

Evolução Histórica da Computação

INSTITUTO DE CIÊNCIAS MATEMÁTICAS E DE
COMPUTAÇÃO

EVOLUÇÃO HISTÓRICA DA COMPUTAÇÃO

BCC

PROF. MAURÍCIO A DIAS - MACDIASP@GMAIL.COM

MATERIAL INICIAL ELABORADO PELA: PROFA. ROSELY SANCHES (ICMC/USP)

Antes...

| Planejamento | |
|--------------|--|
| Aula | Assunto |
| 06/03 | Aula Inaugural |
| 13/03 | História do Computador |
| 20/03 | História do Computador |
| 27/03 | História do Hardware |
| 03/04 | História do Armazenamento |
| 10/04 | Feriado |
| 17/04 | História do Software |
| 24/04 | Prova 1 |
| 01/05 | Feriado |
| 08/05 | História da Computação Gráfica |
| 15/05 | História dos Sistemas Operacionais |
| 22/05 | História da Internet |
| 29/05 | História das Linguagens de Programação |
| 05/06 | História da IA |
| 12/06 | História dos Sistemas de Informação |
| 19/06 | História da Robótica |
| 26/06 | Prova 2 |
| 03/07 | Entrega de Listas para Nota |
| 11/07 | Início do Período de Rec |
| 22/07 | Período Final Rec |

Avaliação

- ▶ Nota final = Provas * 0,6 + Listas*0,4
- ▶ sendo que as duas provas e listas tem peso igual dentro da média.
- ▶ Listas serão divulgadas no STOA da disciplina com antecedência

Histórico do Computador

O que é um computador?

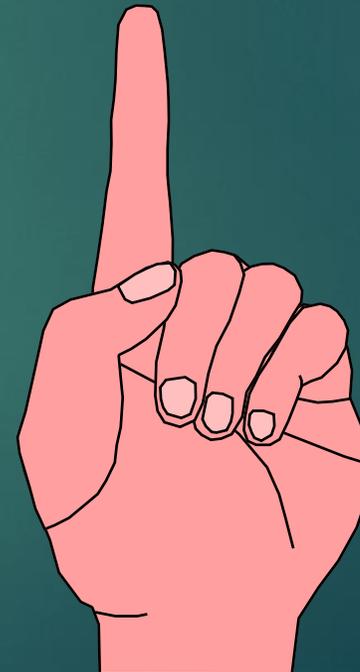
Quem o inventou?

Histórico do Computador

- ▶ O **computador** se desenvolveu paralelamente à necessidade crescente de **cálculos rápidos** e exatos da humanidade
- ▶ Os **ancestrais** do computador remontam a mais de **3000** anos

DEDOS

- ▶ É quase certo que o **primeiro** instrumento de cálculo que o homem utilizou foram seus próprios **dedos**



MULTIPLICAÇÃO DOS ROMANOS

- ▶ Os **romanos** só decoravam a tabuada da multiplicação até 5
- ▶ O resto dos cálculos era feito com os **dedos**

$$9 \times 7 = ?$$

Primeiros Métodos de Cálculo - DEDOS

MULTIPLICAÇÃO DOS ROMANOS

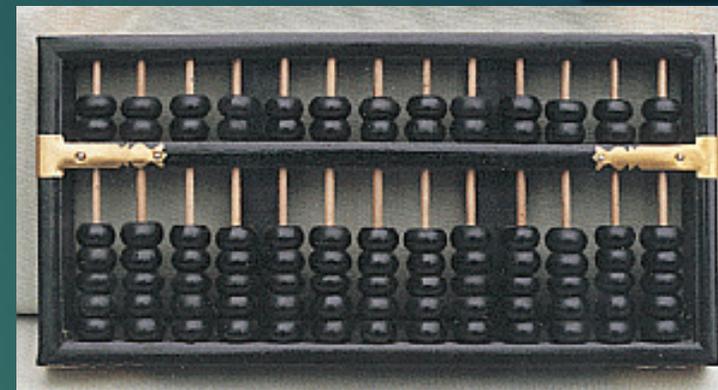


Primeiros Métodos de Cálculo

- ▶ Na medida em que os cálculos foram se complicando e aumentando de tamanho, sentiu-se a necessidade de um instrumento que viesse em auxílio
- ▶ Surgiu assim, há cerca de 2.500 anos, o ÁBACO

ÁBACO

- ▶ Formado por **fios** paralelos e **contas** ou arruelas deslizantes, que de acordo com a **posição**, representa a quantidade a ser trabalhada.



Ábaco Chinês

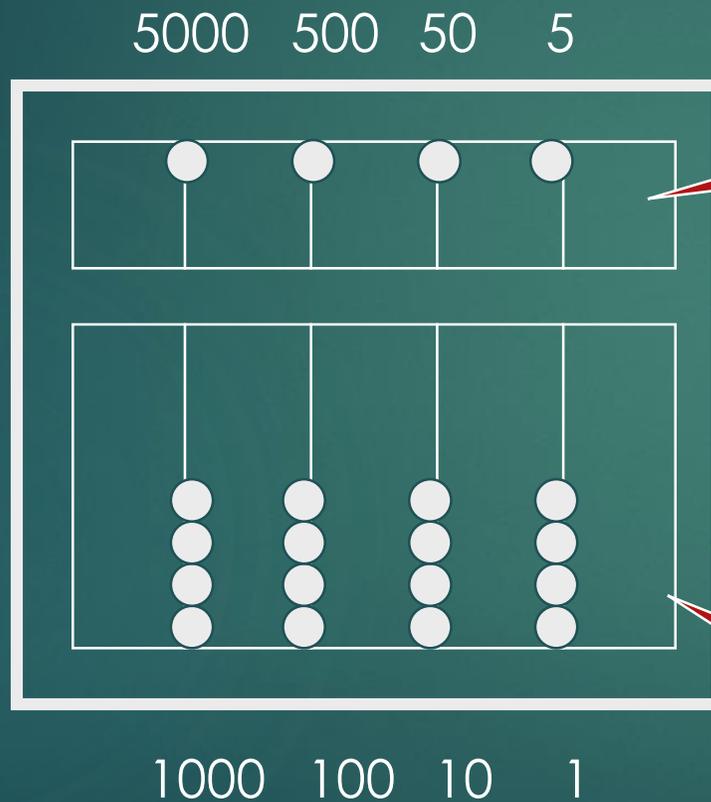


Ábaco Japonês - soroban

Primeiros Métodos de Cálculo - ÁBACO



11



Valem 5 unidades

FIOS: posição dos dígitos

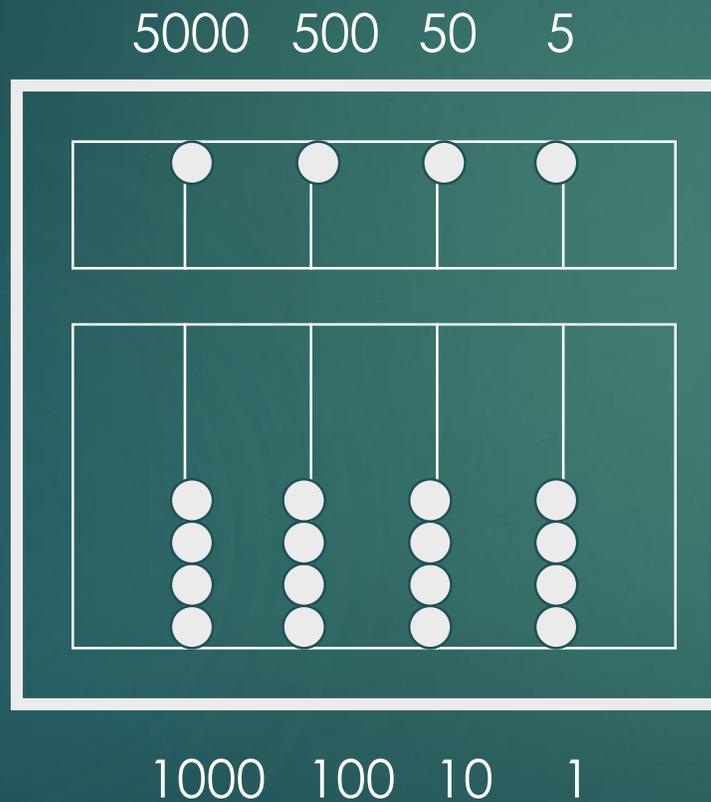
CONTAS: dígitos

Valem 1 unidade

Primeiros Métodos de Cálculo

ÁBACO

12



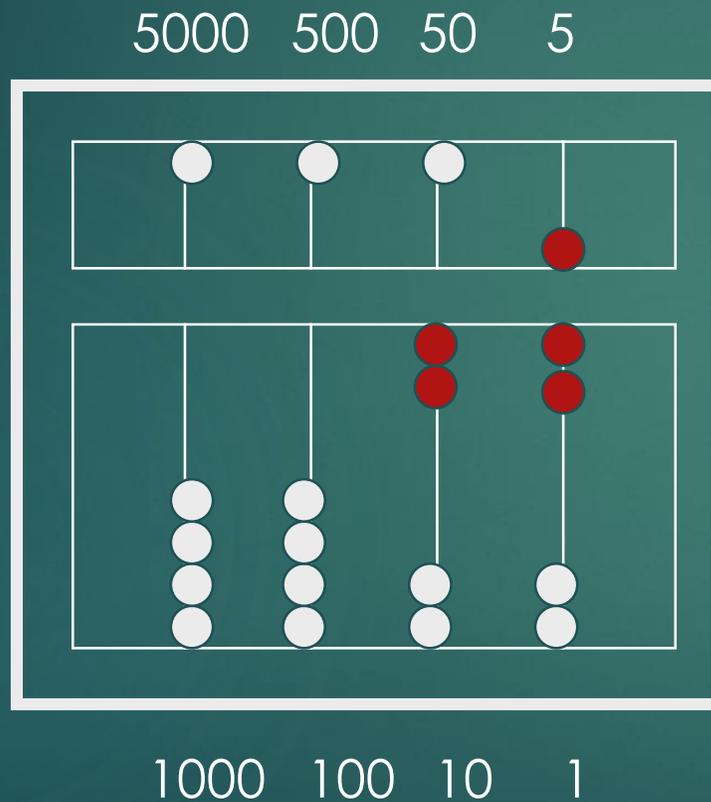
Representação do número 27

$$27 = 20 + 7$$

Primeiros Métodos de Cálculo

ÁBACO

13



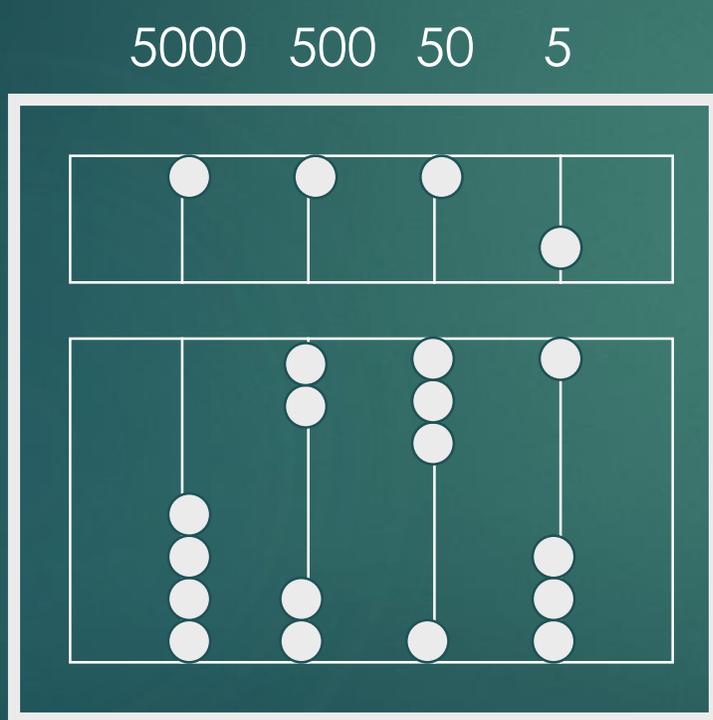
Representação do número 27

$$27 = 20 + 7$$

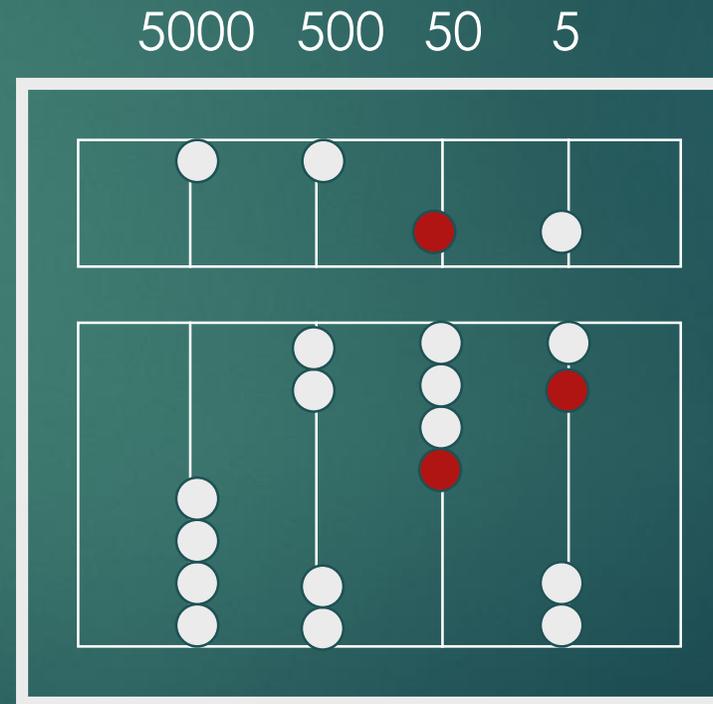
Primeiros Métodos de Cálculo ÁBACO

SOMA EFETUADA NO ÁBACO

$$236 + 61 = ?$$



236



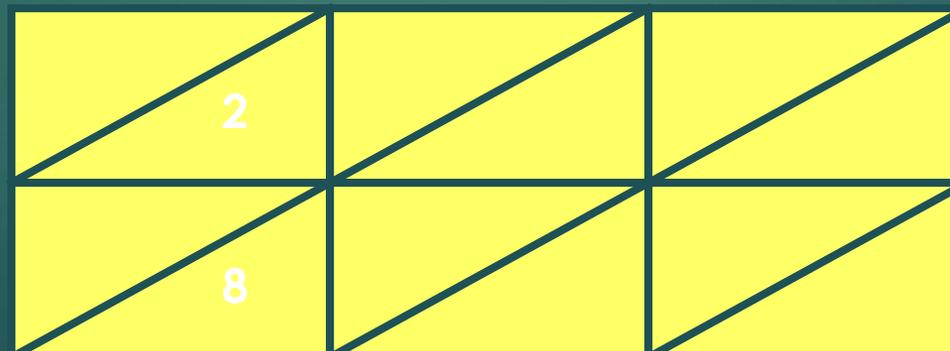
236 + 61 = 297

Auxílios Manuais nos Cálculos Escritos

15

MULTIPLICAÇÃO DOS ÁRABES

- ▶ O método de **multiplicação** utilizado hoje é uma variação de um método **tabular** desenvolvido pelos **árabes**



Auxílios Manuais nos Cálculos Escritos

Multiplicação dos Árabes

É feito o produto de cada dígito do número 217 por 1

É feito o produto de cada dígito do número 217 por 4

$$217 \times 14 = ?$$

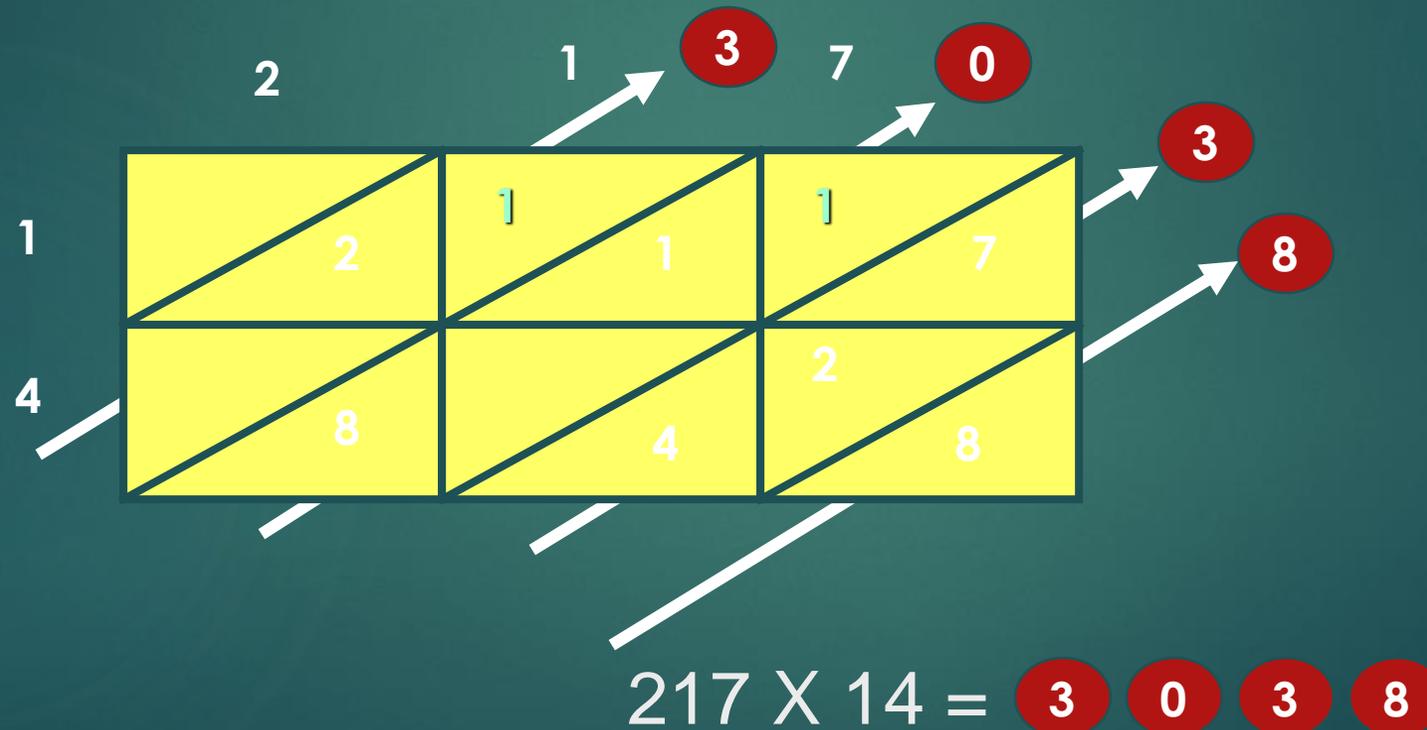
| | 2 | 1 | 7 |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 1 | 7 |
| 4 | 8 | 4 | 8 |

O produto é a **soma** dos dígitos nas diagonais

Auxílios Manuais nos Cálculos Escritos

Multiplicação dos Árabes

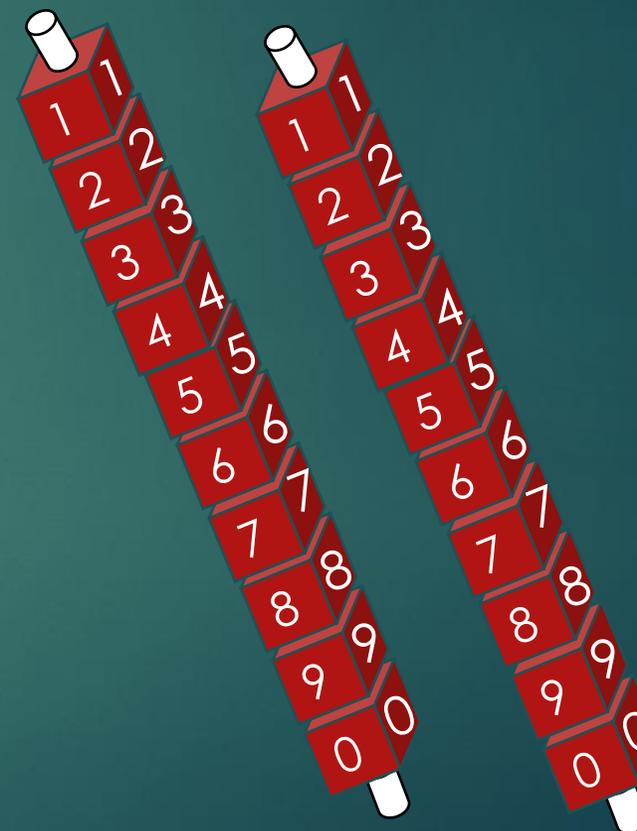
$$217 \times 14 = ?$$



Auxílios Mecânicos para os Cálculos

18

- ▶ **1617 - John Napier**
(inventor dos logaritmos)
generalizou o
procedimento tabular dos
árabes e construiu um
dispositivo simples e
barato com bastões de
osso: **“ossos de
Napier”**

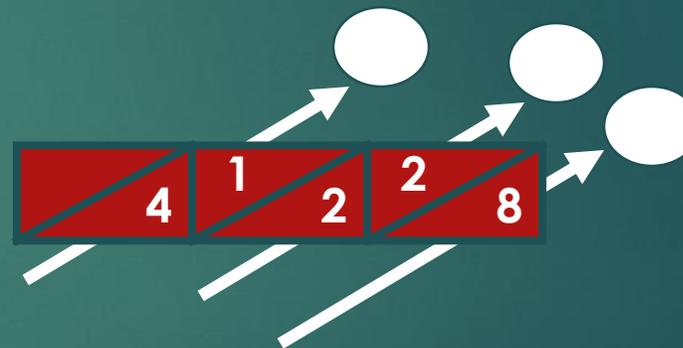


Auxílios Mecânicos para os Cálculos

“Ossos de Napier”

| | 1 | 3 | 7 |
|---|---|----|----|
| | 0 | 0 | 0 |
| | 1 | 3 | 7 |
| | 2 | 6 | 14 |
| | 3 | 9 | 21 |
| 4 | 4 | 12 | 28 |
| | 5 | 15 | 35 |
| | 6 | 18 | 42 |
| | 7 | 21 | 49 |
| | 8 | 24 | 56 |
| | 9 | 27 | 63 |

$137 \times 4 = ?$



$137 \times 4 = \bullet \bullet \bullet$

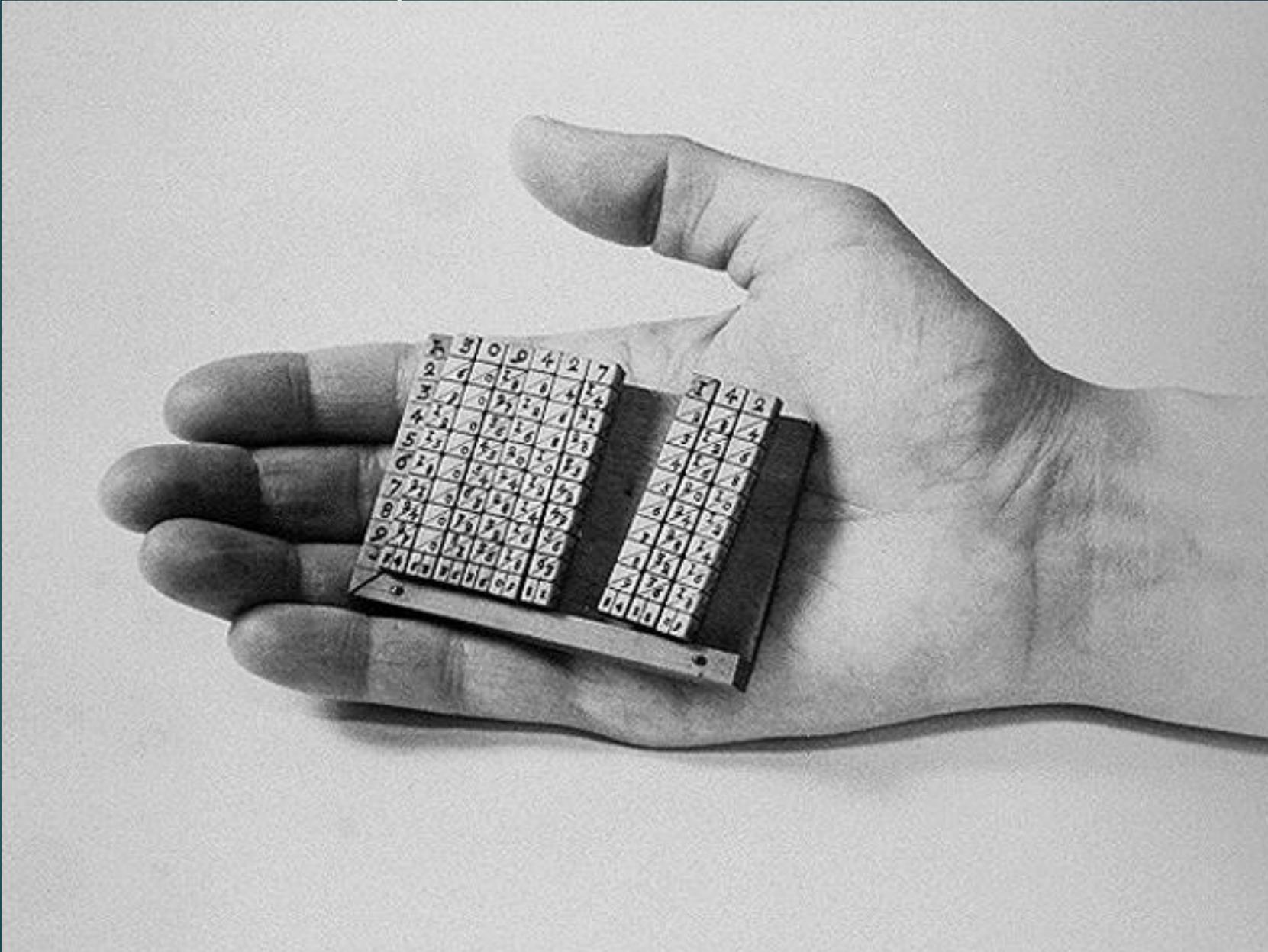
Ossos de Napier

20



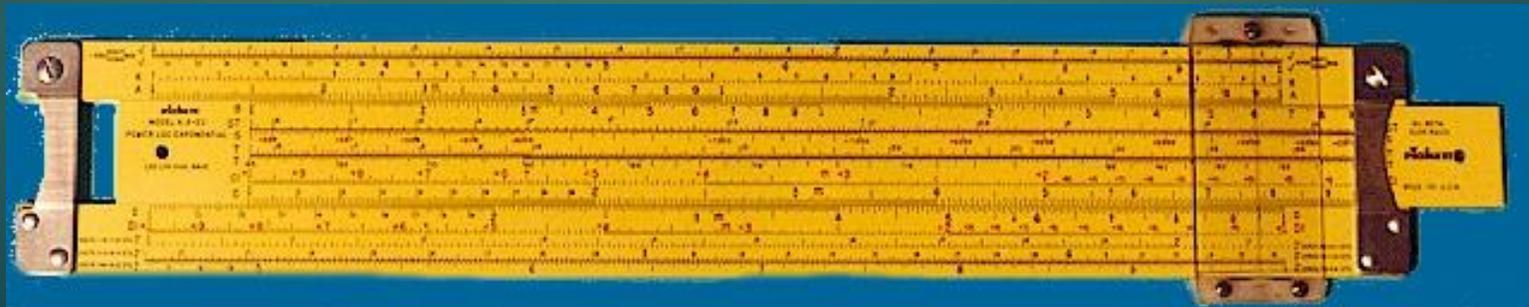
Ossos de Napier

21



Auxílios Mecânicos para os Cálculos

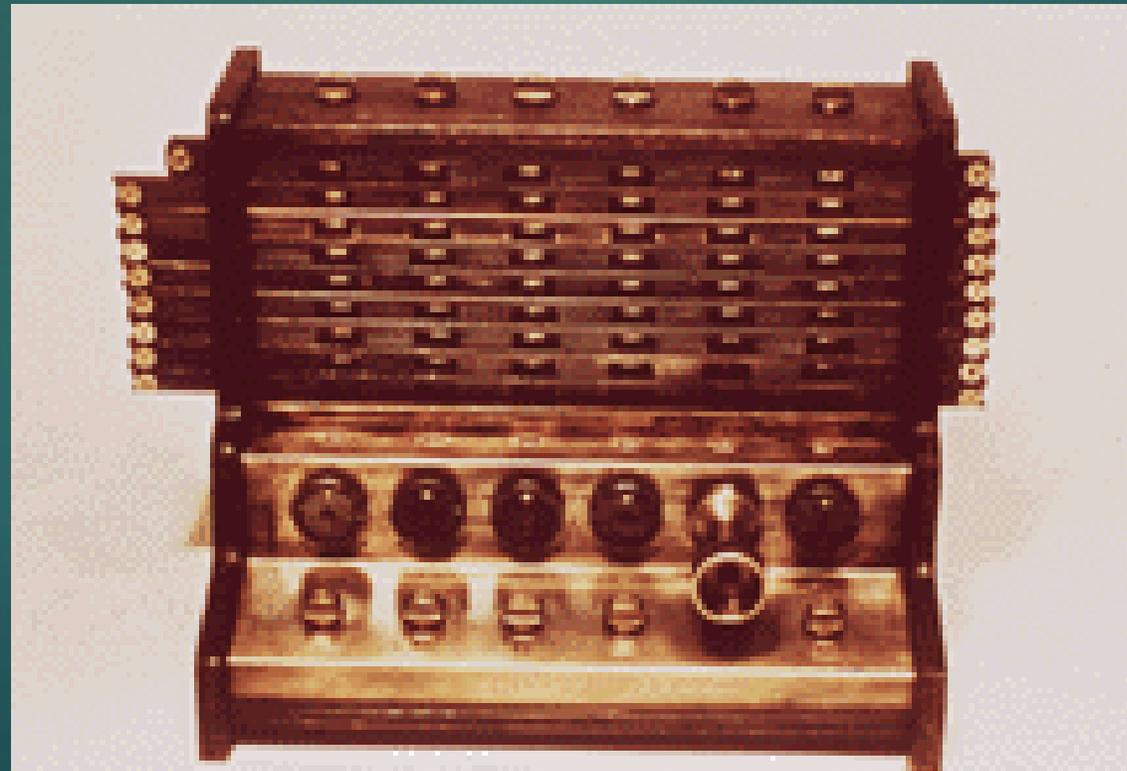
- ▶ 1633 - *William Oughtred* (sacerdote inglês)
- ▶ representou os logaritmos de *Napier* em escalas de marfim, chamando-os de CÍRCULOS DE PROPORÇÃO.
- ▶ Originou a **RÉGUA DE CÁLCULOS** : o primeiro computador analógico da história



Auxílios Mecânicos para os Cálculos

23

- ▶ **1623** - primeira máquina de calcular *Wilhelm Schickard*



Auxílios Mecânicos para os Cálculos

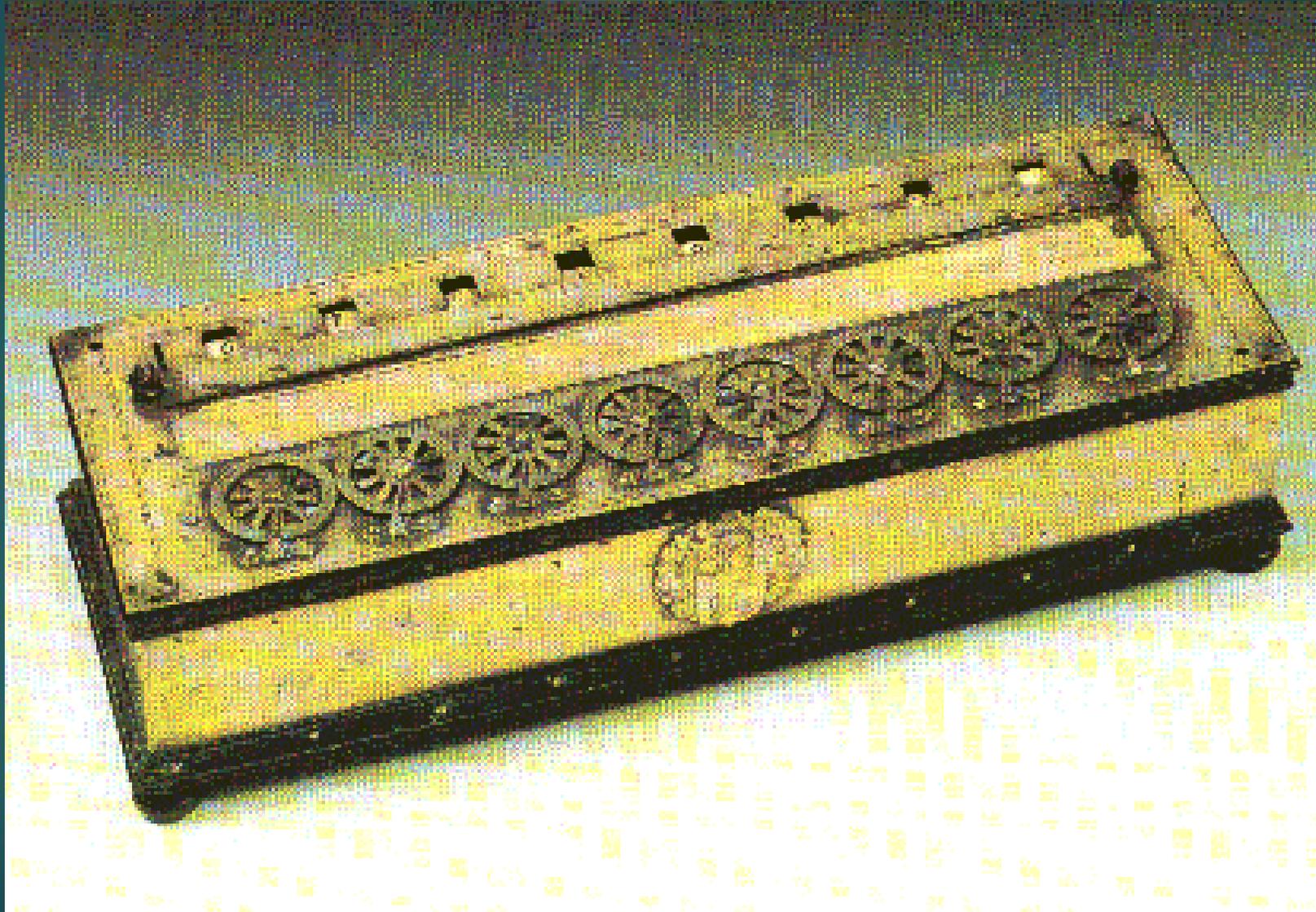
24



- ▶ **1642** - Blaise Pascal (filósofo francês) com 19 anos construiu “**Máquina de Somar**” (Pascalina)
- ▶ Auxiliar seu pai - coletor de impostos
- ▶ A máquina era constituída de **engrenagens mecânicas**
- ▶ A máquina utilizava o sistema **decimal** para os seus cálculos de maneira que quando um disco ultrapassava o **valor 9**, retornava ao 0 e **umentava** uma unidade no disco imediatamente superior

Máquina de Somar -Pascalina

25



Auxílios Mecânicos Automáticos

26

- ▶ **1728** - Basile Bouchon construiu “Tear Para Tecer Desenhos de Seda”
- ▶ Os desenhos eram cifrados em folha giratória de papel perfurado
- ▶ Somente trabalhavam as agulhas coincidentes com os furos
- ▶ **1801** - Joseph Marie Jacquard construiu “Máquina de Tecer com Cartões Perfurados”

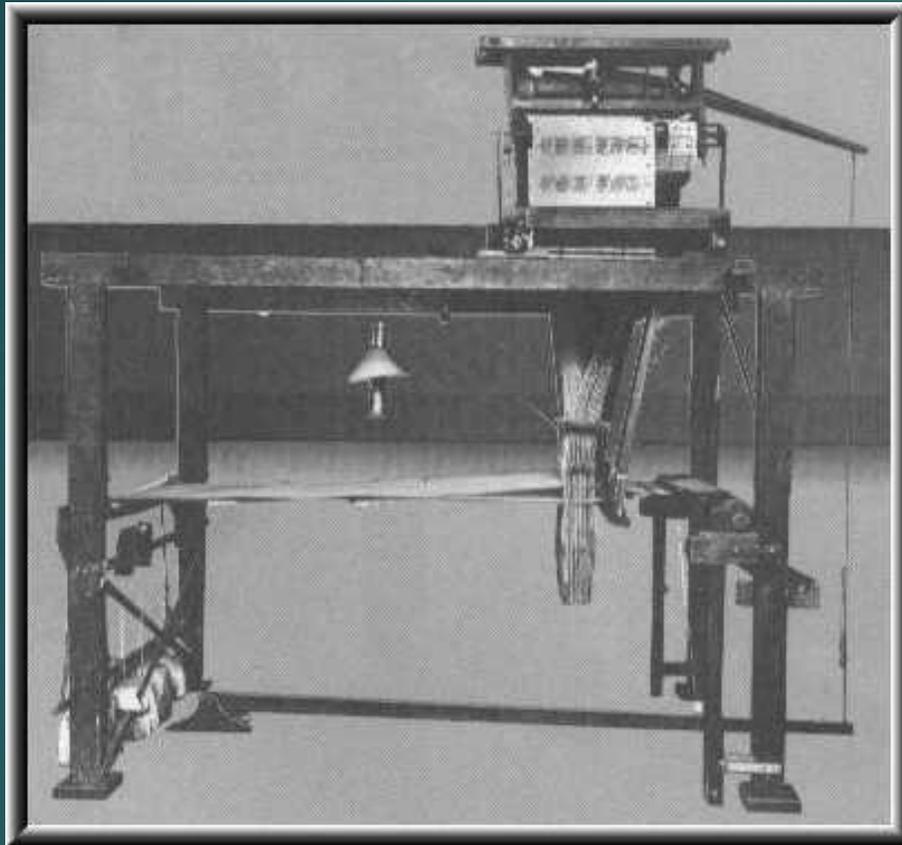
Auxílios Mecânicos Automáticos

27

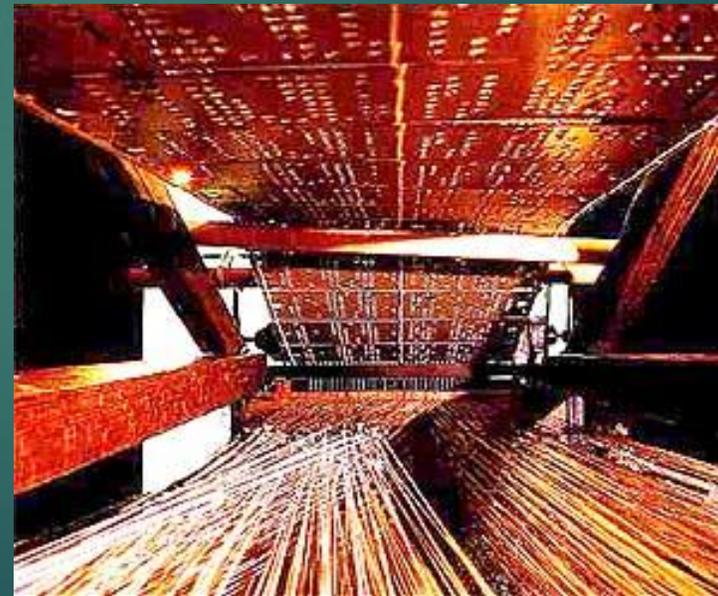
- ▶ **1728** - Basile Bouchon construiu “Tear Para Tecer Desenhos de Seda”
- ▶ Os desenhos eram cifrados em folha giratória de papel perfurado
- ▶ Somente trabalhavam as agulhas coincidentes com os furos
- ▶ **1801** - Joseph Marie Jacquard construiu “Máquina de Tecer com Cartões Perfurados”

Auxílios Mecânicos Automáticos

28



Máquina de
Tecer de
Jacquard



Auxílios Mecânicos Automáticos

- ▶ **1820** - *Charles Babbage* (matemático inglês) preocupado com os erros contidos nas tabelas matemáticas de sua época, construiu um modelo para calcular **tabelas de funções** (logaritmos, funções trigonométricas, etc.) sem a intervenção de um operador humano - **“Máquina Diferencial de Babbage”**
- ▶ Baseado nos conceitos de diversos cientistas e no desenvolvimento que Jacquard efetuou com seus teares.

Auxílios Mecânicos Automáticos Máquina Diferencial de *Babbage*

- ▶ **1823** - governo britânico concordou em **financiar** a construção da máquina
- ▶ as **ferramentas** da época **não** eram suficientemente **sofisticadas** para construir a máquina
- ▶ *Babbage* gastou **tempo** construindo ferramentas
- ▶ por diversas vezes a construção da máquina parou por falta de **fundos**

Auxílios Mecânicos Automáticos Máquina Diferencial de *Babbage*

31

- ▶ A máquina era composta de discos giratórios operados por manivela

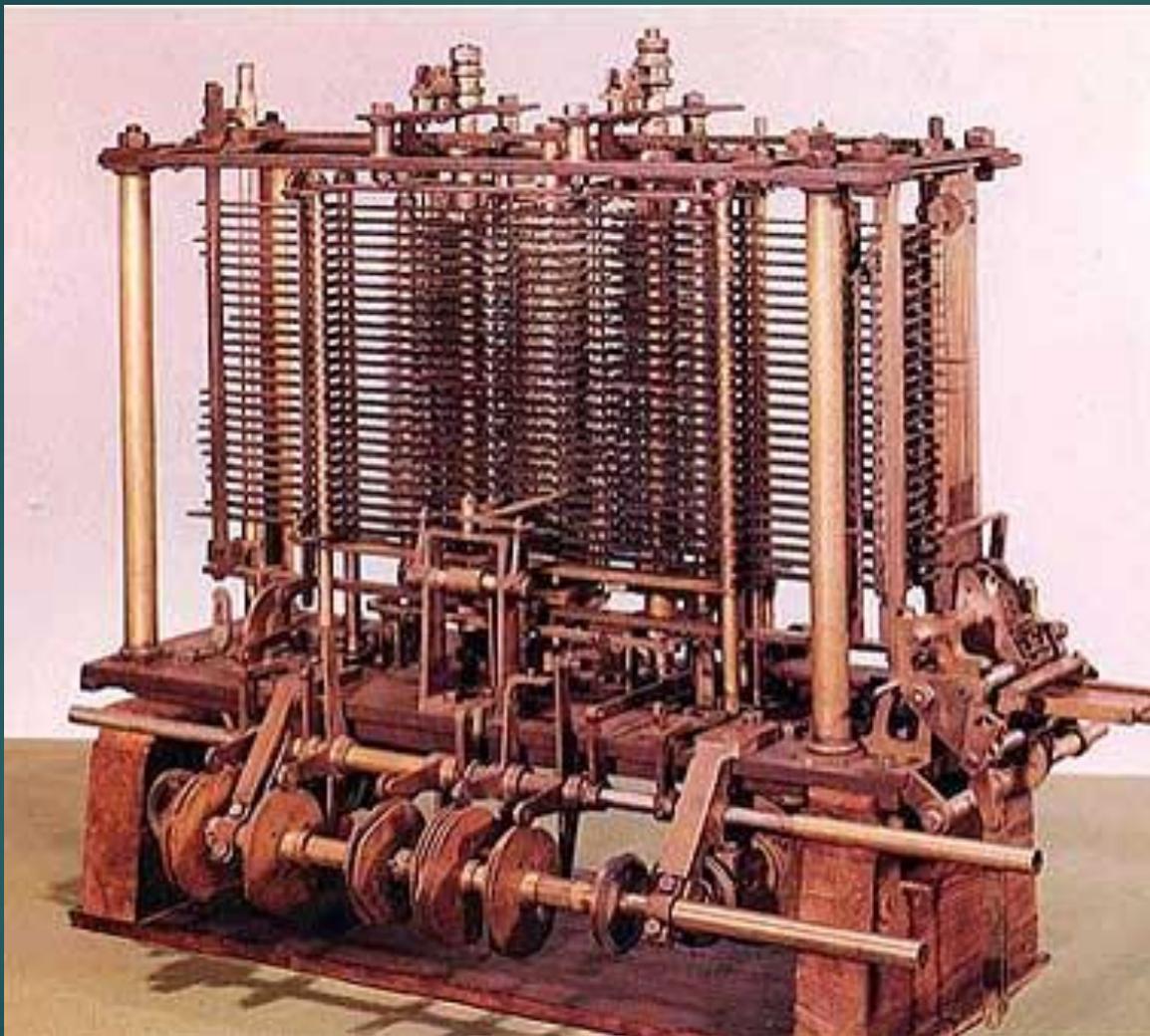


Auxílios Mecânicos Automáticos Máquina Analítica de *Babbage*

- ▶ **1833** - Babbage projetou máquina bastante aperfeiçoada - **Máquina Analítica**
- ▶ podia ser programada através de **cartões perfurados**
- ▶ calculava várias funções diferentes
- ▶ devido à tecnologia pouco **avançada**, a máquina **não** foi concluída
- ▶ somente um **século** depois suas **idéias** foram postas em prática

Máquina Analítica de Babbage

33



Auxílios Mecânicos Automáticos Máquina Analítica de *Babbage*

- ▶ **1833** - Babbage projetou máquina bastante aperfeiçoada - **Máquina Analítica**
- ▶ podia ser programada
- ▶ calculava
- ▶ devido à sua complexidade, nunca foi construída
- ▶ somente em 1991 foi reconstruída

Para muitos *Babbage* é considerado o verdadeiro *pai do computador*

Auxílios Mecânicos Automáticos

- ▶ Os dados do censo (que ocorre a cada 10 anos) de 1880 dos EUA levou quase 8 anos para ser processado
- ▶ Temia-se que os dados do censo de 1890 não estivessem processados em 1900
- ▶ *Herman Hollerith* (estatístico) foi encarregado pela Agência Estatística dos EUA de desenvolver uma técnica para acelerar o processamento dos dados do censo

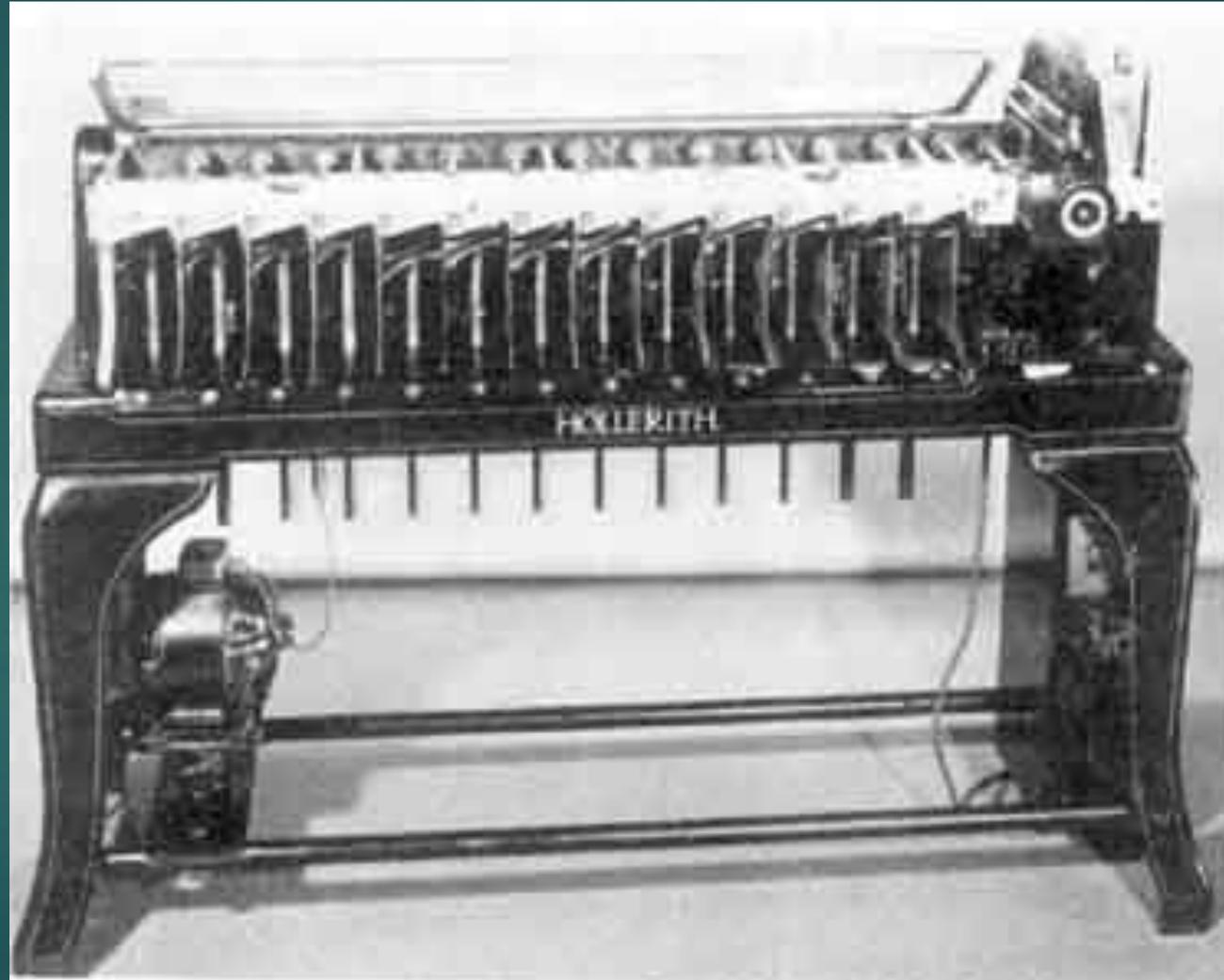
Auxílios Mecânicos Automáticos

36

- ▶ *Hollerith* usou a idéia de *Jackard* e construiu a **Perfuradora de Cartões**
- ▶ os dados eram perfurados em **cartões** que podiam ser classificados por meio de **pinos** que passavam pelos **furos**

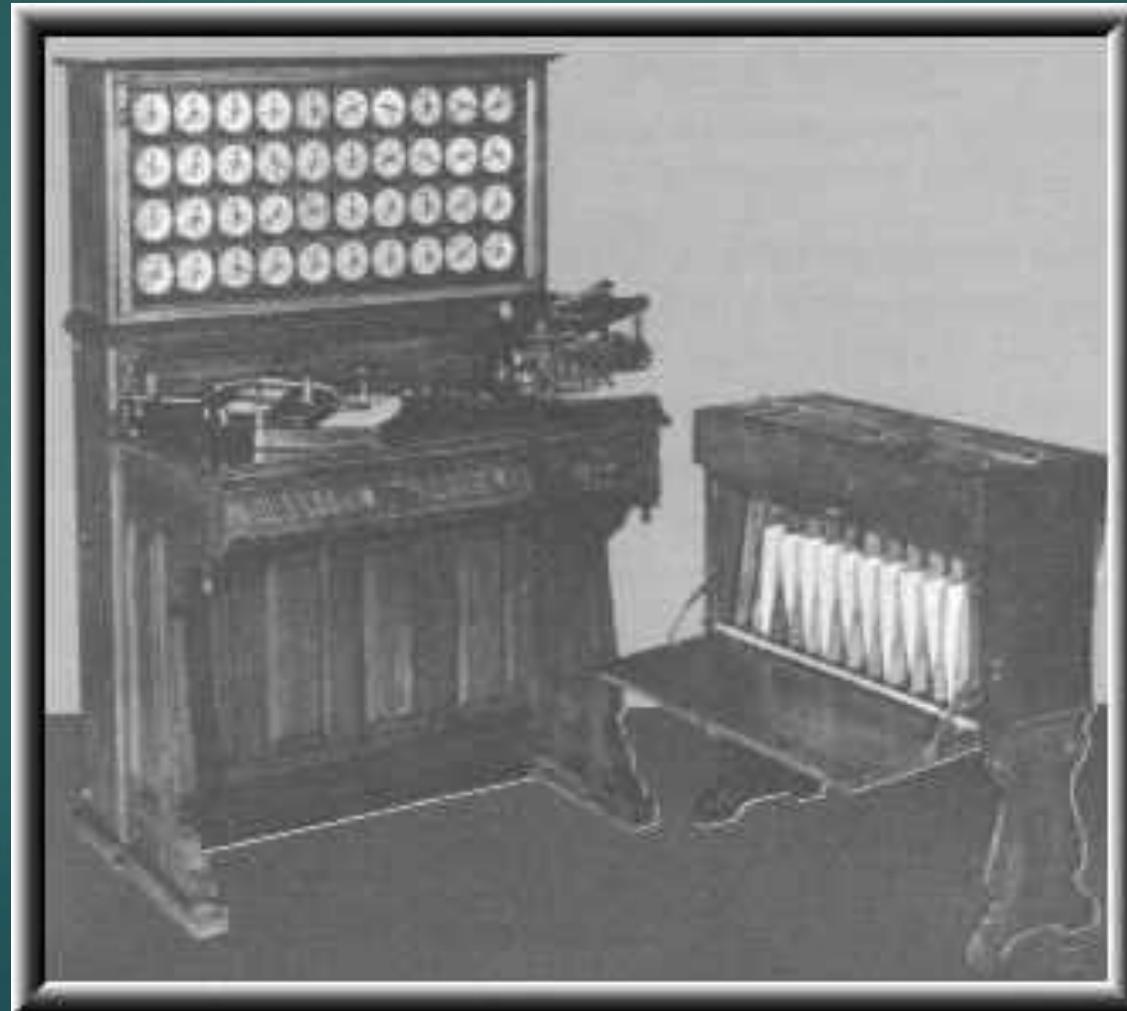
Perfuradora de Cartões - *Hollerith*

37



Tabuladora de Cartões - *Hollerith*

38



Auxílios Mecânicos Automáticos - Tabuladora de Cartões

- ▶ o processamento dos dados do **censo** de 1890 demorou **3 anos**
- ▶ vários países utilizaram a máquina
- ▶ Hollerith montou uma empresa “*Tabulating Machine Company*” - **1924** *International Business Machines Corporation* - **IBM**



IBM

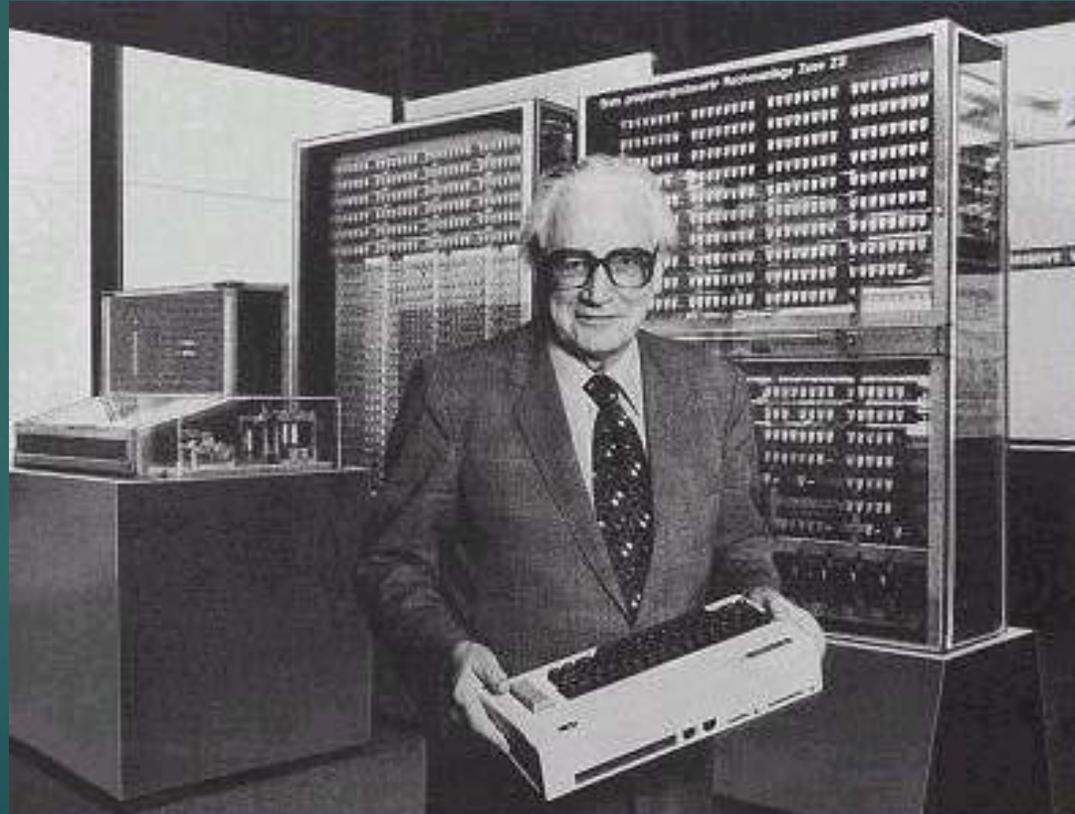


- ▶ **Décadas de 1930 e 1940:** os “Anos Efervescentes”
- ▶ Vários projetos simultâneos:
- ▶ **Konrad Zuse**
 - ▶ 1936-1938 surge o **Z1**
 - ▶ 1941 é concluído o **Z3**, primeira calculadora universal controlada por um programa
 - ▶ 2600 relés
 - ▶ Memória: 64 números de 22 bits

Calculadoras

41

- ▶ *Z3: utilizado para projetar aviões e mísseis*



▶ *Howard Aiken*

“O sonho de Babbage torna-se realidade”

▶ 1937-1944 *Harvard Mark 1*

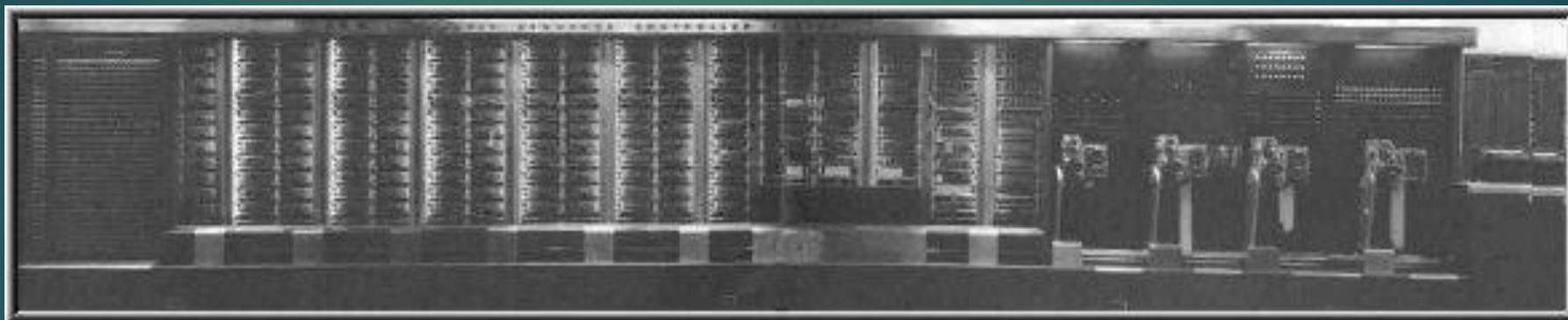
▶ Medidas: 16,6m X 2,6m;

▶ Peso: 5t e várias toneladas de gelo para refrigeração

▶ Utilizava relés e outros dispositivos eletromecânicos

Calculadoras – Mark 1

43

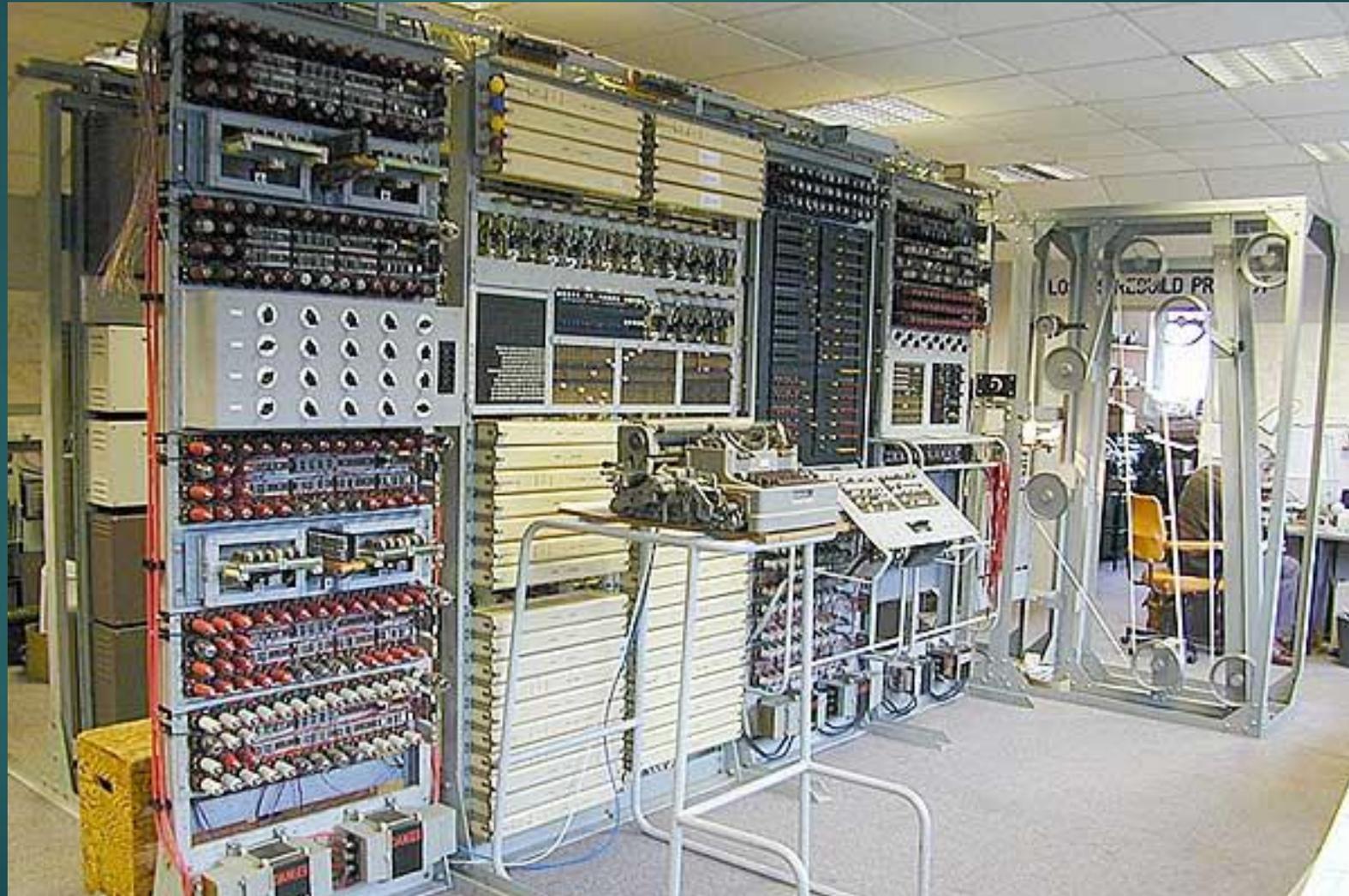


COLOSSUS - 1943

- ▶ Desenvolvida pelos britânicos
- ▶ Possuía dimensões gigantescas: 1.500 válvulas e era capaz de processar cerca de 5.000 caracteres por segundo.
- ▶ criado com a finalidade de decifrar os códigos secretos usados pelo exército alemão na II Guerra Mundial.
- ▶ O interesse pela construção do primeiro computador foi grande, seu interesse inicial era militar. Alemanha e E.U.A disputavam uma acirrada corrida contra o tempo.

COLOSSUS - 1943

45



ENIAC - *Electronic Integrator and Calculator*

- ▶ A derradeira **grande calculadora**
- ▶ Levou **3 anos** para ser construída: 1943 -1946
- ▶ Possuía:
 - ▶ 17.468 **válvulas**,
 - ▶ 70.000 **resistências**,
 - ▶ 10.000 **capacitores**,
 - ▶ 1.500 **relés** e
 - ▶ 6.000 **comutadores manuais**.

Calculadoras - ENIAC

- ▶ Consumiu uma pequena fortuna: \$500,000 da época.
- ▶ Ocupava uma área de 150m² e pesava 30 toneladas.
- ▶ Era acionada por um motor equivalente a dois potentes motores de carros de quatro cilindros, enquanto um enorme ventilador refrigerava o calor produzido pelas válvulas.
- ▶ Consumia 150.000 watts ao produzir o calor equivalente a 50 aquecedores domésticos.

Calculadoras - ENIAC

48

- ▶ **Programação:** através de fios e pinos (como painel telefônico)
- ▶ Executava **5000** adições/subtrações ou **300** multiplicações por segundo
- ▶ Para **programar** demorava **1 ou 2 dias** (situação intolerável)
- ▶ A grande **limitação** era a capacidade de **armazenamento** de dados



ENIAC



ENIAC

1946 - John von Neumann (consultor do projeto ENIAC)

- ▶ criou o conceito de “programa armazenado”
- ▶ criou o conceito de operações com número binário
- ▶ desenvolveu a lógica dos circuitos

1948 - Universidade de Cambridge - *EDSAC (Electronic Delay Storage Automatic Calculator)*

- ▶ primeira máquina baseada na proposta de Von Neumann
- ▶ baseado nas teorias de von Neuman, várias máquinas foram construídas: IAS, BINAC, Manchester MARK 1

1950 - Maucly, Eckert (construtores do ENIAC) - *UNIVAC I*

- ▶ lançado em **escala comercial**
- ▶ usado pela 1ª vez na Agência de **Recenseamento** dos EUA em 1951
- ▶ usava **diodos de cristal** ao invés de válvulas a vácuo

UNIVAC I

54



Computadores

55

1953: IBM - *IBM 701*

- ▶ usado na guerra da Coréia
- ▶ 1º computador de grande porte da IBM

IBM 701

56



1955: IBM - *IBM 704*

- ▶ é a **maravilha** da época: só entrava em pane a apenas cada **8 dias!**
- ▶ ainda utilizava **válvulas**
- ▶ para ele foi criada a primeira linguagem de programação: o ***FORTRAN***.

IBM 704

58



Computadores

59

1959: IBM - IBM 7090

- ▶ transistores
- ▶ foram vendidos centenas a um preço médio de \$3,000,000 !!!

Computadores

60

1961: IBM - Família IBM/360

- ▶ Transistorizados – **circuito integrado - chip**
- ▶ objetivo **padronizar** equipamento da empresa
- ▶ sistema **modular**
- ▶ mais **poderosos** e mais **baratos**
- ▶ aceitavam uma grande variedade de **periféricos**
- ▶ foram vendidos milhares de unidades no mundo todo dando à IBM a **hegemonia** absoluta no ramo.

IBM/360

61



Evolução Tecnológica dos Computadores

62

As “**Eras da Informática**”

- ▶ **1ª Geração (1951-1958)** - Circuitos Eletro-mecânicos e Válvulas
- ▶ **2ª Geração (1959-1963)** - Transistor
- ▶ **3ª Geração (1964-1979)** - Circuito Integrado
- ▶ **4ª Geração (1980-presente)** – computadores pessoais, miniaturização, microprocessador
- ▶ **5ª Geração (atualmente)** – computação ubíqua (softwares embarcados)

Eras da Informática

Geração

1ª

63

- ▶ Circuitos eletromecânicos e válvulas, operações internas em milissegundos
- ▶ **Válvula**: Dispositivo que conduz a corrente elétrica num só sentido
- ▶ **Ex: ENIAC**



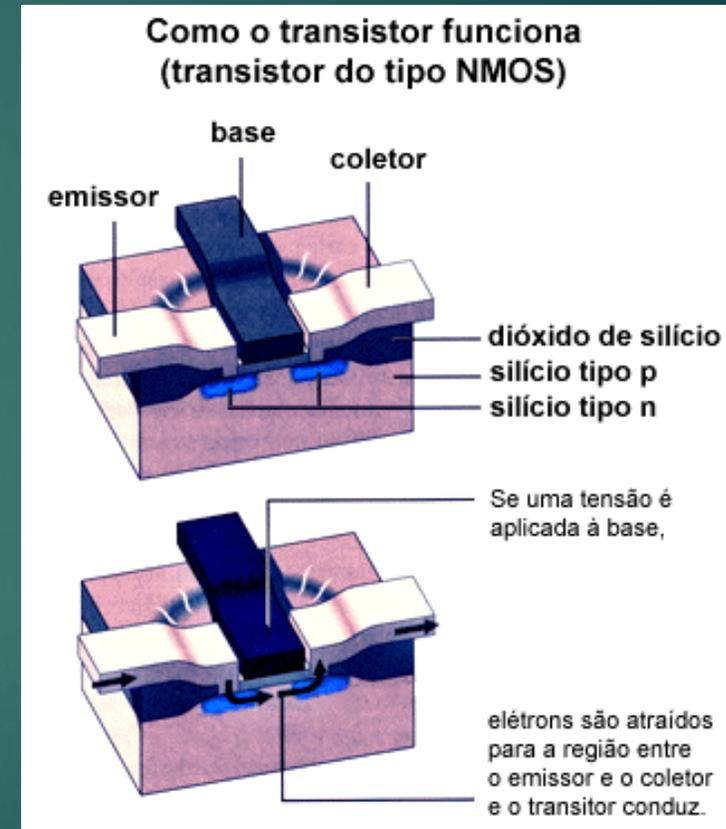
Eras da Informática

Geração

2ª

64

- ▶ Circuitos eletrônicos transistorizados, operações internas em microssegundos
- ▶ **Transistor**: Amplificador de cristal, inventado nos EUA, em 1948, para substituir a válvula (prêmio Nobel de 1956)
- ▶ **EX: IBM7090**



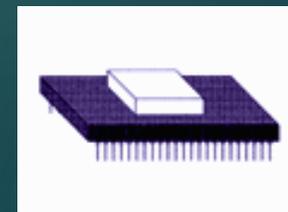
Eras da Informática

Geração

3ª

65

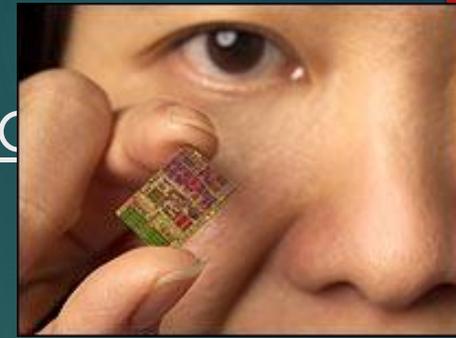
- ▶ **Integração:** Circuitos integrados (SSI e MSI), operações internas em nanossegundos
- ▶ **Circuito Integrado:** Circuito eletrônico constituído de elevado número de componentes arrumados em um chip (uma “pastilha” de semicondutor) de poucos centímetros ou milímetros quadrados
- ▶ **SSI** -integração em pequena escala - menos de 10 elementos por chip
- ▶ **MSI** - integração em média escala - 10 a 100 elementos por chip
- ▶ **Ex: IBM360**



Eras da Informática

Geração

49



66

- ▶ Circuitos tecnologia de firmware (software armazenado em chip)
- ▶ Integração em escalas superiores, permitindo capacidade muito maior de processamento
- ▶ Ex: Computadores pessoais (desktops e laptops)

Eras da Informática

Geração

5ª



67

- ▶ Caracterizada pela diminuição do tamanho dos computadores (PDAs) e da presença da computação em atividades cotidianas (softwares embarcados):
 - ▶ relógios, celulares, cartões de banco, microondas, carros, controle de portas...
- ▶ Acoplamento do hardware e do software para oferecer soluções tecnológicas
- ▶ Computação ubíqua

Classificação dos Computadores

68

- ▶ A classificação toma como base o tamanho e a velocidade de processamento
 - ▶ **mainframe**
 - ▶ **supercomputador**
 - ▶ **workstation** e
 - ▶ **computador pessoal (PC),**
- ▶ Em virtude dos contínuos avanços da tecnologia da computação, essas definições **mudam** constantemente.

Mainframe

- Um **mainframe** é um computador de grande porte, dedicado normalmente ao processamento de um volume grande de informações.
 - São capazes de realizar operações com grande velocidade e sobre um volume muito grande de dados.
 - Oferecem serviços de processamento a milhares de usuários através de milhares de terminais conectados diretamente ou através de uma rede.
- Ainda são muito usados em ambientes comerciais e grandes empresas

Mainframe

70



Mainframe Honeywell-Bull DPS 7 da BWB

NOVOS MEMBROS NA FAMÍLIA System z9™

Um mainframe potente e flexível
para controlar o meu negócio.



Supercomputador

- ▶ São utilizados na solução de problemas em que o tempo de cálculo é um limite, enquanto os *mainframes* são utilizados em tarefas que exigem **alta disponibilidade** e envolvem **alta taxa de transferência de dados** (internos ou externos ao sistema).
- ▶ normalmente os supercomputadores são utilizados em aplicações científicas e militares,

Supercomputador

72



Columbia – supercomputador NASA

Workstation

- São computadores com poderosa capacidade de processamento gráfico e matemático, além da possibilidade de realizar diversas tarefas ao mesmo tempo.
- São normalmente utilizadas por cientistas, engenheiros, projetistas e outros trabalhadores do conhecimento.
- Suas capacidades gráficas e de processamento permitem que eles apresentem múltiplas visões plenamente representadas de um objeto físico.

Computador pessoal

74

- ▶ É considerada uma **revolução** da Informática
 - ▶ O PC transformou o computador em mais um **eletrodoméstico**, presente em virtualmente todo lugar.
- Mesma capacidade de processamento que os mainframes dos anos 80, além das novas capacidades gráficas e interativas.
- Podem ser utilizados isoladamente ou como parte de uma rede



Estado da Arte

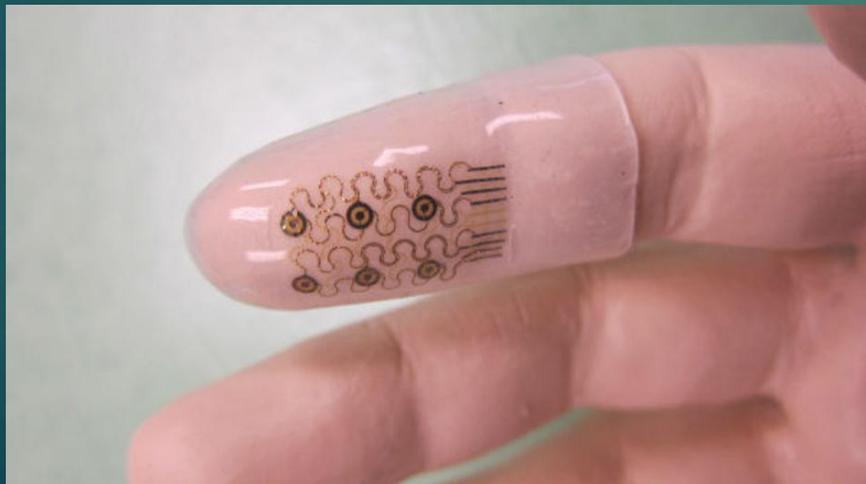
75

- ▶ Hardware/Software Codesign
- ▶ Conectividade
 - ▶ Redes de Computadores
 - ▶ Internet
- ▶ Inteligência Artificial
 - ▶ Data Mining
 - ▶ Lógica Fuzzy
 - ▶ Robótica
 - ▶ Big Data
 - ▶ Deep Learning
 - ▶ Quantum computing



Estado da Arte

76





Obrigado

INSTITUTO DE CIÊNCIAS MATEMÁTICAS E DE
COMPUTAÇÃO

EVOLUÇÃO HISTÓRICA DA COMPUTAÇÃO

BCC

PROF. MAURÍCIO A DIAS - MACDIASP@GMAIL.COM

MATERIAL INICIAL ELABORADO PELA: PROFA. ROSELY SANCHES (ICMC/USP)