

# Fundamentos de Arquitetura de Computadores

Tiago Alves

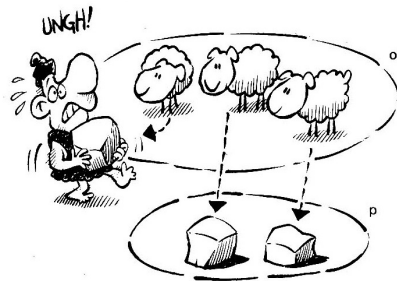
Faculdade UnB Gama  
Universidade de Brasília



## Conceito de Número

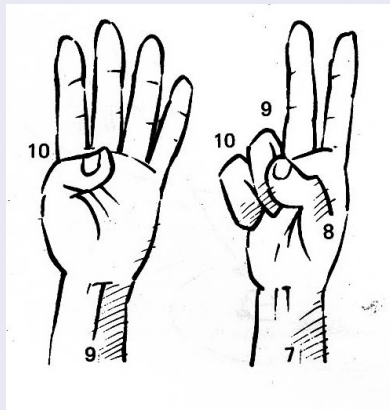
O primeiro grande passo do homem rumo à Ciência e à tecnologia talvez tenha sido a concepção da ideia de número.

- Q: Como surgiu a ideia de número?
- A: Comparação entre conjuntos!



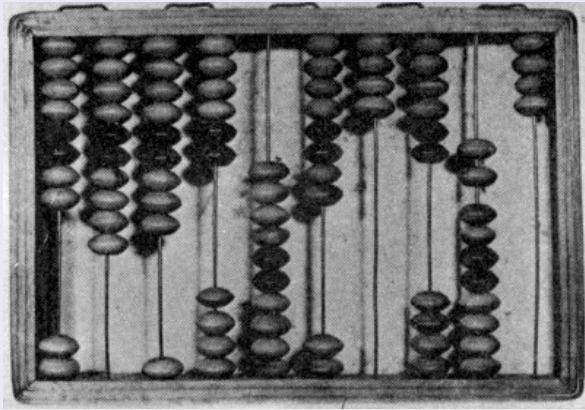
## Primeiros Métodos de Cálculo

É quase certo que o primeiro instrumento de cálculo que o homem utilizou foram seus próprios dedos.



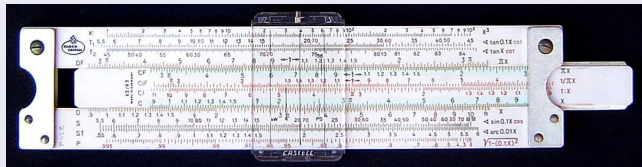
## Dispositivos Mecânicos (500 a.C. – 1880)

Ábaco: instrumento construído de contas móveis em eixos, representando dígitos de um número.



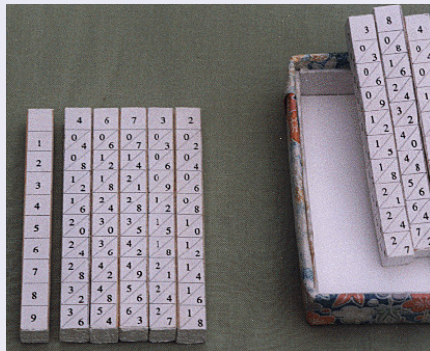
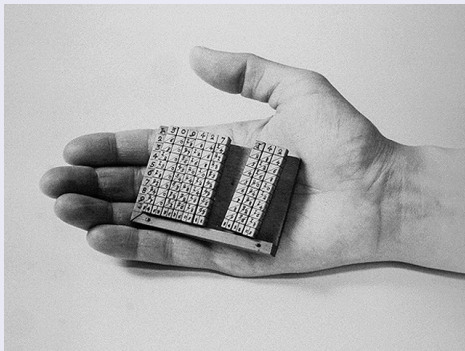
## Dispositivos Mecânicos (500 a.C. – 1880)

William Oughtred (1575-1660) e a Régua de Cálculo:



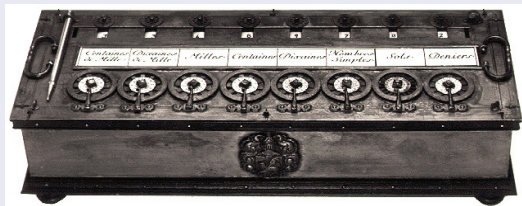
## Dispositivos Mecânicos (500 a.C. – 1880)

Bastões (ou ossos) de Napier:



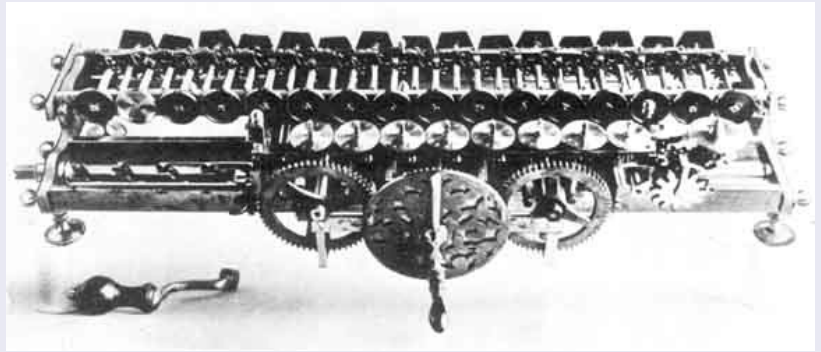
## Dispositivos Mecânicos (500 a.C. – 1880)

Blaise Pascal (1623 - 1662) e a Pascaline:



## Dispositivos Mecânicos (500 a.C. – 1880)

Gottfried Wilhelm von Leibniz (1646 - 1716):





## Dispositivos Mecânicos (500 a.C. – 1880)

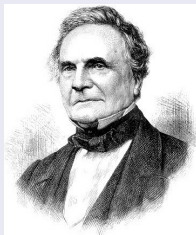
Revolução Industrial: contribuiu no desenvolvimento de dispositivos automáticos.

Basile Bouchon, Jean Falcon, Jacques Vaucanson e Joseph Marie Jacquard (Século XVIII):



## Dispositivos Mecânicos (500 a.C. – 1880)

Charles P. Babbage (1791 - 1871).



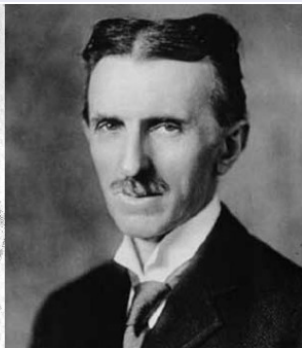
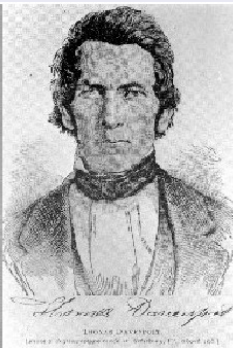
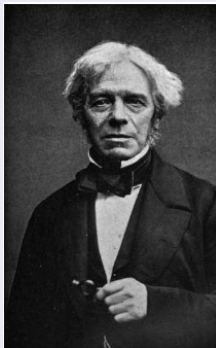
Projetou dois tipos de máquinas:

- a máquina de diferenças e
- a máquina analítica.



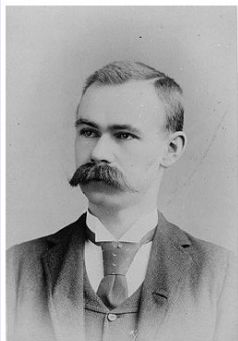
## Dispositivos Eletromecânicos (1880 – 1930)

Com a invenção do motor elétrico (Michael Faraday, Joseph Henry, Tomas Davenport, Nikola Tesla), no fim do século XIX, surgiu uma grande quantidade de máquinas de somar acionadas por motores elétricos.



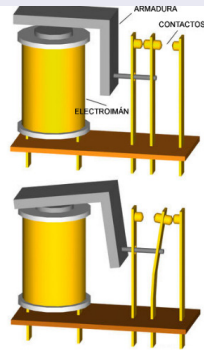
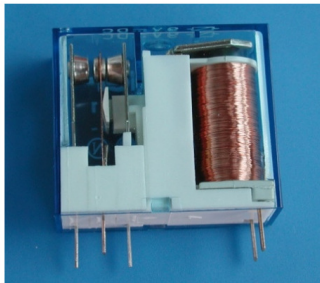
## Dispositivos Eletromecânicos (1880 – 1930)

Em 1889, Herman Hollerith (1860 - 1929) desenvolveu uma máquina perfuradora de cartões e uma máquina elétrica tabuladora que contava, classificava e ordenava informações armazenadas em cartões perfurados.



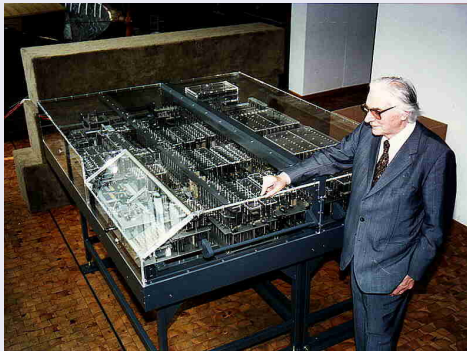
## Dispositivos Eletromecânicos (1880 – 1930)

Relé (Joseph Henry):



## Dispositivos Eletromecânicos (1880 – 1930)

Konrad Zuse (1910 - 1995) e o Z1 (1938):



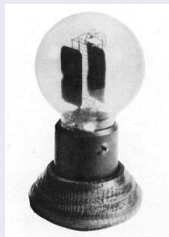
## Dispositivos Eletromecânicos (1880 – 1930)

Howard H. Aiken (1900 - 1973) e o Automatic Sequence Controlled Calculator (ASCC) ou Harvard Mark I.



## Componentes Eletrônicos

### Primeiras invenções (1930 - 1945)



- Os cientistas passaram a utilizar a válvula.
- É um dispositivo eletrônico que controla a passagem de corrente elétrica.





## Componentes Eletrônicos

### Primeiras invenções (1930 - 1945)

- Na mesma época em que Zuse e Aiken realizavam seus trabalhos com dispositivos eletromecânicos, dois outros cientistas desenvolveram computadores usando válvulas.



✓ **John V. Atanasoff** (1903 - 1995)

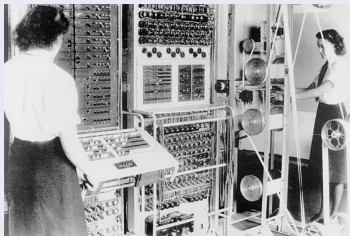


✓ **Alan Turing** (1912 - 1954),

## Computadores Eletrônicos (1945 - ?)

### Primeira geração: Computadores à Válvula

- Colossus: considerado o primeiro computador **eletrônico**, **digital** e programável.
- A programação não utilizava o conceito de programa armazenado em memória: era realizada através de plugues e chaves.
- Concebido em Bletchey Park, Reino Unido (1943, IIGM): Tommy Flowers, Alan Turing e outros.



## Computadores Eletrônicos (1945 - ?)

Primeira geração: Computadores à Válvula

- ENIAC - Electronic Numerical Integrator and Calculator
- Projetado por John William Mauchly e John Presper Eckert, de 1943 a 1946.



## Computadores Eletrônicos (1945 - ?)

### Primeira geração: Computadores à Válvula

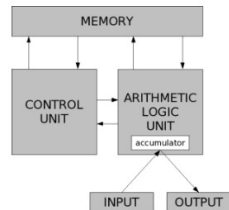
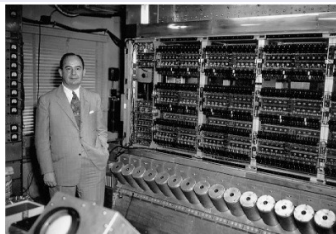
- Uma vertente do aperfeiçoamento do ENIAC é atribuída ao matemático John von Neumann.
- Em 1946, von Neumann e vários outros cientistas em Princeton iniciaram a construção de uma nova máquina, um computador eletrônico de programa armazenado, o IAS.



## Computadores Eletrônicos (1945 - ?)

### Primeira geração: Computadores à Válvula

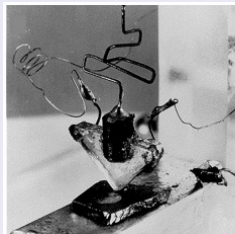
- No IAS, o conceito de programa armazenado eliminou a necessidade de se alterar as ligações com cabos ou outros dispositivos.
- A arquitetura proposta permanece até os dias de hoje.



## Computadores Eletrônicos (1945 - ?)

### Segunda geração: Computadores Transistorizados

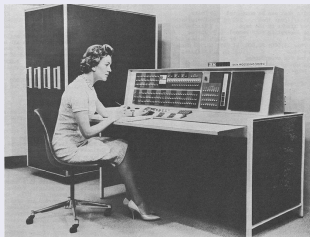
- Transistor: realiza as mesmas funções básicas de uma válvula, porém o faz consumindo muito menos energia e calor, o que o tornou rapidamente substituto completo das válvulas.
- Bell Laboratories, John Bardeen, Walter Bratain e William Shockley.



## Computadores Eletrônicos (1945 - ?)

Segunda geração: Computadores Transistorizados

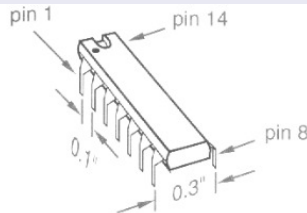
- 1958: IBM 7090 - Aplicações científicas.



## Computadores Eletrônicos (1945 - ?)

Terceira geração: Computadores com Circuitos Integrados (LSI - Large Scale Integration).

- Circuito Integrado: O ponto importante no conceito de circuitos integrados é que se pode formar múltiplos transistores em um único elemento de silício.
- Jack Kilby, da Texas Instruments Co. e Robert Noyce, da Fairchild Semiconductor Inc.





## Computadores Eletrônicos (1945 - ?)

Terceira geração: Computadores com Circuitos Integrados (LSI - Large Scale Integration).

- Em 1964, a IBM se utilizou das recentes inovações tecnológicas na área da microeletrônica (os circuitos integrados) e lançou a sua mais famosa "família" de computadores, a série/360.



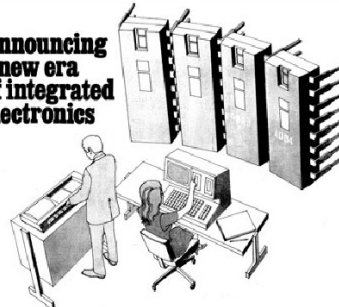
## Computadores Eletrônicos (1945 - ?)

Quarta geração: Computadores que Utilizam VLSI (Very Large Scale Integration).

- A 4a geração é marcada pelo aparecimento dos computadores pessoais ou microcomputadores.
- Intel 4004: 1971



**Announcing  
a new era  
of integrated  
electronics**



**A micro-programmable computer on a chip!**

Intel introduces an integrated 4004 microcomputer with a 4,000 transistor silicon die. Designed for simplicity, an approximate 100,000 transistor silicon die, the 4004 is a single chip microcomputer. It is a complete, self-contained, programmable computer on a single chip. It is a complete, self-contained, programmable computer on a single chip. It is a complete, self-contained, programmable computer on a single chip.

**intel delivers.**

## Computadores Eletrônicos (1945 - ?)

Quarta geração: Computadores que Utilizam VLSI (Very Large Scale Integration).

- Lei de Moore: prevê que o número de transistores dobra a cada 2 anos (<http://www.intel.com/technology/mooreslaw/>).
- Enunciada pela primeira vez em 1965 por Gordon Moore, um dos fundadores da Intel.



Microprocessor	Year of Introduction	Transistors
4004	1971	2,300
8008	1972	2,500
8080	1974	4,500
8086	1978	29,000
Intel286	1982	134,000
Intel386™ processor	1985	275,000
Intel486™ processor	1989	1,200,000
Intel® Pentium® processor	1993	3,100,000
Intel® Pentium® II processor	1997	7,500,000
Intel® Pentium® III processor	1999	9,500,000
Intel® Pentium® 4 processor	2000	42,000,000
Intel® Itanium® processor	2001	25,000,000
Intel® Itanium® 2 processor	2003	220,000,000
Intel® Itanium® 2 processor (9MB cache)	2004	592,000,000

## Computadores Eletrônicos (1945 - ?)

Quarta geração: Computadores que Utilizam VLSI (Very Large Scale Integration).

- Lei de Moore: prevê que o número de transistores dobra a cada 2 anos (<http://www.intel.com/technology/mooreslaw/>).

