclusão do software do sistema com o computador
- 200.000 operações/segundo
- Memórias com núcleos de ferrite, fitas e tambores magnéticos



3ª Geração – Circuito Integrado (1965 – 1971)

3ª GERAÇÃO de COMPUTADORES (1965 - 1971): **Circuito Integrado**

1958 - invenção do circuito integrado e início da microeletrônica (Texas Inc.)

■ **Características:**

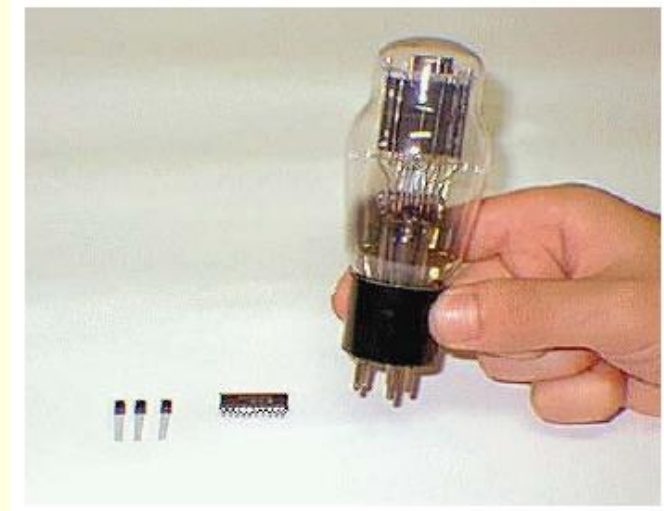
- Necessidade de acomodação dos componentes eletrônicos nos equipamentos
- Integração de componentes em um único invólucro (chip)
- Aumento da velocidade de operação
- A redução no tamanho do computador permitiu que o mesmo pudesse ser colocado em ambientes variados
- Redução na potência e nos requisitos para resfriamento
- O aumento da densidade reduziu o número de interconexão entre chips
- O custo do chip foi permanecendo praticamente inalterado enquanto a densidade crescia

3ª Geração – Circuito Integrado (SSI e MSI) (1965 – 1971)

■ 3a. Geração – introdução dos CIs

Circuito Integrado (CI) ou Chip:

É uma pastilha de material semicondutor onde ***transístores*** e outros componentes são fabricados no mesmo substrato e interligados capazes de desempenhar muitas funções. Possui dimensões extremamente reduzidas



4ª Geração – Microprocessadores (LSI) (1972 – 1977)

4ª GERAÇÃO de COMPUTADORES (1972 - 1977): **Microprocessadores (LSI)**

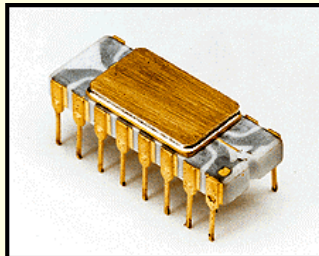
■ **Características:**

- CIs com integração em larga escala (LSI)
 - CPU integrada em um único CI = Microprocessador
 - Introdução do Computador Pessoal
 - Surgem várias linguagens de alto-nível
 - Surge a teleinformática e a transmissão de dados entre computadores através de rede
-
- **1971** – μ P 4004 da Intel, com adição de dois números de 4 bits
-
- **fim da década de 70** - μ P de 16 bits mais potentes, e entre eles o 8086
 - **1981** - a HP e a Bell Labs desenvolveram μ P de 32 bits



Microprocessadores

Um microprocessador é uma CPU em um único circuito integrado digital que realiza operações matemáticas e lógicas para cumprir determinada tarefa de acordo com uma série de instruções ordenadas por um programa externo e codificadas por microcircuitos internos



5ª Geração – Microprocessadores (VLSI e ULSI) (1978 – hoje)

5ª GERAÇÃO de COMPUTADORES (1978 - hoje): VLSI e ULSI

- **Características:**

- . Surgimento do VLSI (1978) e do ULSI (1991)
- . Inteligência artificial, imagens, gráficos
- . Altíssima velocidade de processamento
- . Alto grau de interatividade, recursos multimídia, etc.

Escala de Integração – Circuito Integrado (SSI a GSI de 1965 – Hoje)

SSI	$N < 10$
MSI	$10 < N < 100$
LSI	$100 < N < 1000$
VLSI	$1000 < N < 100.000$
ULSI	$100.000 < N < 1.000.000$
GSI	$N > 1.000.000$

*Classificação
quanto ao número
N de portas lógicas.*

Geração e Velocidade de Operações (1971 – Hoje)

geração	data aproximada	Tecnologia	velocidade (operações/s)
1	1946 - 1957	tubo a vácuo	40.000
2	1958 - 1964	transistor	200.000
3	1965 - 1971	SSI e MSI	1.000.000
4	1972 - 1977	LSI	10.000.000
5	1978 – 1991	VLSI	100.000.000
6	1991 – 2005	ULSI	1.000.000.000
7	2006 – hoje	GSI	acima de 1. 000, 000.000

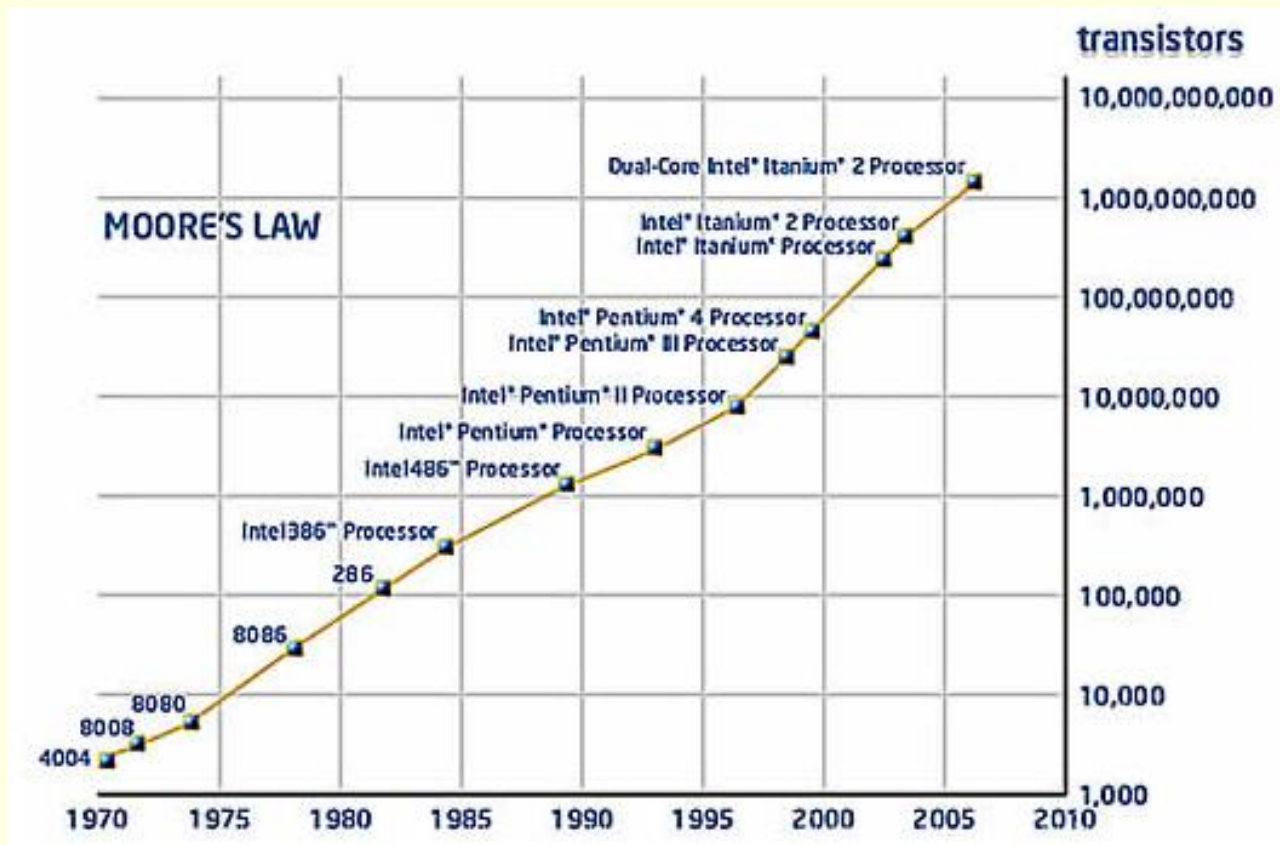
LEI DE MOORE

Gordon Moore(1965)- um dos fundadores da Intel a Fez a profecia de que o número de transistores em um CI dobraria, sem custo adicional, a cada 18 meses.

Essa profecia foi válida durante anos, até final da década de 90.

LEI DE MOORE

- Lei de Moore: o nº de transistores/ pastilha iria dobrar a cada ano sem aumento de custo

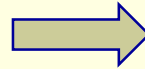


Fim da LEI DE MOORE: MULTICORE

tamanho do transistor diminuía → tecnologia do microprocessador evoluía

PROBLEMA em 2000:

Tamanho do transístor
0,13 micrômetro
Nº transistor/Ci = 120
milhões



- difícil aumento do clock por causa limitações físicas
- Aquecimento demasiado

SOLUÇÃO : → Mais de um núcleo de processamento

Ex: dual-core de 1,5 Ghz tem desempenho quase igual a uma CPU de núcleo único de 3 GHz.

5ª – Microprocessadores (VLSI, LSI e GSI) (1978 – hoje)

■ VLSI (8 e 16 bits)

- 1978 ➡ IBM: PC XT8086 (5 MHz – 29 mil transistores) - $3\mu\text{m}$
- 1982 ➡ IBM: PC AT 286 (12 MHz – 134 mil transistores)

■ ULSI (32 e 64 bits)

- 1989 – PC AT486 (50 MHz – 1,2 milhão de transistores)
- 1993 – Pentium (166 MHz – 3 milhões)
- 1997 – Pentium 2 (300 MHz – 7,5 milhões)
- 2000 – Pentium 4 (1,8 GHz – 42 milhões)
- 2006 – Core 2 Duo (1,2 GHz – 291 milhões)
- 2008 – Core i7 Quad (3,0 GHz – 721 milhões)
- 2010 – Xeon 8-Core (2,2 GHz – 2,3 bilhões) - $0,045\mu\text{m}$
- 2016 – Intel com série Extreme e AMD com o Zen



■ GSI (32 e 64 bits)

- 2018 – Intel processadores i9 hexa-core da Intel (consegue realizar dar 12 tarefas ao mesmo tempo, contra as oito da geração anterior.

8ª Geração – Microprocessadores – 2018

NEW 8TH GEN INTEL® CORE™ PERFORMANCE MOBILE PROCESSORS

Processor number	Base clock speed (GHz)	Intel® Turbo Boost Technology 2.0 maximum single core turbo frequency (GHz)	Cores/Threads	Thermal Design Power	Unlocked ²⁰	Intel® Smart Cache	Memory support	Intel® Optane™ Memory Support ²²	Intel® vPro™ Technology Eligible ⁴⁵
Intel® Core™ i9-8950HK	2.9	4.8 ¹⁹	6/12	45	✓	12 MB	Two channels DDR4-2666 ²¹	✓	
Intel® Xeon® E-2186M	2.9	4.8 ¹⁹	6/12	45		12 MB	Two channels DDR4-2666 ²¹ , ECC	✓	✓
Intel® Xeon® E-2176M	2.7	4.4	6/12	45		12 MB	Two channels DDR4-2666 ²¹ , ECC	✓	✓
Intel® Core™ i7-8850H	2.6	4.3	6/12	45	Partial	9 MB	Two channels DDR4-2666 ²¹	✓	✓
Intel® Core™ i7-8750H	2.2	4.2	6/12	45		9 MB	Two channels DDR4-2666 ²¹	✓	
Intel® Core™ i5-8400H	2.5	4.2	4/8	45		8 MB	Two channels DDR4-2666 ²¹	✓	✓
Intel® Core™ i5-8300H	2.3	4.0	4/8	45		8 MB	Two channels DDR4-2666 ²¹	✓	

6ª a 8ª Geração – Microprocessadores (ULSI e GSI) (2000 – hoje)

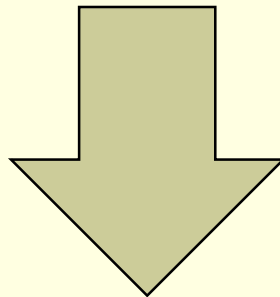
6ª GERAÇÃO de COMPUTADORES (2000 - hoje): ULSI e GSI

- **Características:**

- Surgimento do GSI e processadores multinúcleos
- Computação Distribuída
- Computação nas Nuvens
- Computação em Grade
- Computação Móvel
- Computação Ubíqua
- Realidade Aumentada

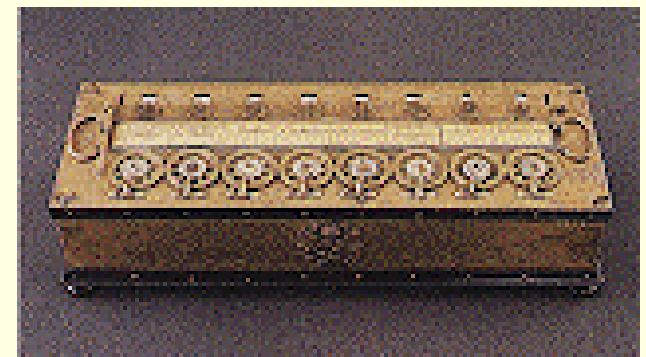
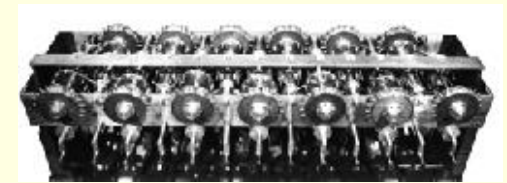
FIM

Mais informações sobre Histórico da Evolução dos Computadores



1. Dispositivos Mecânicos (3000 a.C – 1880)

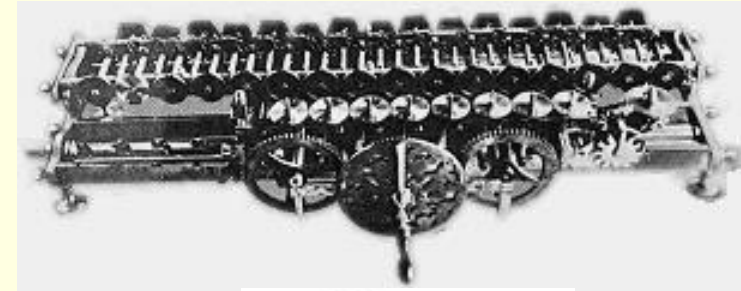
- **3000 a.C. ➔ Ábaco Chinês**
- **1500 ➔ Calculador Mecânico** (Leonardo Da Vinci-italiano)
- **1614 ➔ Tábua de Logarítmos** (John Napier-escocês)
- **1638 ➔ Régua de cálculo** (padre William Oughtred-inglês)
- **1642 ➔ Calculadora de Pascal ou Pascalina** (Blaise Pascal-francês): considerada o 1º computador
 - engrenagens mecânicas (semelhante a um hodômetro de automóvel)
 - acionado por manivela
 - números decimais
 - soma e subtração
 - "Acumulador", "Carry"
 - Subtração por complemento



1. Dispositivos Mecânicos (3000 a.C – 1880)- continuação

- **1671 ➔ Calculadora de Leibnitz**
(Gottfried Leibnitz-alemão)

- 4 operações matemáticas
- multiplicação e divisão por soma e subtração sucessivas.
- Também manual



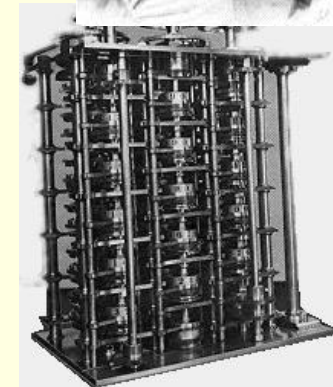
- **1801 ➔ Placa Perfurada** (Joseph Jacquard (francês))

- máquina de tecelagem
- cartão perfurado (instruções)



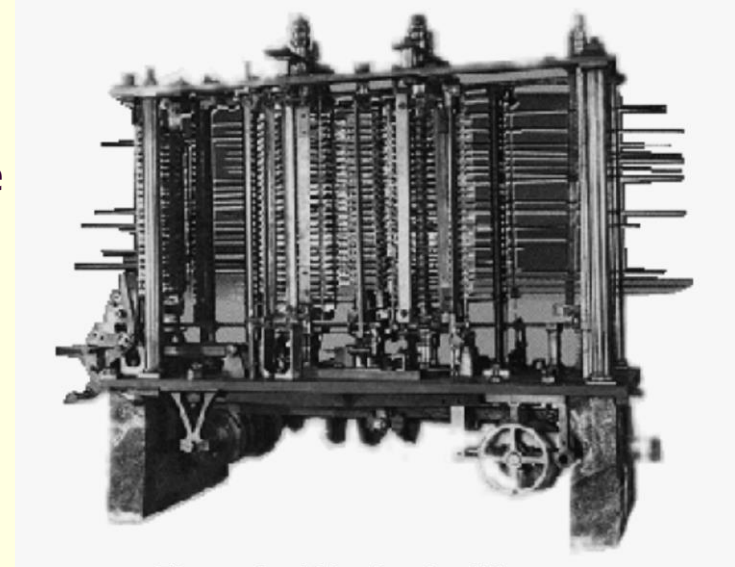
- **1823 ➔ Máquina Diferencial**(Charles Babbage-inglês)

- Tabelas de navegação p/ marinha Britânica
- Sucessivas operações feitas por humanos (+ e -) geravam erros
- Impressão dos resultados
- Máquina acionada por motor à vapor



1. Dispositivos Mecânicos (3000 a.C – 1880)- continuação

- **1833 ➡ Máquina Analítica de Charles Babbage**
 - 4 operações
 - Computador mecânico com capacidade de armazenamento de 1000 números de 20 dígitos
 - Cartão perfurado (instruções)
 - Programa que podia modificar o funcionamento da máquina
 - Constituída de Unidade de Controle, Memória Aritmética e de entrada e saída.
 - Não chegou a ser concluída!



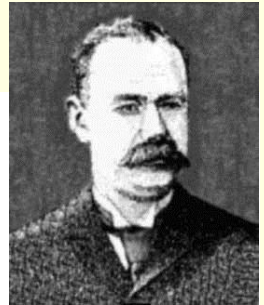
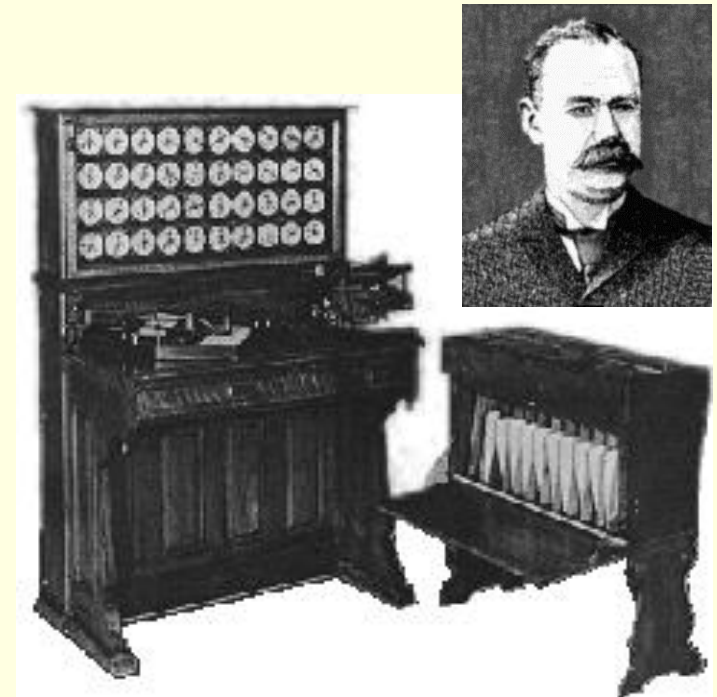
1a. Programadora de Computador da História : Augusta Ada King
(Condessa de Lovelace) desenvolveu programas para a máquina analítica.

(ADA nome dado à linguagem de programação desenvolvida para o Depto. de Defesa dos EUA.)

2. Dispositivos Eletromecânicos (1880 – 1945)

■ **1889** ➔ Máquina Tabuladora de Herman Hollerith(americano)

- *Motores elétricos acionavam as engrenagens*
- *Censo dos EUA em 1890: 2,5 anos para apuração*
- *Entrada: cartão perfurado com instruções (usados até 1980!)*
- *Saída: resultados perfurados em cartões*

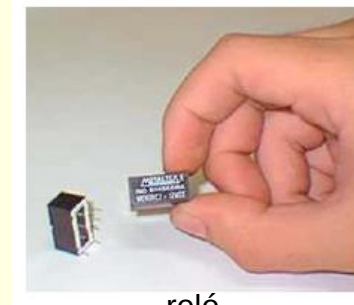


■ **1896** ➔ Herman Hollerith juntou-se a Thomas Watson e fundaram a Tabulating Machine Company (TMC) que em 1924 tornou-se a International Business Machines (IBM).

2. Dispositivos Eletromecânicos (1880 – 1945)- continuação

Primeira Geração: utilização de relés e válvulas

- **Relés** ➡ eletroímã cuja função é abrir ou fechar contatos



relé

- **Válvulas** ➡ Dispositivo que conduz a corrente elétrica em um só sentido controlada pela amplificação de tensão.



válvula

2. Resumo Dispositivos Eletromecânicos (1880 – 1945) - continuação

Primeira Geração: utilização de relés e válvulas

- **1936** ➔ Máquina de calcular Z1 de Konrad Zuse
 - *Utilizava Relês*
 - *Chaves on/off – aritmética binária*
 - *Entrada: teclado*
 - *Saída: lâmpadas*
 - *Maior velocidade de processamento do que as máquinas mecânicas*

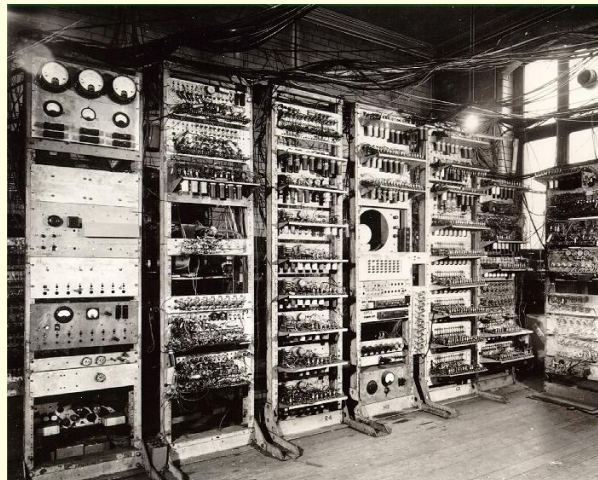
- **1941** ➔ Máquina de calcular Z4 de Konrad Zuse
 - *Utilizado na Segunda Guerra pelos Alemães*
 - *Controlado por programa*
 - *Considerado primeiro computador binário*

2. Dispositivos Eletromecânicos (1880 – 1945)- continuação

Primeira Geração: utilização de relés e válvulas

■ 1944 ➔ Mark I de Howard Aiken (Harvard)

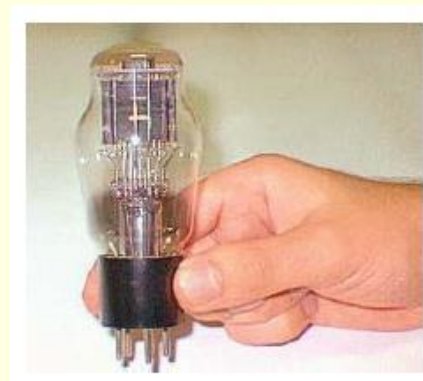
- *Financiado pela IBM*
- *Utilizava relês*
- *Aritmética decimal*
- *Entrada: papel perfurado*
- *1 soma em 6s*



3. Dispositivos Eletrônicos (1945 – Hoje)

Primeira Geração: válvulas

- *Baixa velocidade (engrenagens)*
- *Pouca confiabilidade (desgaste mecânico)*
- *Válvula – inventada em 1906*
- *Chave eletrônica (grade) controla a passagem ou não de corrente elétrica entre o catodo e o anodo*
- *Muito mais rápido e eficaz que o relê*



3. Dispositivos Eletrônicos

(1945 – Hoje)

Segunda Geração: transistor

- **Características:**
 - Transistor: inventado no Bells Labs em 1947.
 - Dispositivo de estado sólido (silício)
 - Menores, mais velozes, mais baratos, menor consumo de energia
 - Redução das conexões: cada transistor substituía dezenas de válvulas.
 - Uso comercial e científico
- **Modificações introduzidas pela segunda geração:**
 - Unidades de controle, lógica e aritmética mais complexas
 - Programação através de mnemônicos (Linguagem Assembly)
 - Uso de linguagem de programação de alto nível
 - Inclusão do software do sistema com o computador
 - 200.000 operações/segundo
 - Memórias com núcleos de ferrite, fitas e tambores magnéticos

3. Dispositivos Eletrônicos (1945 – Hoje)- continuação segunda Geração: transistor

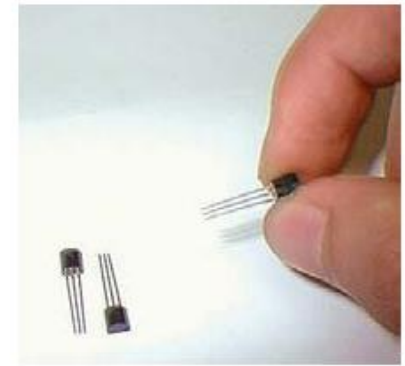
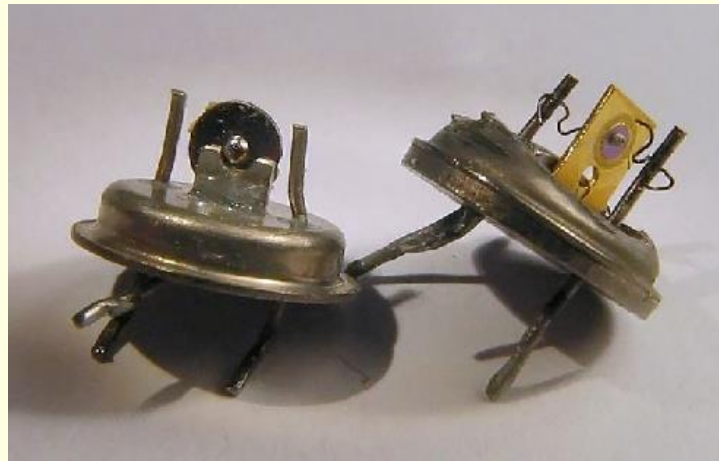
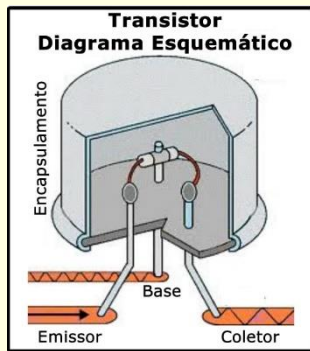


Imagem retirada de <https://www.tecmundo.com.br/infografico/9421-a-evolucao-dos-computadores.htm>

3. Dispositivos Eletrônicos (1945 – Hoje)- continuação segunda Geração: transistor

- Memórias: Fitas magnéticas (em vez de cartão perfurados)

➤ **IBM 1401** (Década de 60)

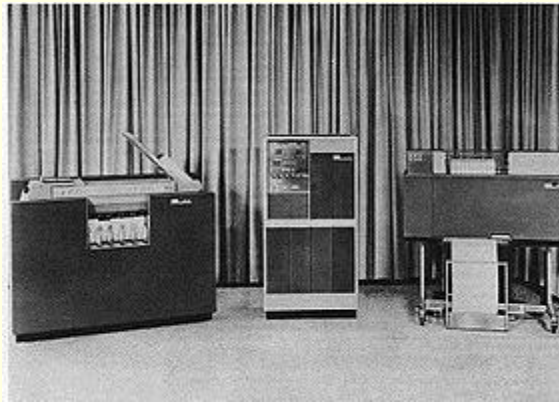


Imagem retirada de: https://pt.wikipedia.org/wiki/IBM_1401

*leitor/perforador 1402,
processador 1401, impressora 1403.*

➤ **PDP 1** (1959) – DEC (*Digital Equipment Corporation*)



Imagem retirada de: <http://history-computer.com/ModernComputer/Electronic/PDP-1.html>

operava com muitos tipos de dispositivos de entrada e saída sem alterações internas na máquina. Ex: máquina de escrever, tubo de raios catódico, etc

Resumo da História : 1a. e 2a Geração

- Durante a década de 50 e o início dos anos 60
 - Os computadores eram compostos por transistores, resistores, capacitores, ...
 - Fabricados separadamente
 - Encapsulados em seus próprios recipientes
 - Soldados ou ligados com fios
- O processo era caro e incômodo
- Em 1958 a microeletrônica revolucionou os equipamentos eletrônicos com a invenção do circuito integrado

Resumo da História : 1a. e 2a Geração

Circuito Integrado (CI) ou Chip :

É uma pastilha de material semiconductor onde **transístores** e outros componentes são fabricados no mesmo substrato e interligados capazes de desempenhar muitas funções. Possui dimensões extremamente reduzidas

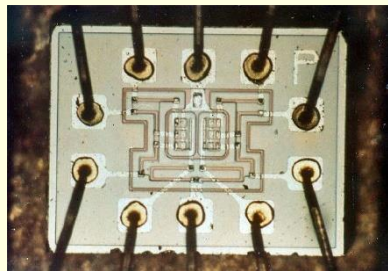


Imagem retirada de <https://fabiohaubert.com.br/circuito-integrado/>

Um dos 1º CIs a ser fabricado

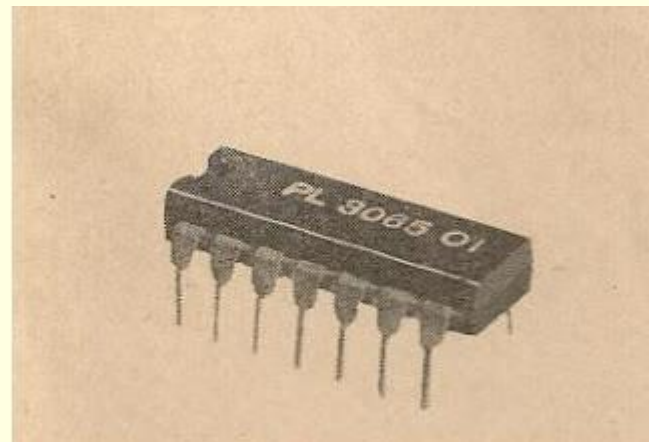


Imagem e ref. retirada de:
<https://eletronicaantiga.blogspot.com/p/microeletronica-no-brasil.html>

1º CI fabricado no Brasil pela Philco em 1975: PL3065 Sistema de som para televisores.

3. Dispositivos Eletrônicos (1945 – Hoje)

3a. Geração- Circuito Integrado (1965 – 1971)

1958 - invenção do circuito integrado e início da microeletrônica (Texas Inc.)

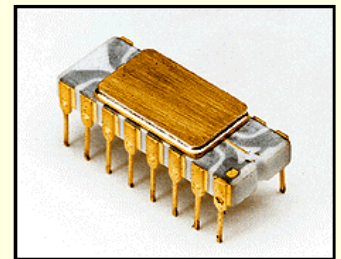
- **Características:**

- Necessidade de acomodação dos componentes eletrônicos nos equipamentos
- Integração de componentes em um único invólucro (chip)
- Aumento da velocidade de operação
- A redução no tamanho do computador permitiu que o mesmo pudesse ser colocado em ambientes variados
- Redução na potência e nos requisitos para resfriamento
- O aumento da densidade reduziu o número de interconexão entre chips
- O custo do chip foi permanecendo praticamente inalterado enquanto a densidade crescia

3. Dispositivos Eletrônicos (1945 – Hoje)

4a. Geração – Integração em Larga Escala

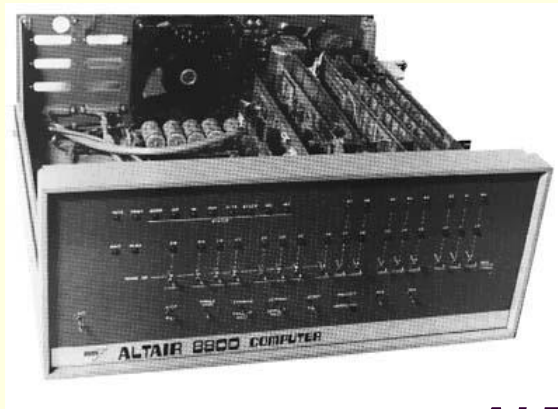
- CI com integração em larga escala (LSI) $\Rightarrow \sim 65000$ componentes
- Processamento distribuído, disco óptico e grande difusão do microcomputador (processamento de texto)
- iniciou a fabricação de memórias para computadores
- unidade central de processamento (CPU), num único circuito integrado para uma calculadora eletrônica $\rightarrow$ a CPU 4004 de (primeiras CPUs integradas num único chip
- Início déc. 70 $\Rightarrow$ **INTEL**
 - INTEL 4004 – 1o. Microprocessador (4 bits e 2300 transistores);
 - INTEL 8008 (8 bits) – 30 mil transistores



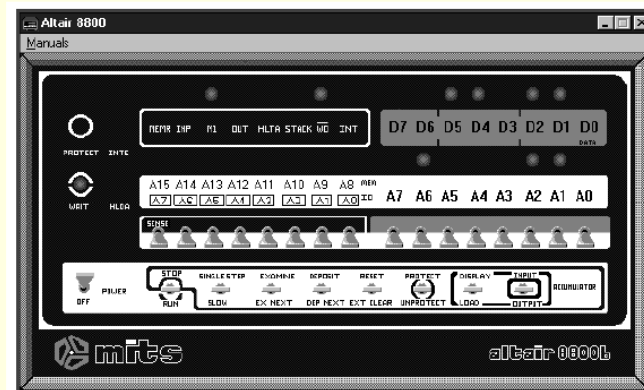
3. Dispositivos Eletrônicos (1945 – Hoje)

4a. Geração – Integração em Larga Escala (1972 – 1977)

- 1975 ➔ **ALTAIR (MITS)** – *Primeiro Microcomputador Pessoal*
 - Utilizava o μ P Intel 8008 e Linguagem Basic (Bill Gates)
- 1976 ➔ **APPLE** (Steve Jobs e Stephen Wozniak ➔ *APPLE I*)
- 1977 ➔ *APPLE II e III*
- 1981 ➔ IBM: *PC* (16 bits – Intel 8088 – 4,77 MHz)
- 1984 ➔ *MACINTOSH*



ALTAIR



3. Dispositivos Eletrônicos (1945 – Hoje)

5a. Geração – Integração em muito Larga Escala (1978 – hoje)

5ª GERAÇÃO de COMPUTADORES (1981 - ????): VLSI , ULSI e GSI

- **Características:**

- . Surgimento do VLSI (milhões de transistores em u m CI)
- . Inteligência artificial
- . Altíssima velocidade de processamento
- . Alto grau de interatividade, etc.
- recursos multimídia (textos/ som / imagem)

Evolução dos microprocessadores Intel

Ano	Micropropcessador	características
1971	4004	4bits (2300 transistores)
1972	8008	8 bits
1974	8080	8bits considerado o 1º de uso geral
1978	8086	utilizado pela IBM no 1º PC
1982	80286	16 bits
1985	386	32 bits
1990	486	sinônimo de computador pessoal por muito tempo
1993	Pentium	5x mais poderoso que o 486
1995	Pentium Pro	Alto desempenho para estações de trabaho de 32 bits
1998	Celeron	CPU barata
1998	Pentium II Xeon	alto desempenho, direcionado para estações de trabalho e servidores.
2000	Pentium IV	Com 42 milhões de transistores (competia com AMD)

Evolução dos microprocessadores Intel (continuação)

Ano	Micropropcessador	características
2001	Itanium	AMD dominando mercado: lançamento do 1º de 64 bits e do primeiro dual-core.
2006	Core 2 Duo	1º processador quad_core
2007	Core 2 Quad	Nanotecnologia(Retomada do mercado até hj) 2 milhõesde transistores de 45nm
2008	Core i3, i5 e i7 (Nehalen)	I3 econômicas, i5 para intermediárias e os i7 top de linha. (1ª. Geração)
2011	Core Sandy Bridge	2ª geração de intel core
2012	Core Ivy Bridge	3ª geração de intel core
2013	Haswell	4ª geração de intel core
2014	Broadwell	5ª geração de intel core (14nm)
2015	Skylake	6ª geração de intel core
2016	Broadwell-E	Extreme core i7 –7ª geração de intel core
2017	Kaby lake	I3,i5 e i7 de 14nm
2019	Core i9	8ª. Geração com 7 nm ...?

Resumo dos principais fatos da evolução dos computadores

VLSI (8 e 16 bits) XVII - O francês Blaise Pascal projeta uma calculadora que soma e subtrai e o alemão Gottfried Wilhelm Leibniz incorpora operações de multiplicar e dividir à máquina.

XVIII - O francês Joseph Marie Jacquard constrói um tear automatizado: cartões perfurados controlam o movimento da máquina.

1834 - O inglês Charles Babbage projeta a máquina analítica capaz de armazenar informações.

1847 - O inglês George Boole estabelece a lógica binária para armazenar informações.

1890 - O norte-americano Hermann Hollerith constrói o primeiro computador mecânico.

1924 - Nasce a International Business Machines

- 1978 ➡ IBM: *PC XT8086* (5 MHz – 29 mil transistores) - 3μm
- 1982 ➡ IBM: *PC AT 286* (12 MHz – 134 mil transistores)

Continuação: Resumo dos principais fatos da evolução dos computadores

1938 - O alemão Konrad Zuse faz o primeiro computador elétrico usando a teoria binária.

1943 - O inglês Alan Turing constrói a primeira geração de computadores modernos, que utilizam válvulas.

1944 - O norte-americano Howard Aiken termina o Mark I, o primeiro computador eletromecânico.

1946 - O Eletronic Numerical Integrator and Computer (Eniac), primeiro computador eletrônico, é criado nos EUA.

1947 - Criação do transistor, substituto da válvula, que permite máquinas mais rápidas.

1957 - Primeiros modelos de computadores transistorizados chegam ao mercado.

1958 - Criação do chip, circuito integrado que permite a miniaturização dos equipamentos eletrônicos.

1969 - Criação da Arpanet, rede de informações do Departamento de Defesa norte-americano interligando universidades e empresas, que dará origem à Internet.

Continuação: Resumo dos principais fatos da evolução dos computadores

1974 - A Intel projeta o microprocessador 8080, que origina os microcomputadores.

1975 - Os norte-americanos Bill Gates e Paul Alen fundam a Microsoft.

1976 - Lançamento do Apple I, primeiro microcomputador comercial, inventado por Steves Jobs e por Steves Woznick.

1981 - A IBM o lança seu microcomputador - o PC - com o sistema operacional MS-DOS, elaborado pela Microsoft.

1983 - A IBM lança o PC-XT, com disco rígido.

1984 - A National Science Foundation, nos Estados Unidos, cria a Internet, rede mundial de computadores que conecta governos, universidades e companhias.

1984 -- A Apple lança o Macintosh, primeiro computador a utilizar ícones e mouse.

1985 - A Microsoft lança o Windows para o PC, que só obtém sucesso com a versão 3.0 (1990).

1993 - A Intel lança o Pentium.

1998 - A Intel lança o Pentium II.

1999 - A Intel lança o Pentium III.

2000- Início da era Multicore

Continuação: Resumo dos principais fatos da evolução dos computadores



Figura retirada de <https://www.todamateria.com.br/historia-e-evolucao-dos-computadores/>

FIM