

# EVOLUÇÃO HISTÓRICA DO COMPUTADOR



3000 a.C

Ábaco chinês

Permite a realização de operações elementares de cálculo - ainda hoje é utilizado.





## Ainda o ábaco...





# Perspectiva histórica

## Evolução

- **Computadores mecânicos (1642-1945)**
  - ◇ **Wilhelm Schickhard (1623)**
    - Astrónomo e matemático
    - Máquina que adicionava, subtraía, multiplicava e dividia automaticamente
  - ◇ **Blaise Pascal (1642)**
    - Matemático
    - Primeira máquina de produção em massa (50 cópias)
    - Operações de adição e subtracção
  - ◇ **Gottfried Leibniz (1673)**
    - Matemático e inventor
    - Melhorou a máquina de Pascal
    - Operações de adição, subtracção, multiplicação e divisão



## COMPUTADORES MECÂNICOS 1642 - 1945



**Wilhelm Schickard (1592-1635) - Calculating Clock**



## COMPUTADORES MECÂNICOS 1642 - 1945



**Blaise Pascal (1602-1648) – La Pascaline**





# Perspectiva histórica

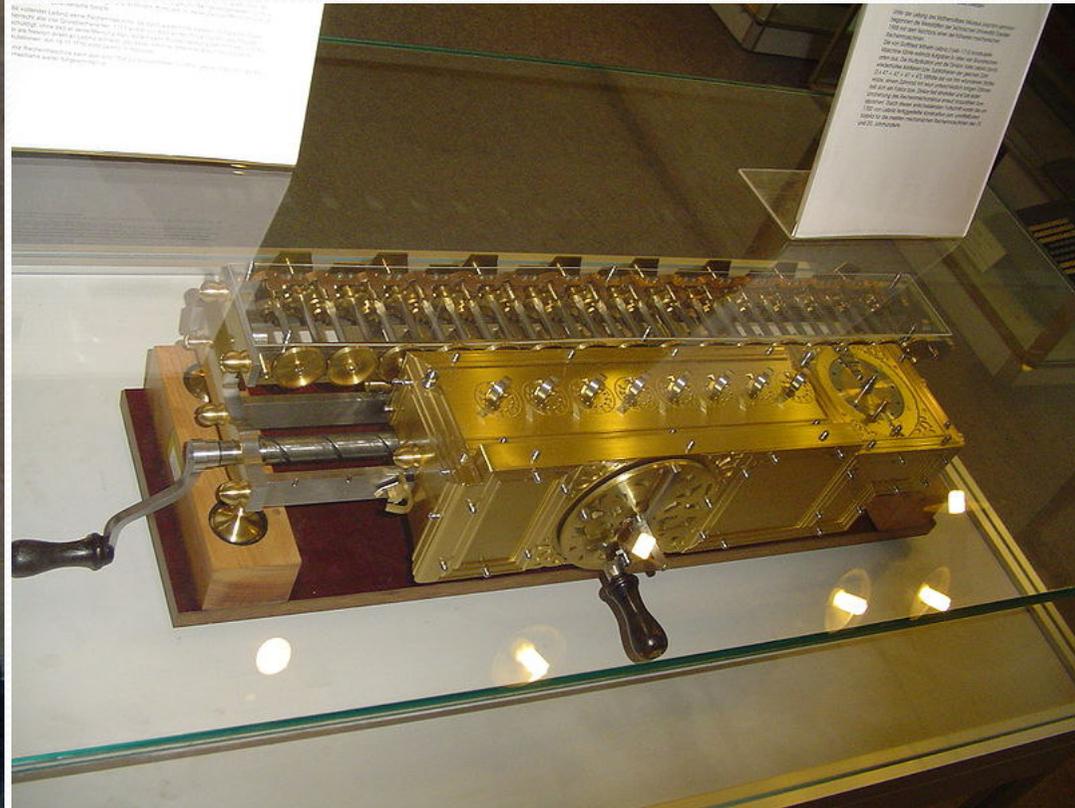
## Evolução

### – Pascaline





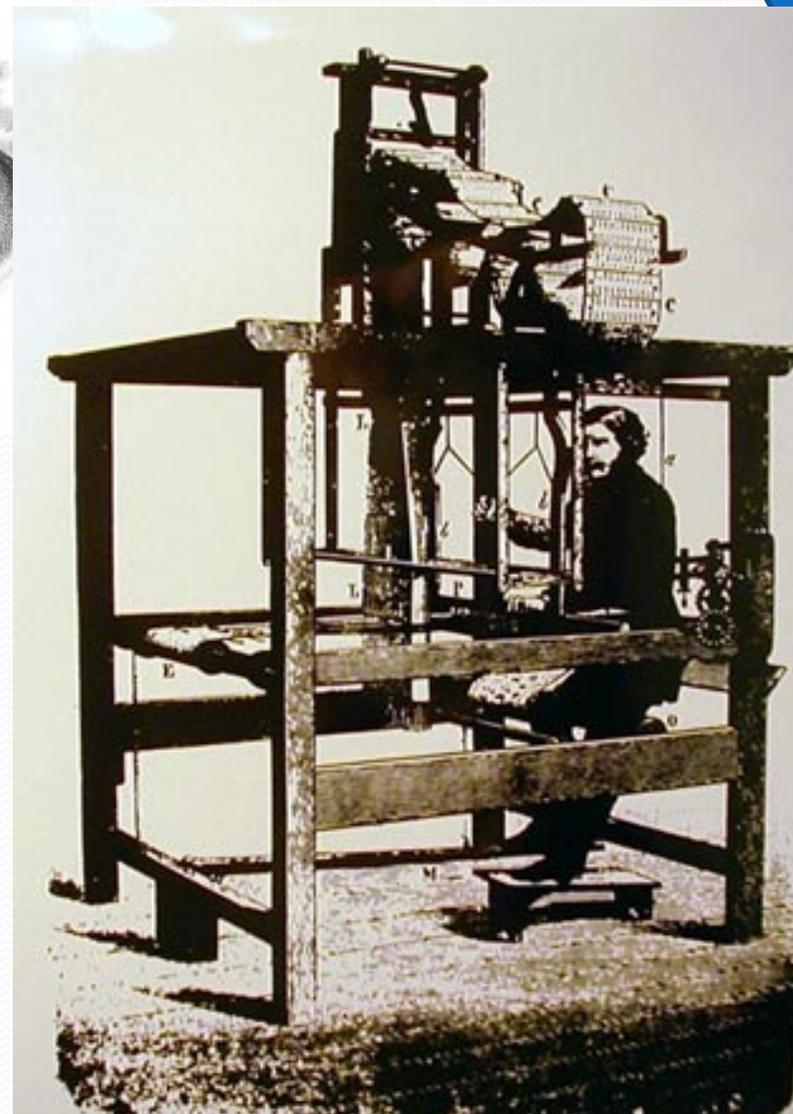
# COMPUTADORES MECÂNICOS 1642 - 1945



**Gottfried Wilhelm von Leibniz (1646-1716)**  
**Calculating Machine**



## Jacquard e os seus teares 1804





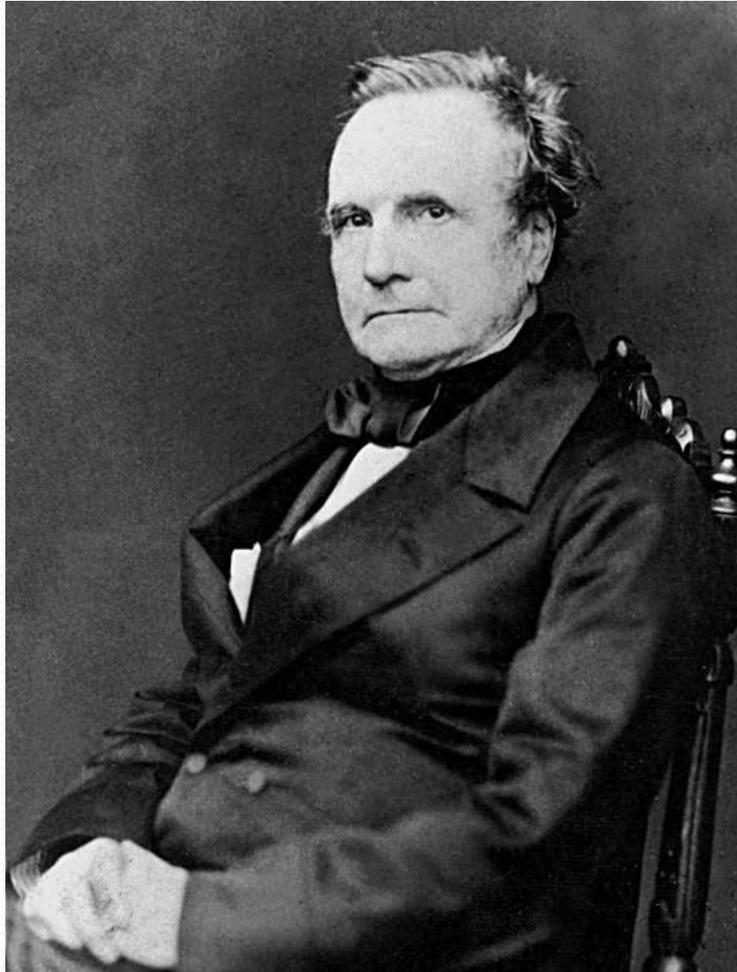
# Perspectiva histórica

## Evolução

- Computadores mecânicos (1642-1945) II
  - ◇ Charles Babbage (1822)
    - ◇ Matemático
      - “Pai do computador moderno”
      - Maior precisão de cálculos
      - Cartões perfurados
      - Definiu a estrutura moderna do computador
        - I/O, armazenamento, ALU
    - ◇ George Boole (1847)
      - Análise matemática da lógica
    - ◇ Herman Hollerith (1889)
      - Máquinas de tabular modernas
      - Criou a Tabular Machine Company (posteriormente IBM)
        - Census de 1880 demorou 5 anos a tabular
        - Estimava-se que o Census de 1890 demorasse 7.5 anos e o de 1900 demorasse Mais de 10
        - A máquina de Holerith reduziu os 7.5 anos a 2 meses

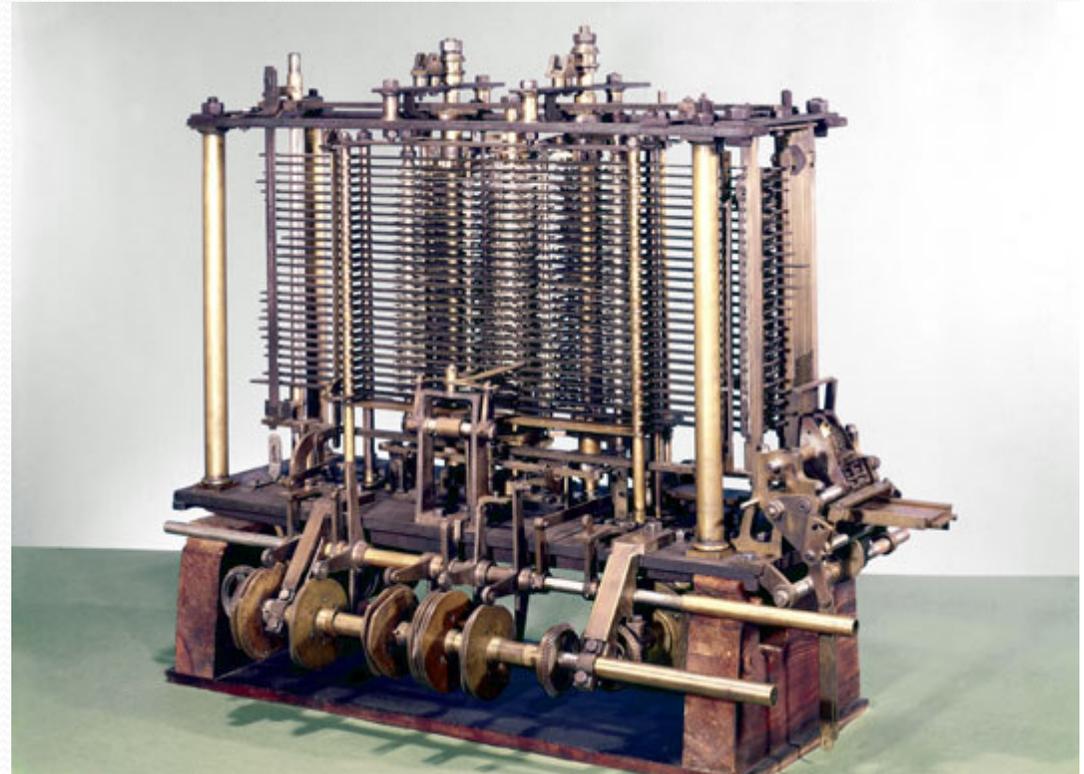


# COMPUTADORES MECÂNICOS 1642 - 1945



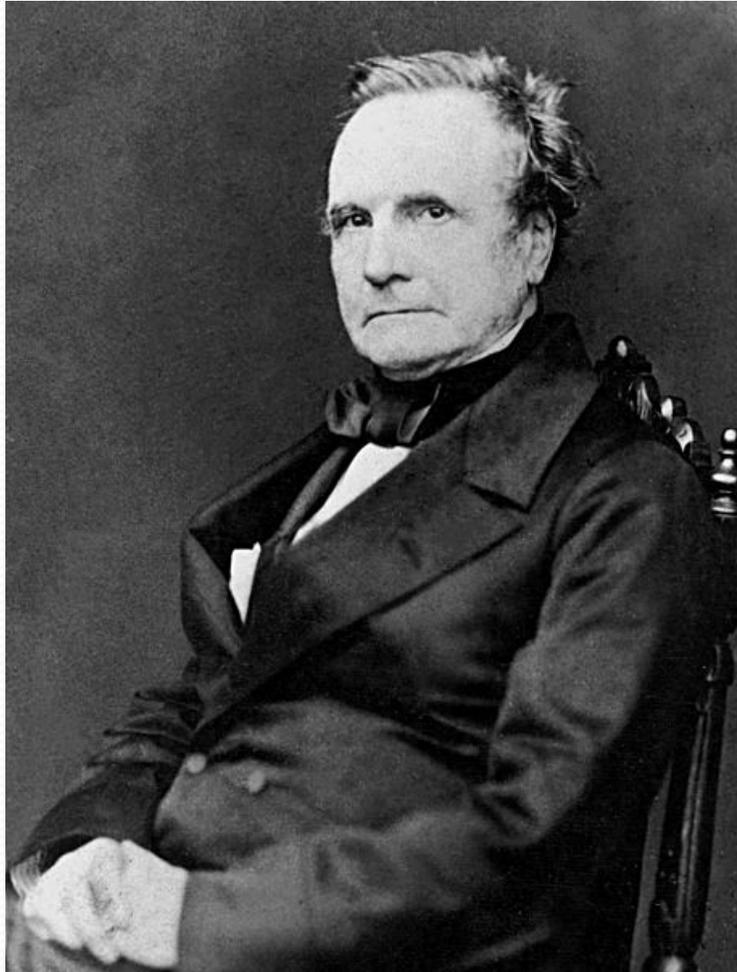
**Charles Babbage (1791-1871)**

**Difference engine**



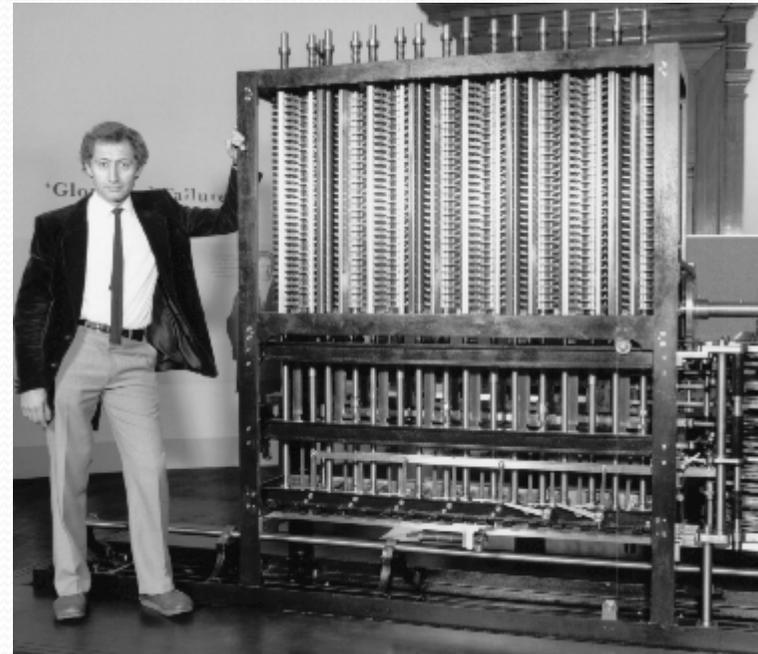


## COMPUTADORES MECÂNICOS 1642 - 1945



**Charles Babbage (1791-1871)**

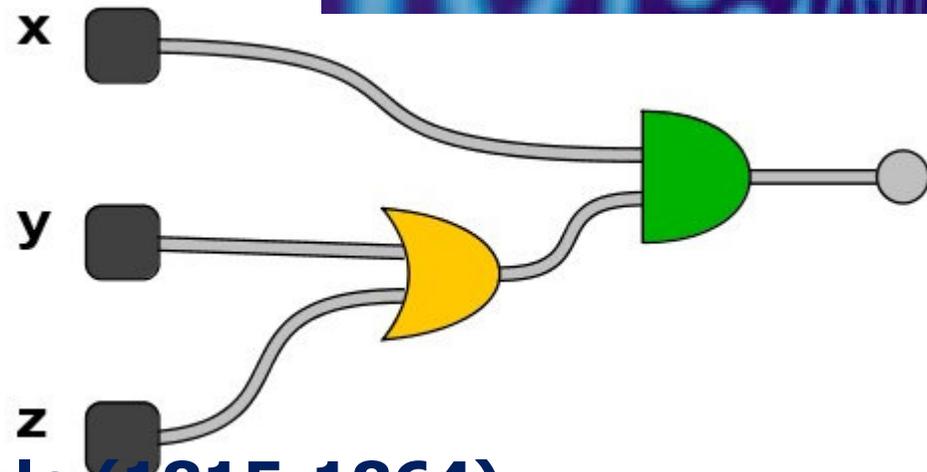
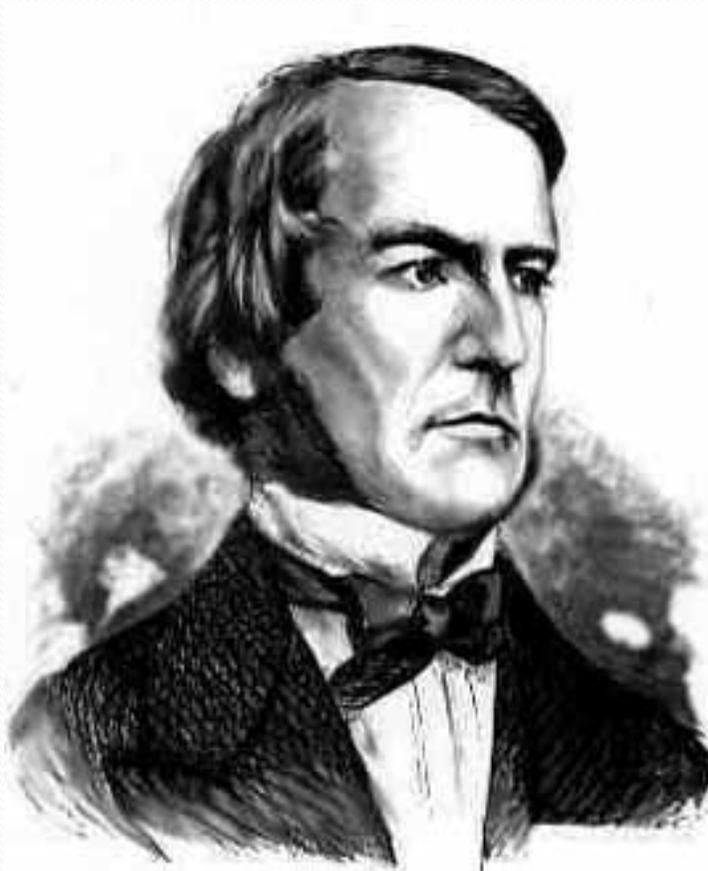
### Difference engine



Réplica em 1991 pelo Museu da Ciência de Kensington, pelo 200º aniversário de CB



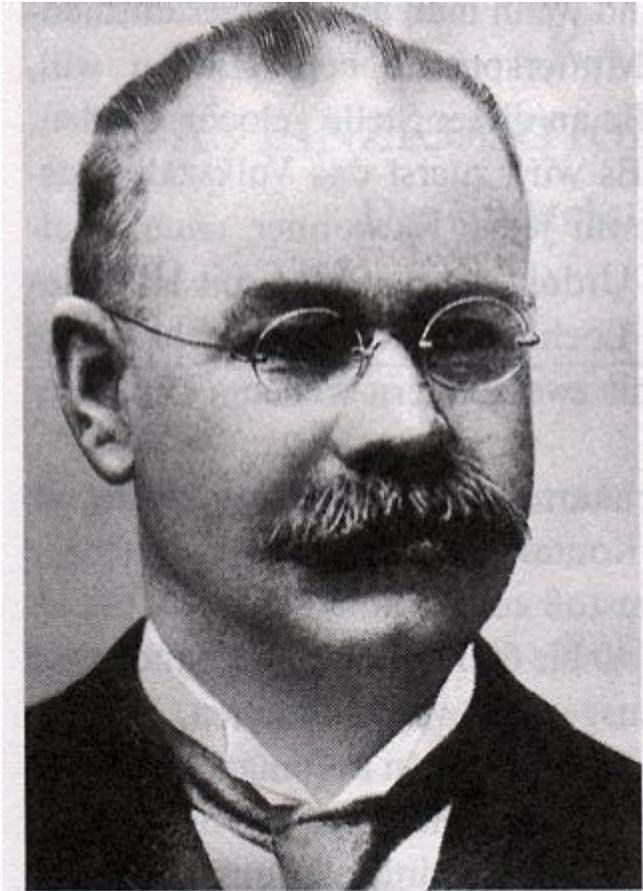
# COMPUTADORES MECÂNICOS 1642 - 1945



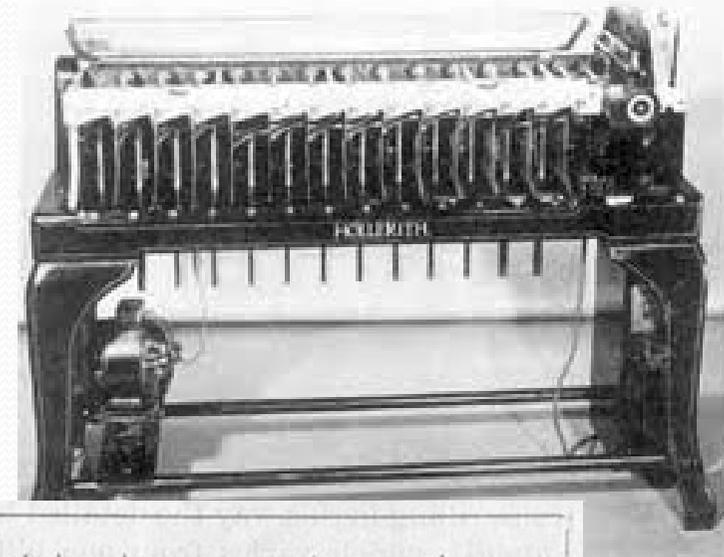
**George Boole (1815-1864)**



# COMPUTADORES MECÂNICOS 1642 - 1945



Tabulating Machine



Cartão Perfurado

L <sub>A</sub>	A	B	C	A	B	C	L <sub>A</sub>	C <sub>H</sub>	7	G <sub>H</sub>	A <sub>C</sub>	C <sub>I</sub>	C <sub>L</sub>	S <sub>M</sub>	I <sub>r</sub>	H <sub>M</sub>	W <sub>I</sub>	A	C	E	F	0	0
C <sub>A</sub>	D	E	F	D	E	F	L <sub>0</sub>	C <sub>H</sub>	5	S <sub>K</sub>	M <sub>A</sub>	L <sub>0</sub>	F <sub>V</sub>	O <sub>L</sub>	C <sub>A</sub>	X	T <sub>0</sub>	B	D	X	a	b	*
L <sub>0</sub>	G	H	I	G	H	I	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C <sub>H</sub>	K	L	M	K	L	M	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
C <sub>S</sub>	N	O	P	N	O	P	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
L <sub>S</sub>	Q	R	S	Q	R	S	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
K <sub>A</sub>	*	*	*	*	*	*	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
R <sub>N</sub>	*	*	*	*	*	*	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Q <sub>C</sub>	g	h	i	g	h	i	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
A <sub>V</sub>	k	l	m	k	l	m	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
S <sub>0</sub>	n	o	p	n	o	p	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
	r	s	t	r	s	t	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9

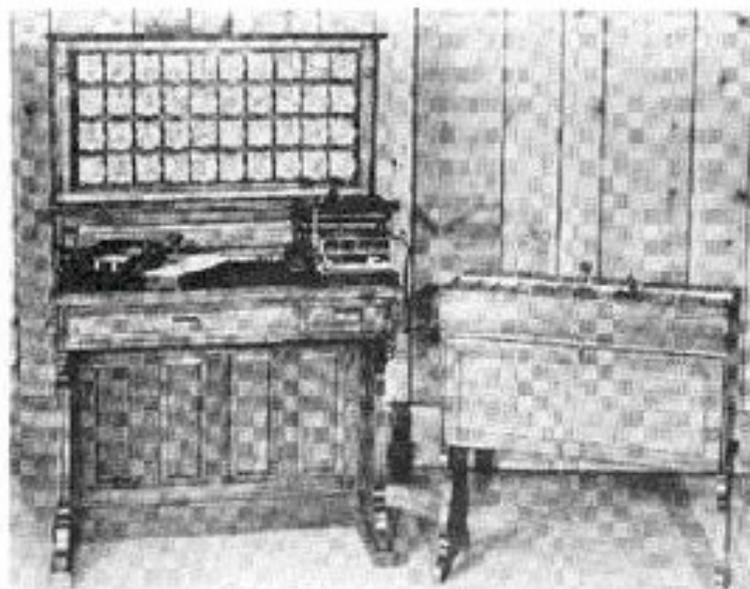
Herman Hollerith (1860 – 1929)



Ano	Ferramenta	Utilização
1890	Tabulador estatístico de Hollerith	Foi construído nos EUA, com o objectivo de processar os resultados de recenseamento. Este sistema registava o nome, idade, sexo e endereço de cada pessoa sob a forma de furos feitos em cartão que depois eram contados electricamente.

O censo dos EUA em 1880 demorou sete anos

Em 1890 previa-se cerca de 10 anos



Com cerca de 62.000.000 de cartões para tratar

O censo demorou apenas três anos



# Perspectiva histórica

## Evolução

### – Computadores mecânicos (1642-1945) III

#### ◇ Konrad Zuse (1938)

- Construiu o primeiro computador mecânico, o Z1
- Máquina binária
- 2ª Gerra Mundial levou ao cancelamento do desenvolvimento

#### ◇ Howard Aiken (1943)

- Desenhou o Harvard Mark I
- Construído pela IBM



# COMPUTADORES MECÂNICOS 1642 - 1945



**Computador Z1 na sala de estar!**

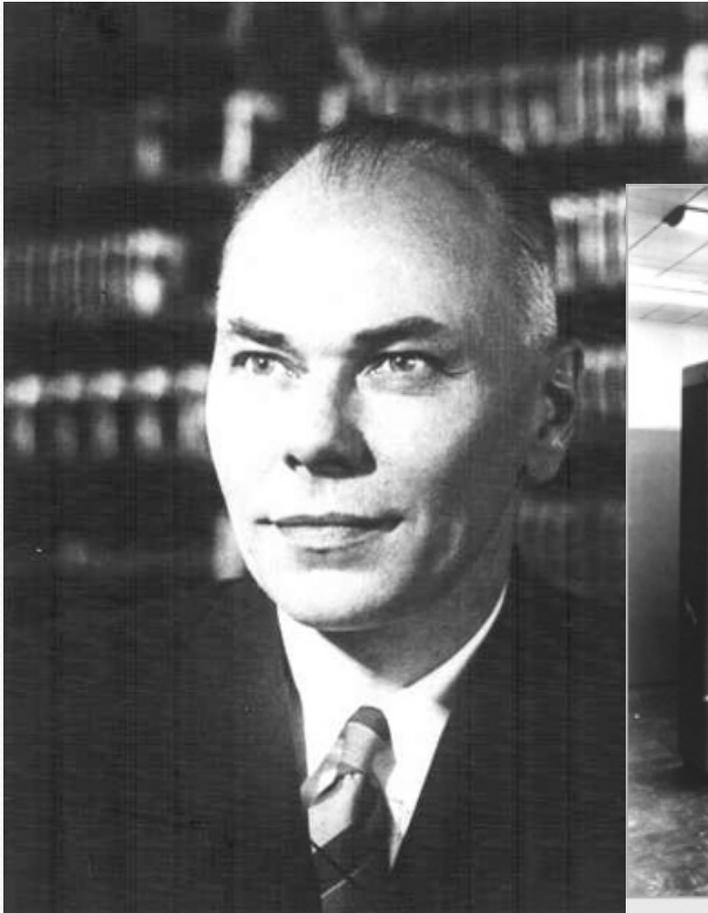


**Konrad Zuse(1910 – 1995)**

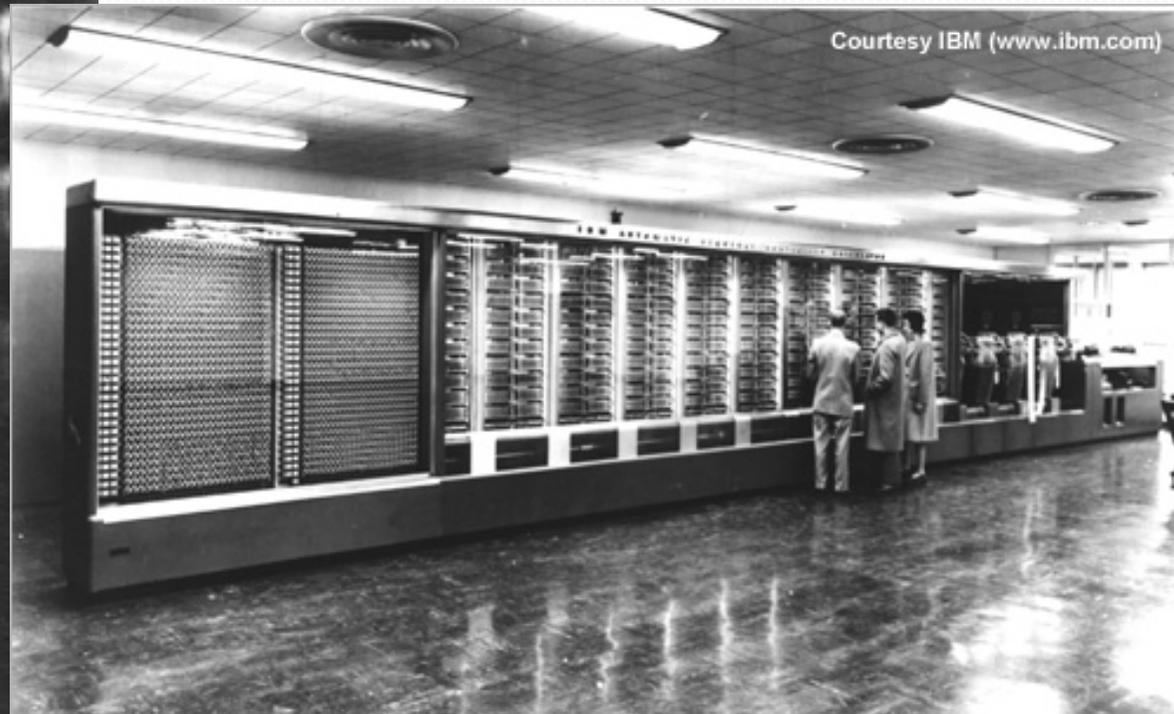




# COMPUTADORES MECÂNICOS 1642 - 1945



**MARK 1**



The Harvard Mark I

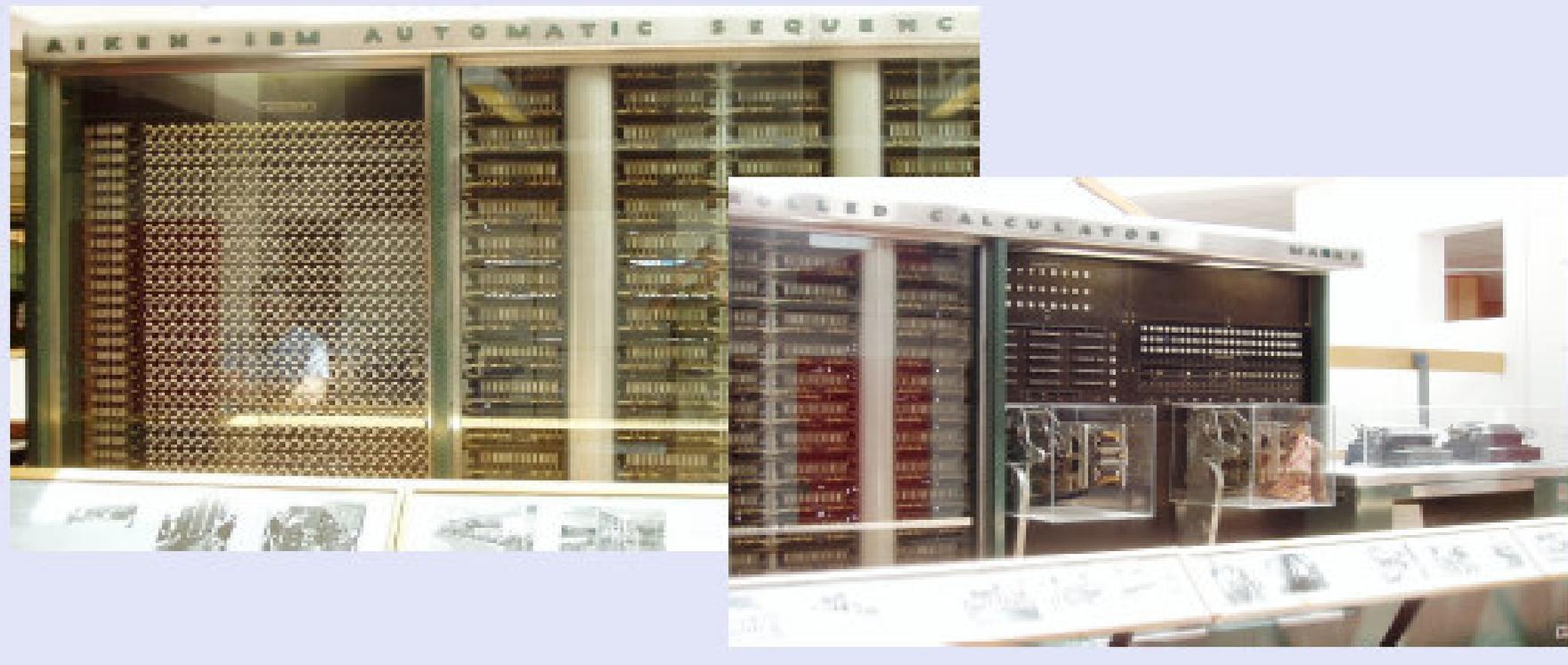
## Howard Aiken (1900 – 1973)



# Perspectiva histórica

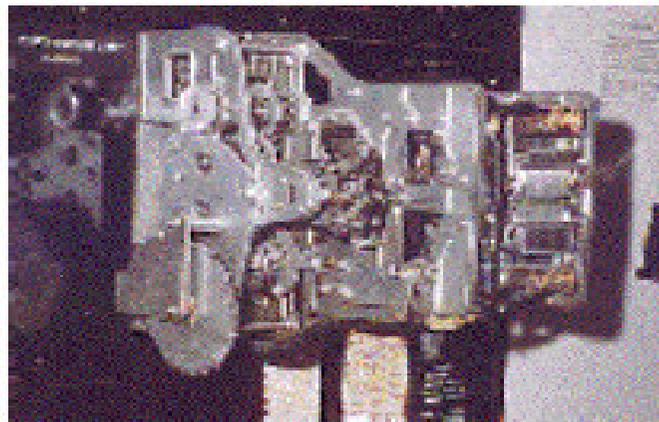
## Evolução

### – Harvard Mark I





Ano	Ferramenta	Utilização
1944	<u>Mark I</u> de Howard Aiken	<p>Desenvolvido com o apoio da Marinha dos EUA e do presidente da IBM, apresentava uma arquitectura semelhante à do engenho analítico de Babbage.</p> <p>Utilizava cartões perfurados para a entrada e saída de dados e baseava-se no sistema decimal. Comprimento: 16 m, altura 2,2 m apresentando 700 000 componentes ligados por 900 km de cabos.</p>





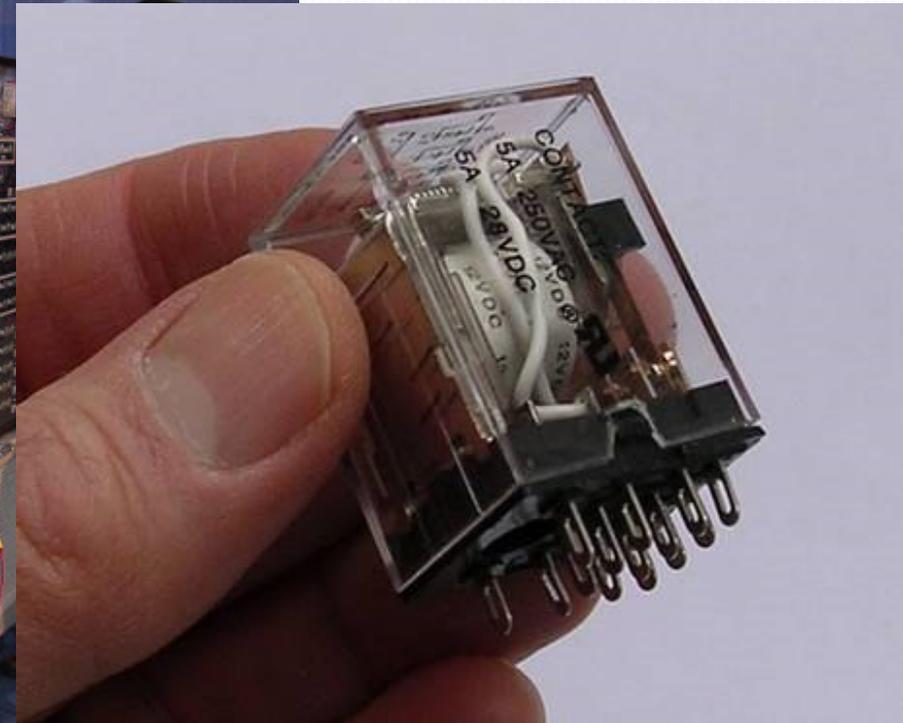
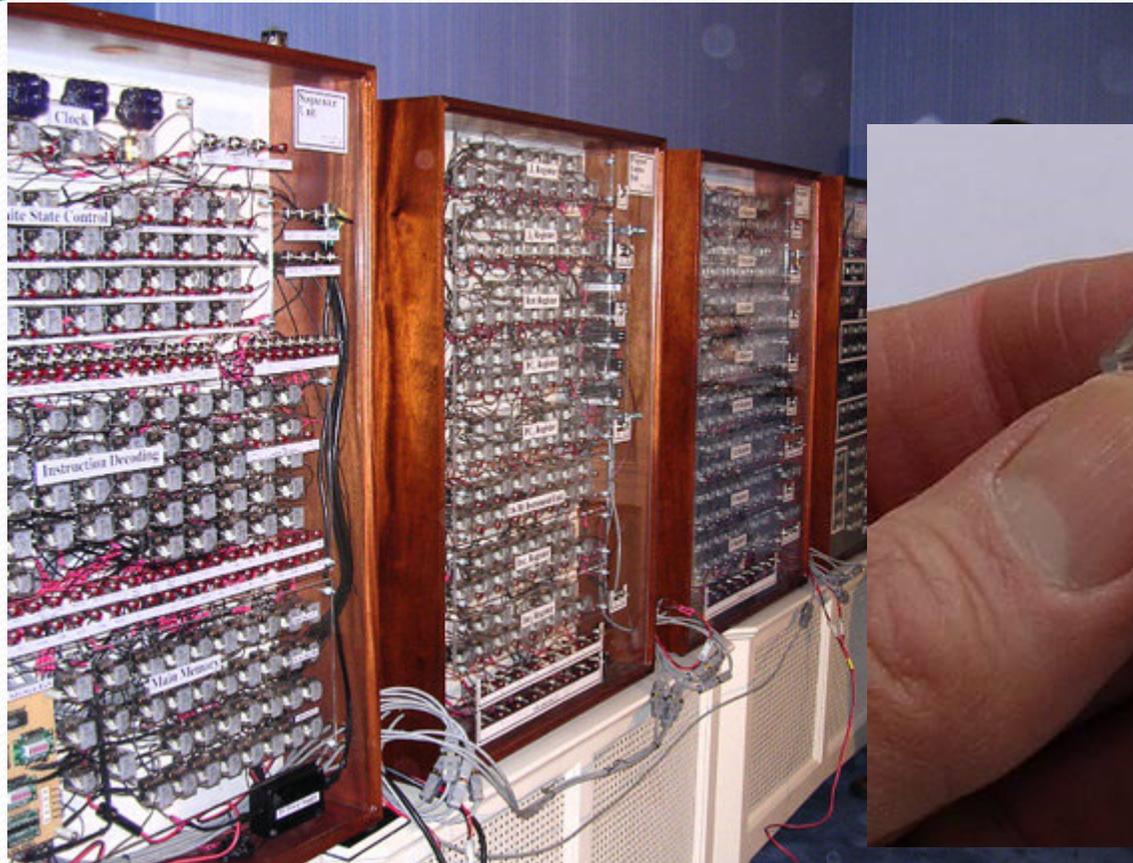
# Perspectiva histórica

## Evolução

### – Computadores mecânicos (1642-1945) IV

#### ◇ Sumário

- Os computadores mecânicos surgiram para reduzir o tempo necessário para os cálculos e aumentar a precisão
- Duas desvantagens
  - Velocidade de operação limitado por peças móveis (rodas dentadas e púlias)
  - Caros, pouco fiáveis, pouco eficientes e de tamanho assinalável



## Relay

É um elemento magnético, cuja movimentação determina um valor binário: ou 0 ou 1, ou ligado e desligado

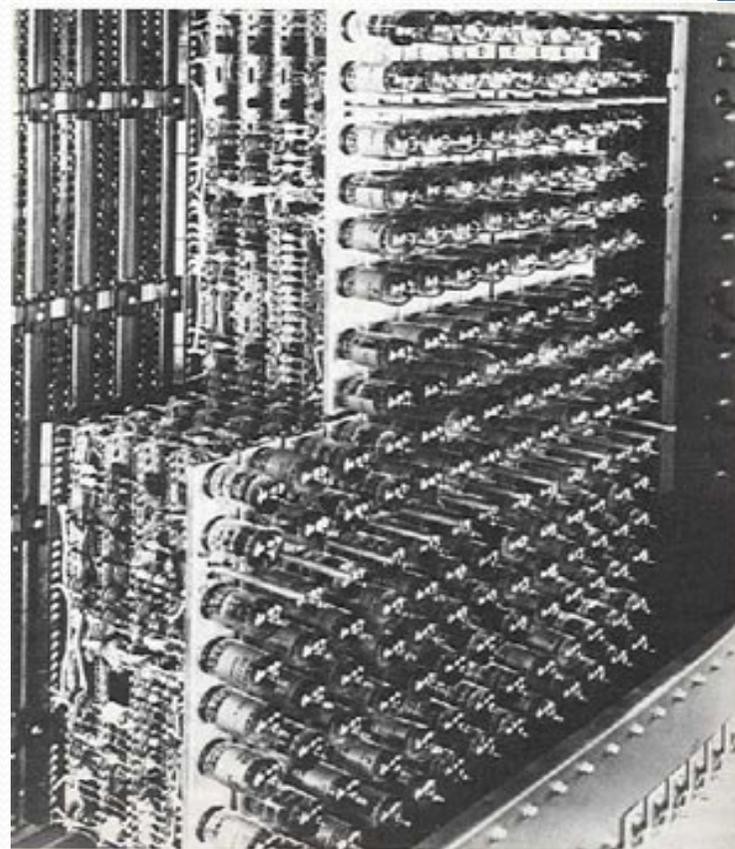
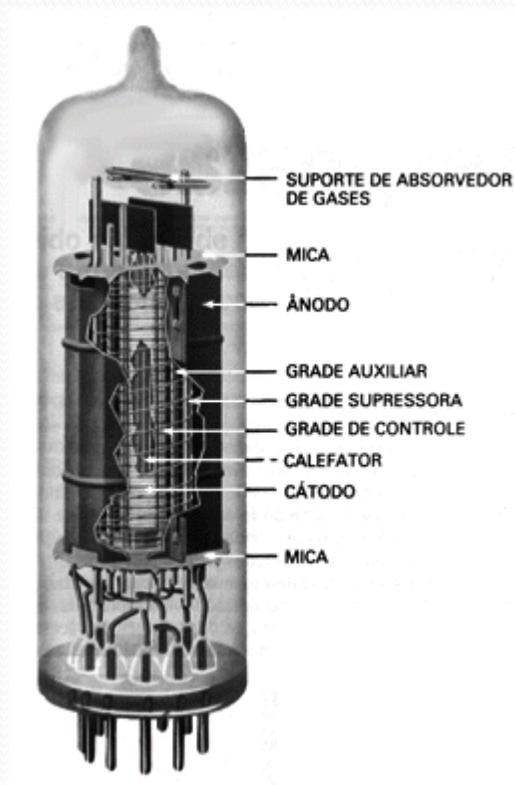


# Perspectiva histórica

## Evolução

### – 1ª Geração (1945-1955)

- ◇ Tecnologia: Válvulas
- ◇ ENIAC (Electronic Numerical Integrator And Calculator)
  - Desenvolvido para cálculos de disparos da artilharia
  - Primeiro computador electrónico
    - Colossus possivelmente primeiro, mas sem essa classificação
  - Grande
    - 18,000 válvulas, 70,000 resistências, 10,000 condensadores, 6,000 interruptores, 10 x 15 metros de tamanho, 140kW de potência consumida
  - Usava sistema decimal
  - Programado através de interruptores

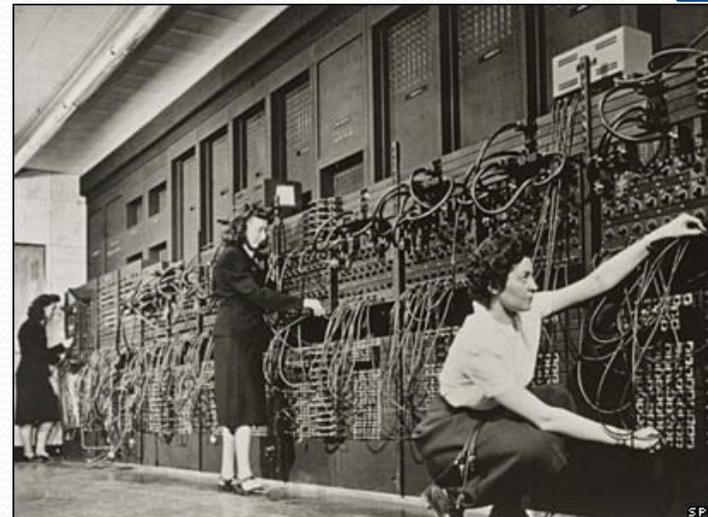
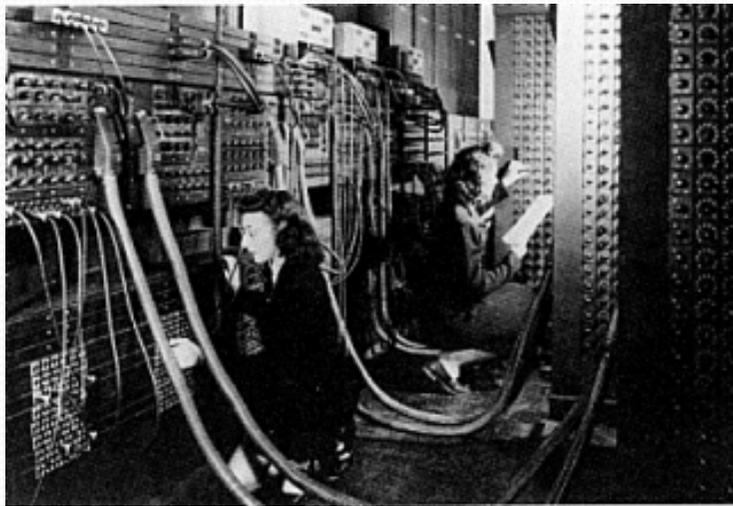


As válvulas eram bem mais rápidas que os relays, **até 1 milhão de vezes**, mas terrivelmente suscetíveis a quebras.

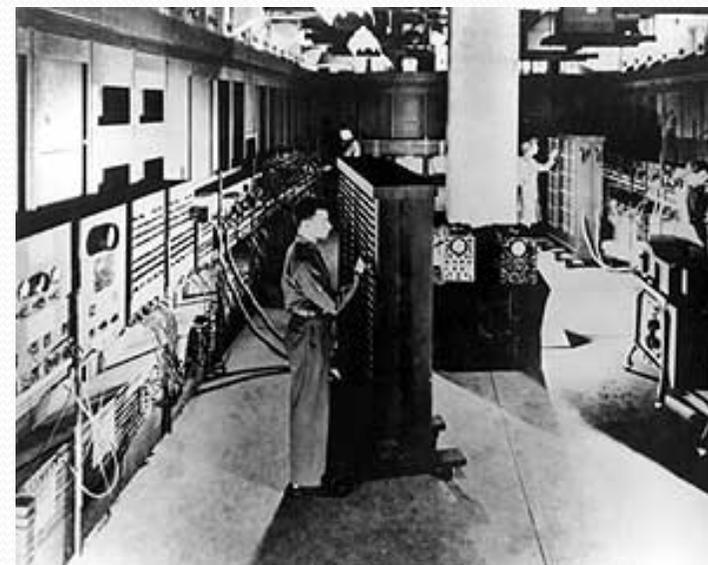
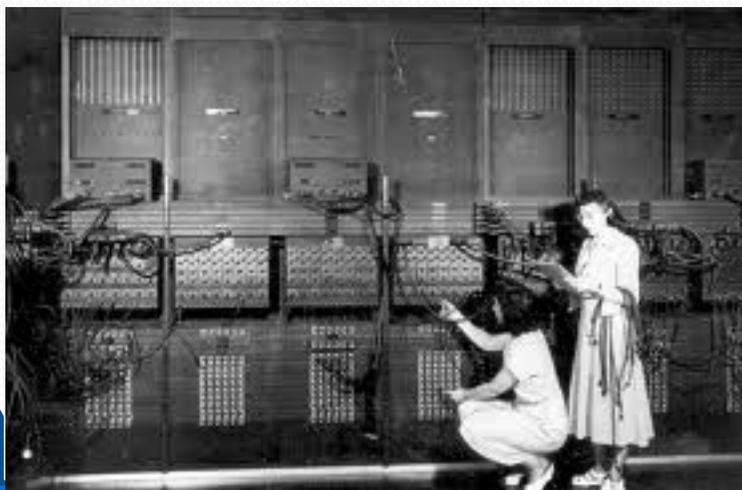
Era o fluxo de elétrons na válvula que fechava ou abria o circuito, determinando as posições "ligado e desligado" do sistema binário.



1943-46

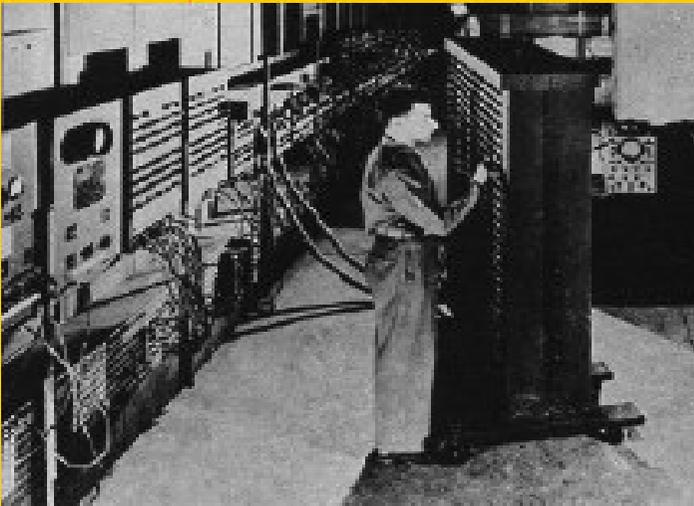


ENIAC





Ano	Ferramenta	Utilização
1943 A 1946	<b>E.N.I.A.C</b> Criado por: J. Presper Eckert J.W. Mauchly H. H. Goldstine	<p>Esta máquina foi projectada para a Segunda Guerra mas só foi concluída posteriormente.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Funcionava no sistema decimal</li><li>• era composta por 18 000 <b>válvulas</b> e 100.000 outros componentes electrónicos</li><li>• pesava 30 toneladas</li><li>• Comprimento = 30 m</li><li>• Soma, subtrai, multiplica, divide, calculava raízes quadradas, calculo combinatório, distingue o maior de entre números</li></ul>

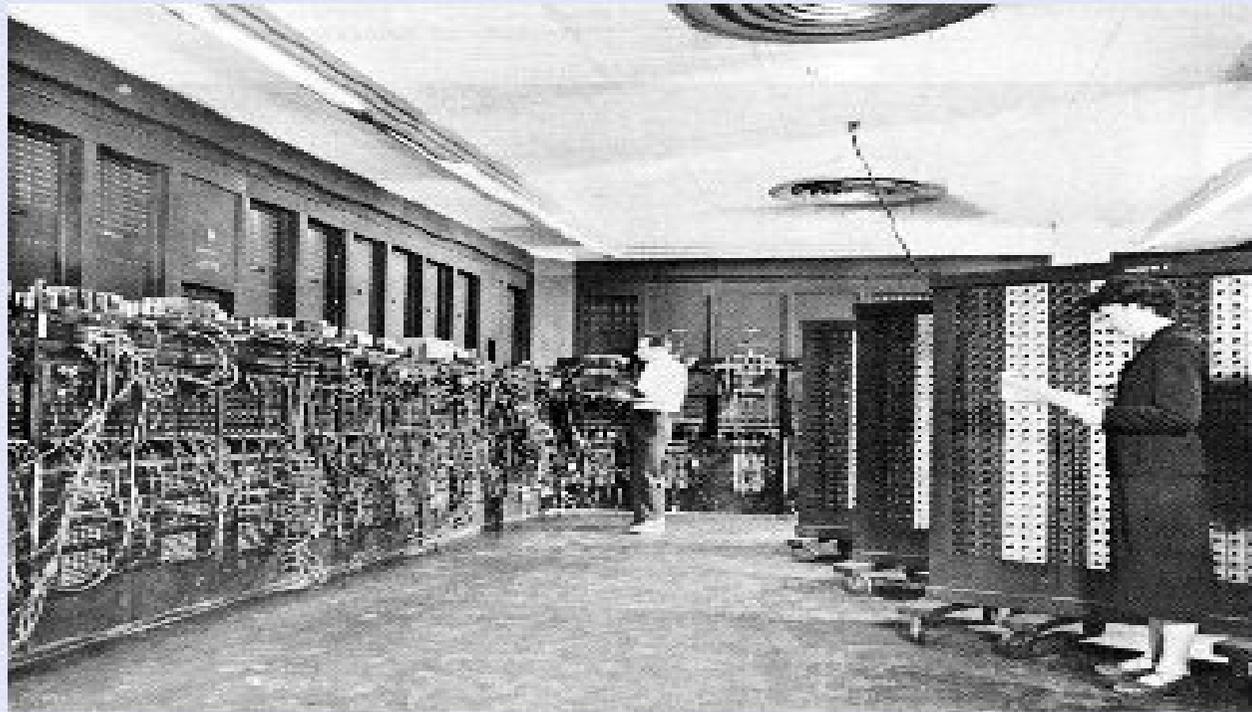




# Perspectiva histórica

## Evolução

### — ENIAC





# Perspectiva histórica

## Evolução

### – 1ª Geração (1945-1955) II

- ◇ EDVAC (Electronic Discrete Variable Automatic Computer)
  - IAS (Institute for Advanced Studies)
  - von Neumann and Goldstine
  - Pegaram na ideia do ENIAC e desenvolveram o conceito de armazenamento de programas na memória
  - Instruções e dados estavam armazenados numa memória
  - Conteúdos da memória eram endereçáveis através de localização, independentemente do conteúdo
  - Execução sequencial

Esta arquitectura ficou conhecida como a Arquitectura "von Neumann" e é a base de quase todas as máquinas modernas



Ano	Ferramenta	Utilização
1951	E.D.V.A.C	Foi o primeiro computador a trabalhar no sistema binário, o que reduzia a complexidade dos circuitos electrónicos que o constituíam.





# COMPUTADORES MECÂNICOS 1642 - 1945



**EDVAC 1945-55**



**John von Neumann,  
consultor do projeto  
EDVAC, e o físico nuclear  
Robert Oppenheimer**





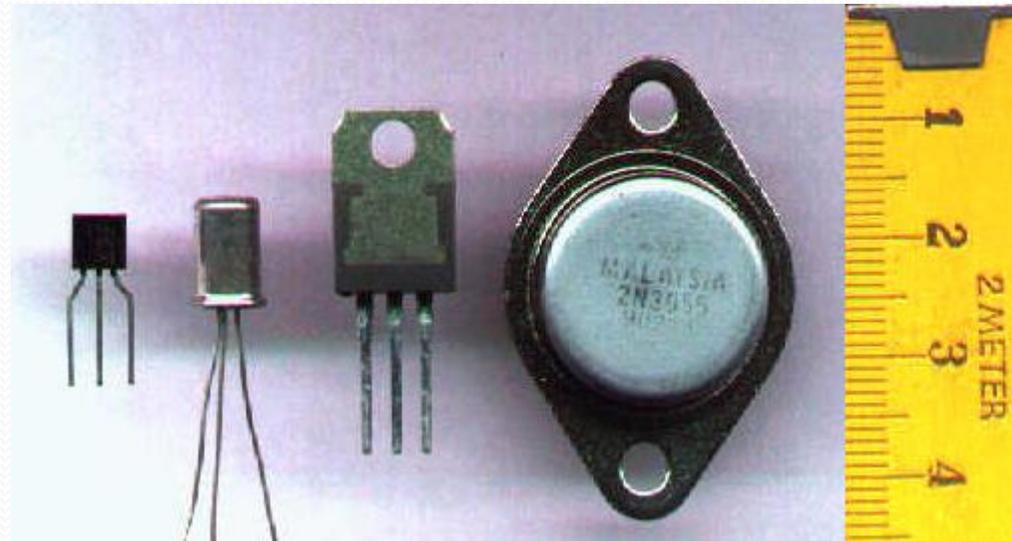
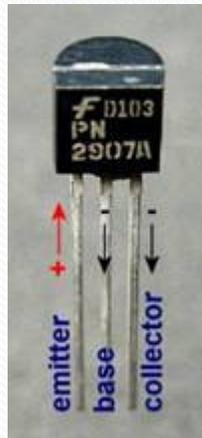
# Perspectiva histórica

## Evolução

- **2ª Geração (1955-1965)**
  - ◇ Tecnologia: Transistores
  - ◇ Linguagens de alto nível
  - ◇ Cálculos com vírgula flutuante
  
- **3ª Geração (1965-1974)**
  - ◇ Tecnologia: Circuitos integrados
  - ◇ Memória em semicondutores
  - ◇ Desenvolvimento das técnicas de programação
  
- **4ª Geração (1974 - presente)**
  - ◇ Integração em larga escala / VLSI
  - ◇ *Single-board Computers*



Em 1948, nos Laboratórios BELL nos U.S.A., é descoberto o **transistor** que contribuirá, a partir de 1960, para a miniaturização dos circuitos electrónicos e para a redução do volume físico dos Computadores. Os transístores eram cem vezes mais rápidos e confiáveis que as válvulas.



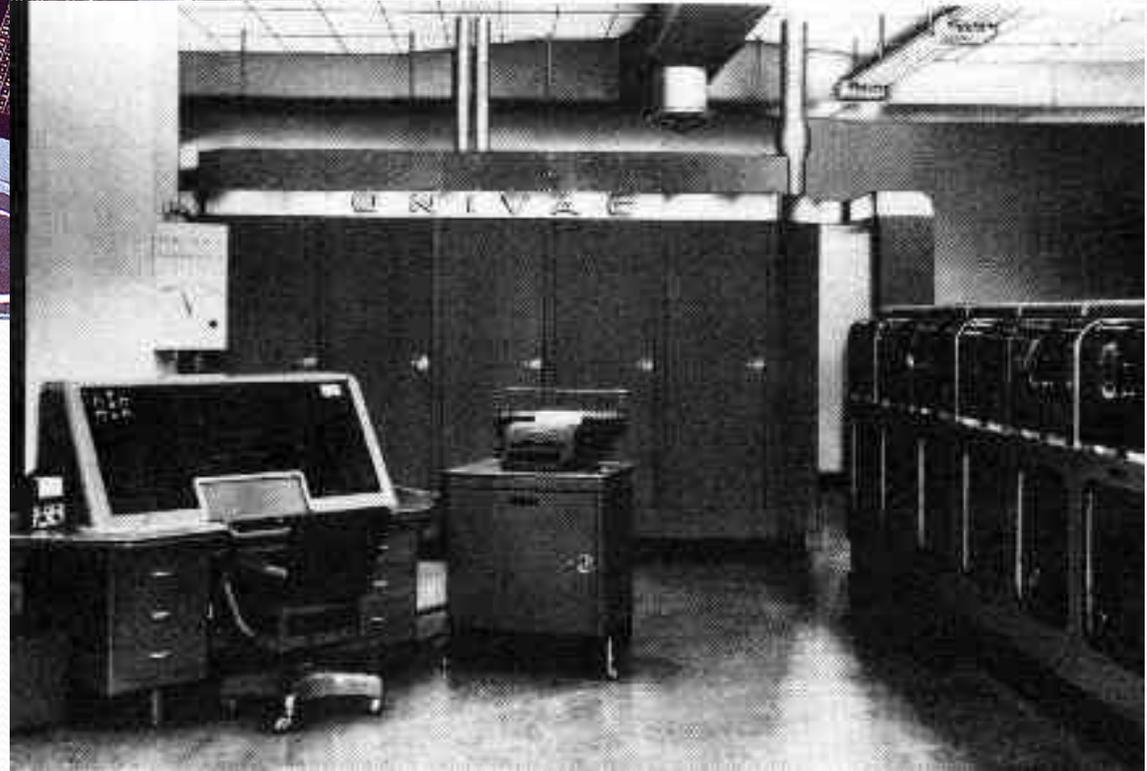
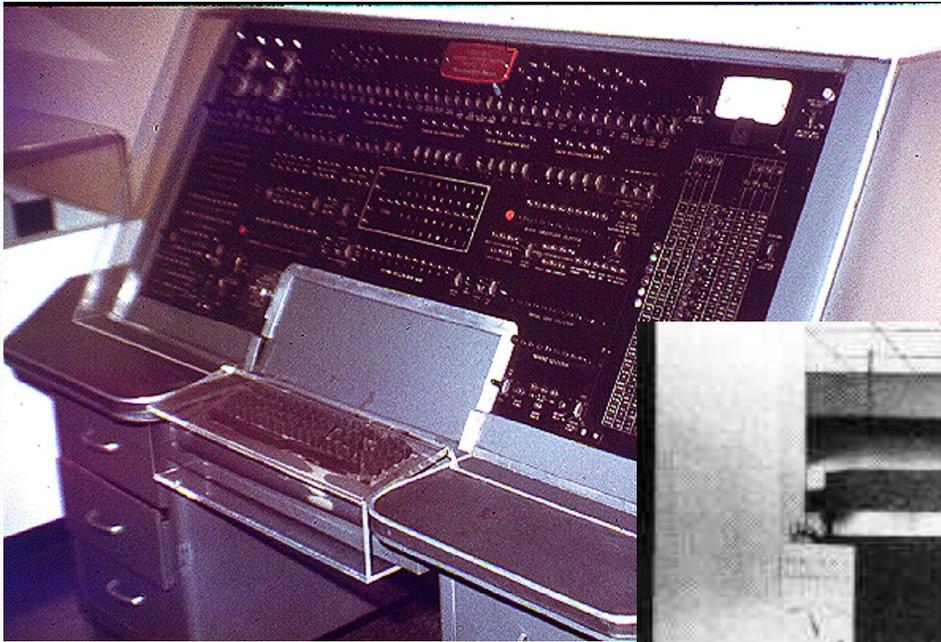
O **transístor** ou **transistor** é um componente eletrónico utilizado principalmente como amplificador e interruptor de sinais elétricos.

O termo provém do inglês **transfer resistor** (resistor/resistência de transferência), como era conhecido pelos seus inventores.



Ano	Ferramenta	Utilização
1951	UNIVAC	Foi o primeiro computador comercial. Criado por Altair.  Os computadores passaram ao domínio público, devido a tecnologias que permitiram o fabrico em série de pequenos <b>circuitos electrónicos - chips</b> - do tamanho de uma unha humana, que podem ser usados como processadores ou memórias.







# Perspectiva histórica

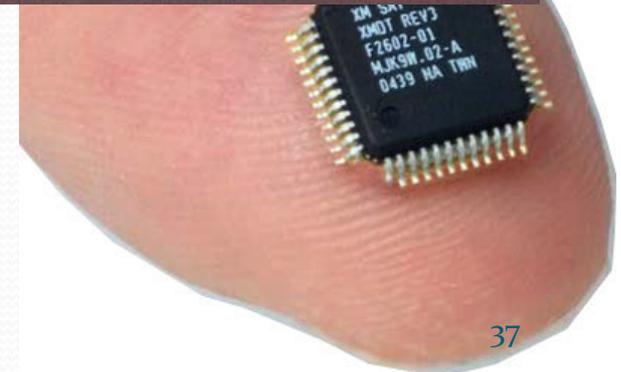
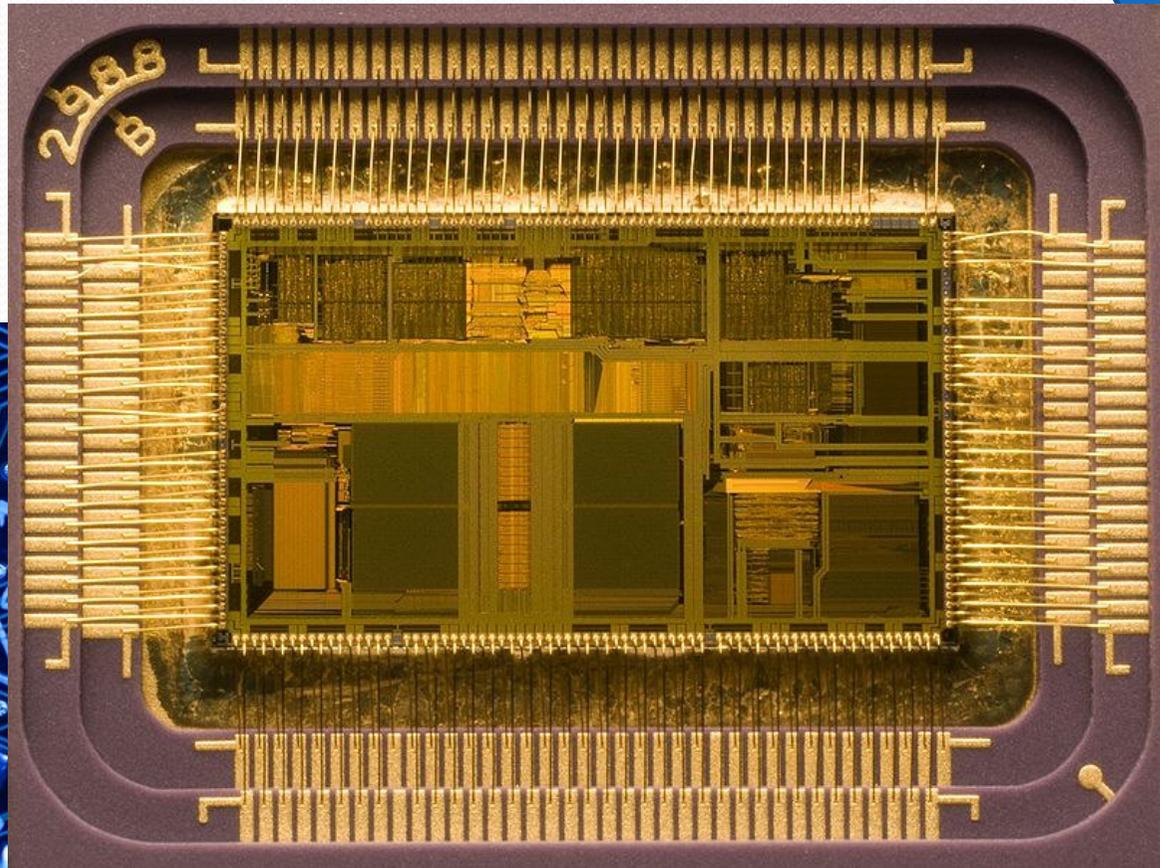
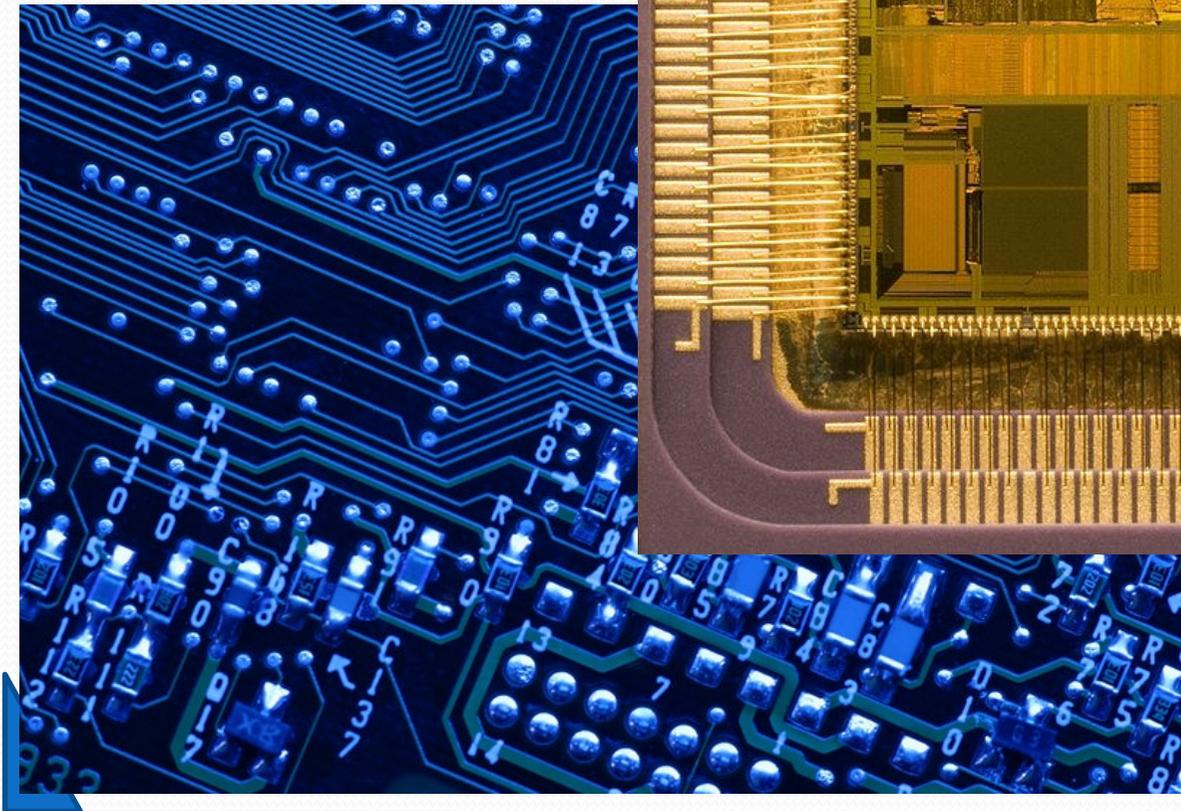
## Evolução

- 5ª Geração (? - ?)
  - ◇ VLSI / ULSI
  - ◇ Redes de comunicação entre computadores
  - ◇ Inteligência artificial
  - ◇ Máquinas paralelas para computação massiva



# CHIP

Circuito integrado





## VLSI

Very Large Scale  
Integration

Circuitos que  
combinam milhares  
de componentes  
(transístores)  
num único *chip*

*Entre 100.000 a  
1.000.000*





## ULSI

Ultra Large Scale  
Integration

Circuitos que  
combinam milhares  
de componentes  
(transístores)  
num único *chip*

Mais de 1.000.000

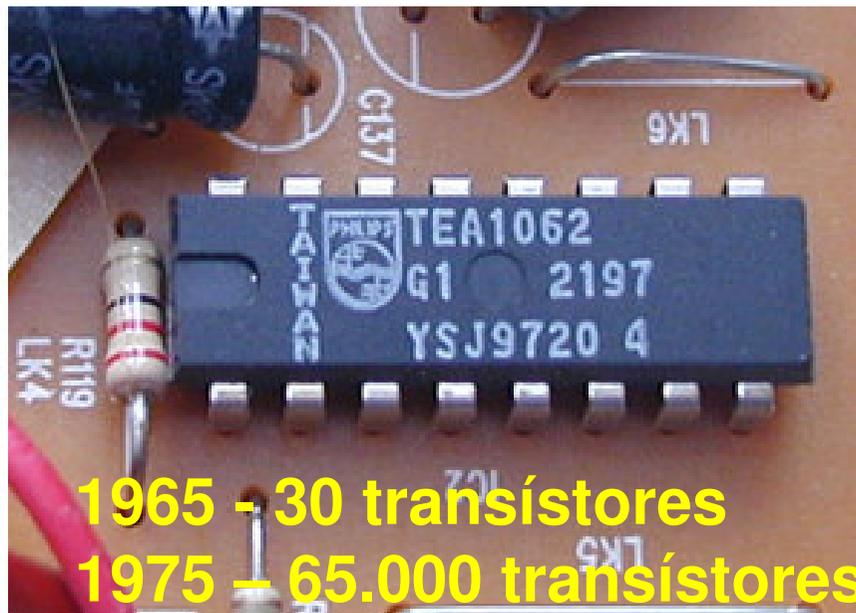




## VLSI - ULSI

### Integrated Circuit

First proposed by G. W. A. Dunner in 1952.



1965 - 30 transístores

1975 - 65.000 transístores

1989 - Intel 486: 1.400.000 transístores

2002 - Intel P4: 55.000.000 transístores

2011 - Intel i5 2500K: 1.160.000.000 transístores



# Perspectiva histórica

	Ano	Concepção	Nome	Marco histórico
Era mecânica	1834	Babbage	Máquina Analítica	Primeira tentativa de construir um computador digital
	1936	Zuse	Z1	Primeira máquina de cálculo a relays
	1943	Gov. Britânico	Colossus	Primeiro computador electrónico
	1944	Aiken	Mark I	Primeiro computador de utilização geral
1ª Geração	1946	Eckert/Mauchly	ENIAC I	Início da história dos computadores modernos
	1949	Wilkes	EDSAC	Primeiro computador com programa em memória
	1951	MIT	Whirlwind I	Primeiro computador de tempo real
	1951	Eckert/Mauchly	UNIVAC I	Primeiro computador comercializado
2ª Geração	1952	von Neumann	IAS	Arquitectura da maioria das máquinas actuais
	1960	DEC	PDP-1	Primeiro mini-computador (foram vendidos 50)
	1961	IBM	1401	Primeira máquina para pequenos negócios
	1962	IBM	7094	Dominou o cálculo científico nos anos 60
	1963	Burroughs	B-5000	Primeira máquina para linguagens de alto nível
3ª Geração	1964	IBM	360	Primeira linha de equipamentos
	1964	CDC	6600	Primeira máquina para computação paralela interna
	1965	DEC	PDP-8	Primeiro mini-computador vendido em grande volume (50000)
	1970	DEC	PDP-11	Dominou o mercado dos mini-computadores nos anos 70
	1974	INTEL	8080	Primeiro CPU monolítico de uso geral
	1974	CRAY	CRAY-1	Primeiro super-computador
	1978	DEC	VAX	Primeiro mini-computador de 32 bits