

Evolução dos Computadores

Parte 1 – Os primórdios

Computação@UFCG

Introdução à Computação

Prof. Carlos Eduardo Santos Pires

cesp@computacao.ufcg.edu.br

Objetivo

- Mostrar fatos marcantes sobre a evolução dos computadores, em especial a 1ª parte (primórdios)

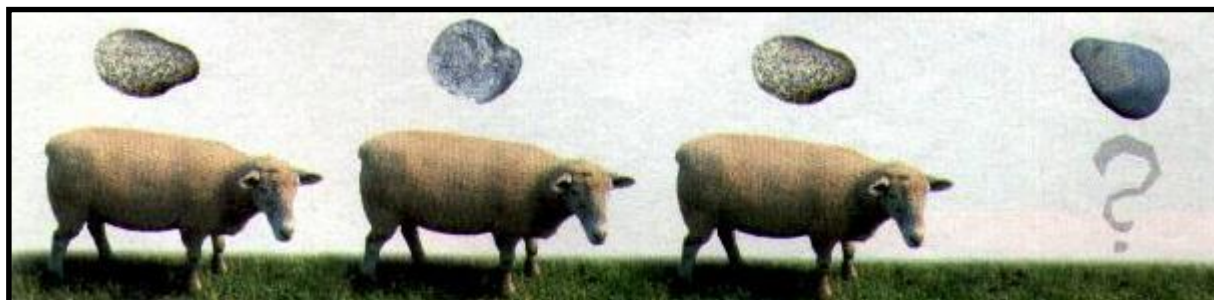
Histórico - Evolução (Primórdios)

- Primeira forma de cálculo
- Ábaco
- Bastões de Napier
- Régua de Cálculos
- Telégrafo de Chappe
- Máquina de Pascal
- Máquina de Leibnitz
- Cartões de Jacquard
- Máquina Diferencial/Analítica
- Código Morse
- Álgebra de Boole
- Máquina de Tabulação de Dados



Histórico - Evolução (Primórdios)

- Primeiro ser humano a CALCULAR: pastor (de ovelhas...)
- Técnica utilizada: “empilhamento” de pedras para controlar a quantidade de ovelhas de seu rebanho.



Calculus – lat. Pedra

Histórico - Evolução (Primórdios)

- Primeira maneira que os seres humanos encontraram para mostrar a que quantidade estavam se referindo: **uso dos dedos da mão.**



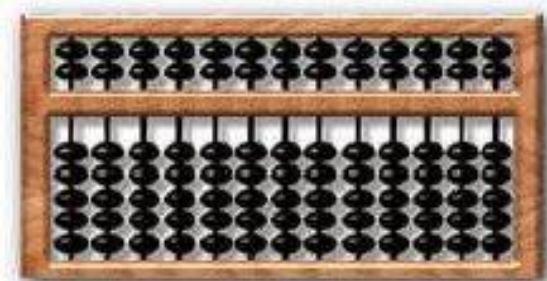
Digitus – lat. dedo

Histórico - Evolução (Primórdios)

- Primeira tentativa bem sucedida de criação de uma máquina de contar: ábaco (China, cerca de 2500 a.C.)



Ábaco russo (Tschoty)



Ábaco chinês (Suanpan)



Ábaco japonês (Soroban)



Ábaco escolar

Abacus – lat. tábua de argila

Histórico - Evolução (Primórdios)

- **Ábaco**

- Criado a cerca de 4 mil anos atrás
- Primeiro sistema científico para contar e acumular grandes quantias
- Desenvolvido por mercadores da Mesopotâmia (atual Iraque).

- **Técnica utilizada**

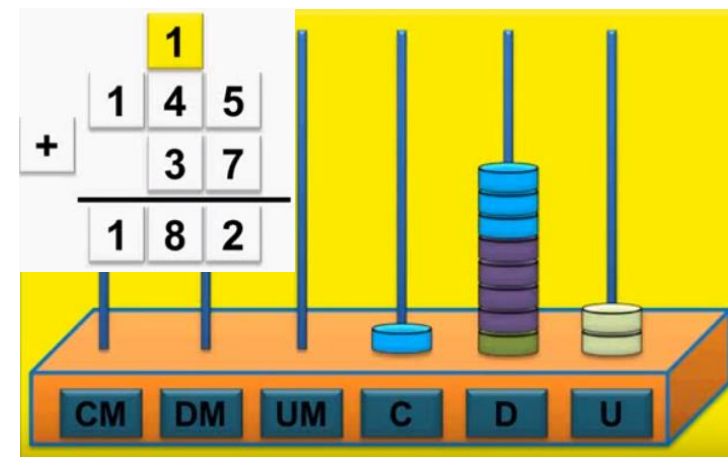
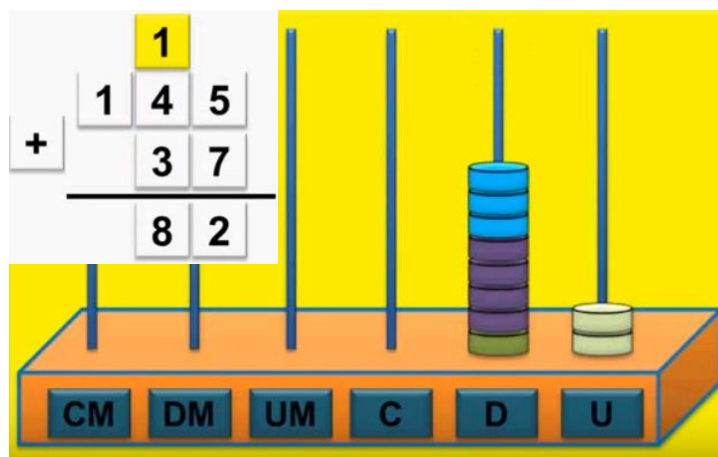
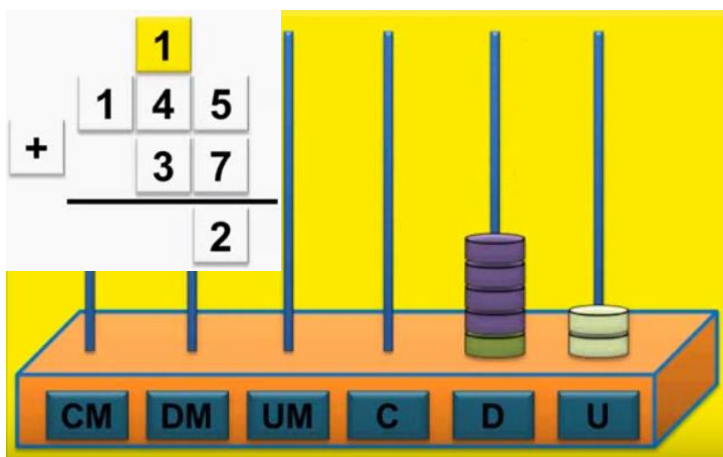
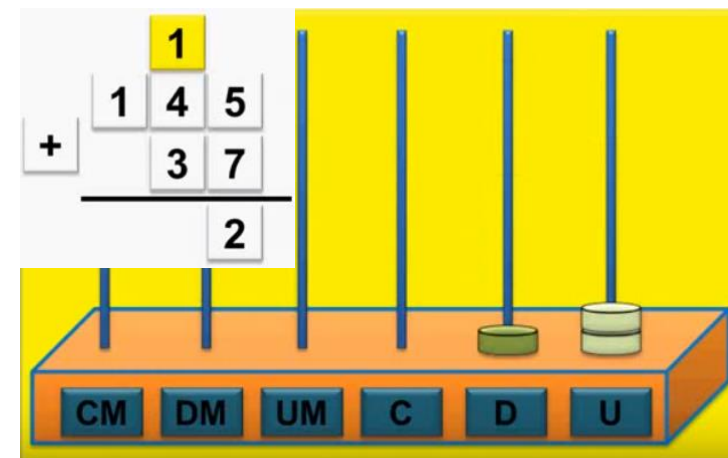
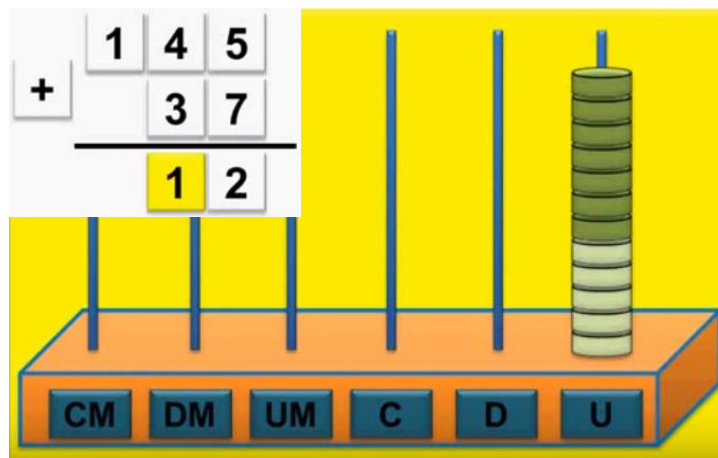
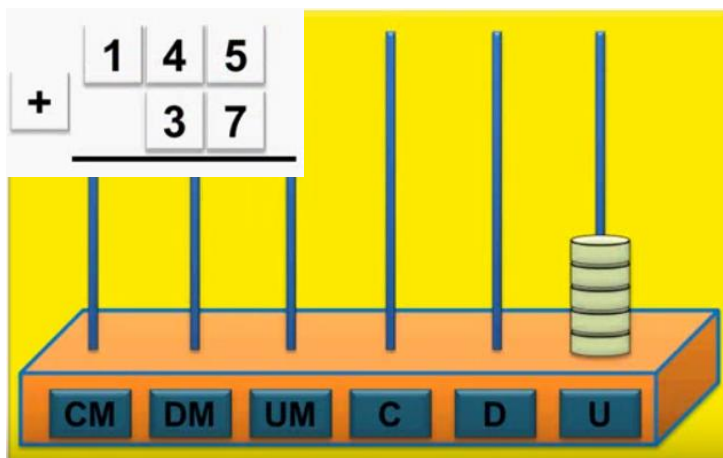
- Primeiro faziam um sulco na areia e iam colocando nele sementes secas (ou contas) até chegar a dez.
- Depois faziam um segundo sulco, onde colocavam uma só conta – que equivalia a 10, esvaziavam o primeiro sulco e iam repetindo a operação.

Origem da expressão Contar



Histórico - Evolução (Primórdios)

Funcionamento do Ábaco escolar – Operação: $145 + 37$

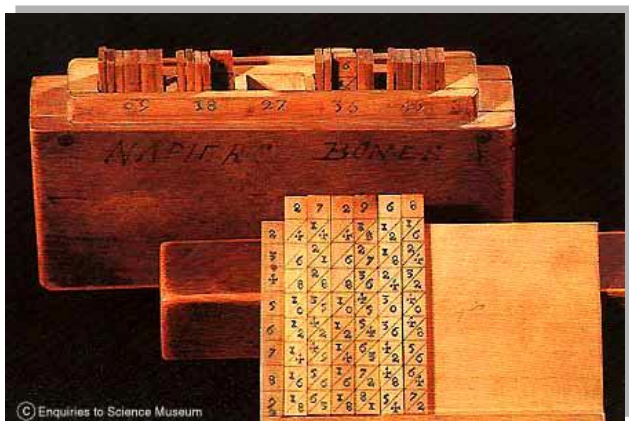


Histórico - Evolução (Primórdios)

- Os algarismos atuais, conhecidos por ***algarismos arábicos***, tem pouco mais de mil anos.
 - 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
- Razão pela qual os algarismos arábicos se tornaram o padrão numérico mundial
 - Poderio militar dos árabes.

Histórico - Evolução (Primórdios)

- **1614 - Bastões de Napier** - criados como auxílio à multiplicação (matemático John Napier, inventor dos logaritmos).
- Os bastões de Napier eram um conjunto de 9 bastões, um para cada dígito (1-9), que transformavam a multiplicação de dois números numa soma das tabuadas de cada dígito.



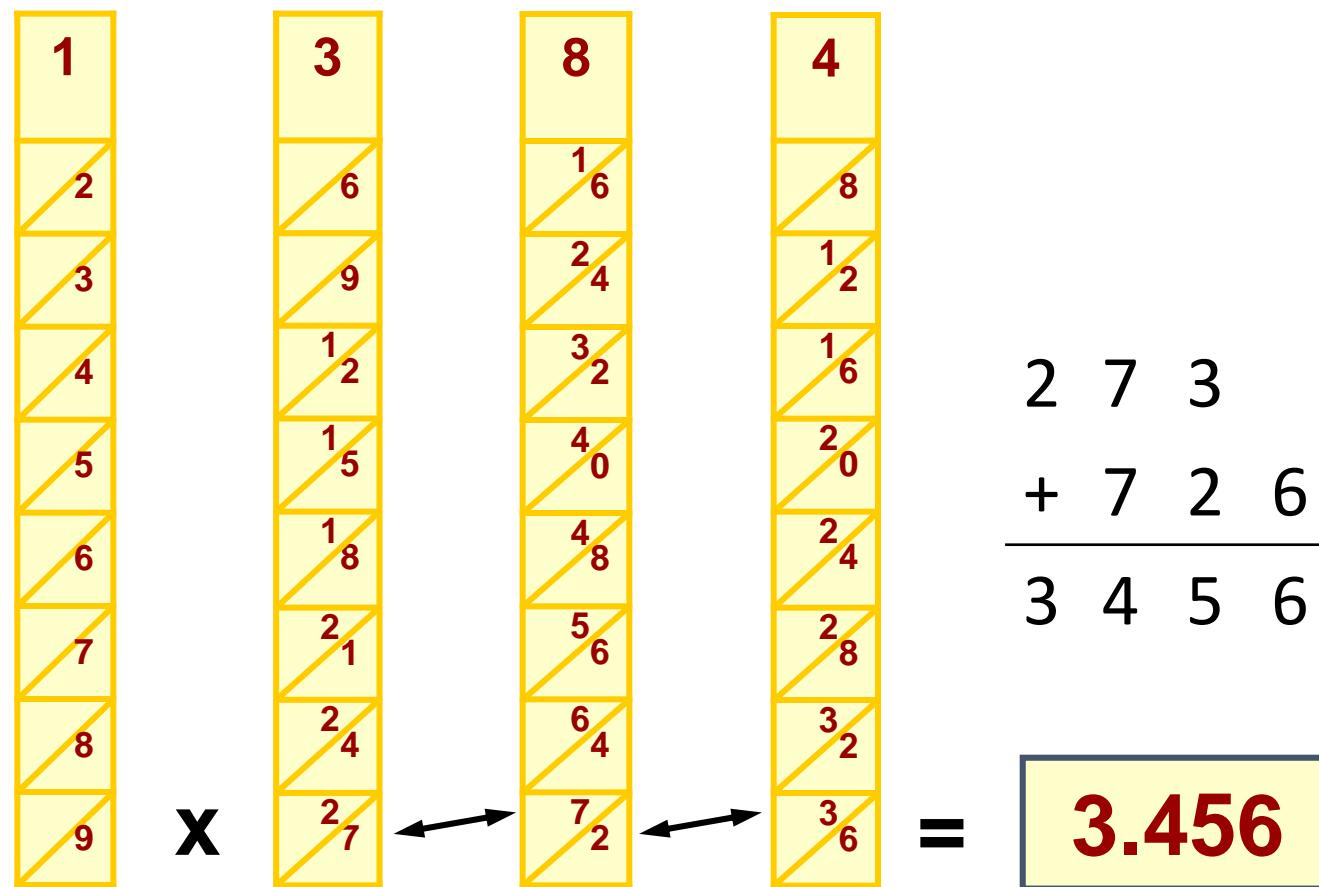
$7 \times 1 =$	7
$7 \times 2 =$	14
$7 \times 3 =$	21
$7 \times 4 =$	28
$7 \times 5 =$	35
$7 \times 6 =$	42
$7 \times 7 =$	49
$7 \times 8 =$	56
$7 \times 9 =$	63



John Napier (1550-1617)

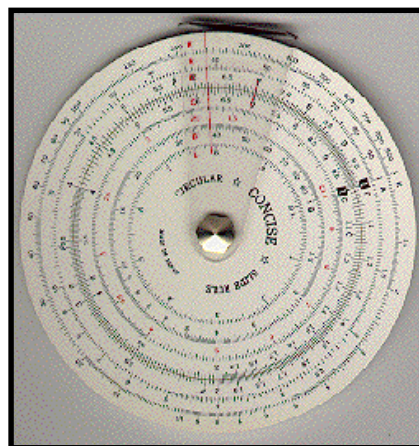
Histórico - Evolução (Primórdios)

- Simulação da multiplicação de **9** por **384** com Bastões de Napier:

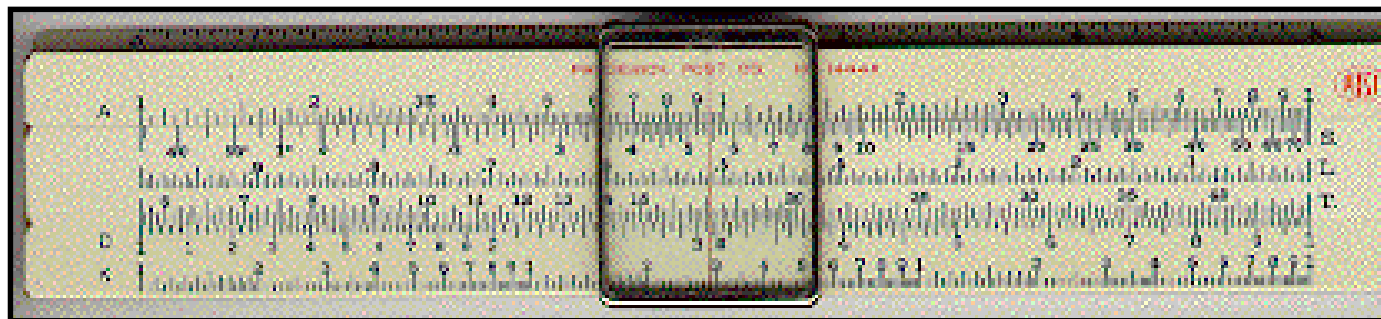


Histórico - Evolução (Primórdios)

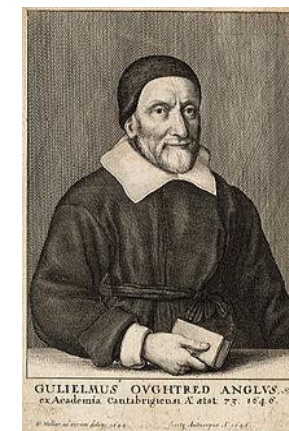
- **1633** – Representação dos logaritmos de Napier em escalas de madeira, marfim ou outro material (sacerdote inglês **William Oughtred**): **círculos de proporção**.
 - As escalas logarítmicas permitem reduzir grandezas de elevada amplitude para valores menores.
- Círculos de proporção dão origem à **régua de cálculo**: logaritmos representados por traços e sua divisão e produto obtidos pela adição e subtração de comprimentos.



Círculo de Proporção



Régua de Cálculos: o primeiro computador analógico.



William Oughtred
(1574-1660) 12

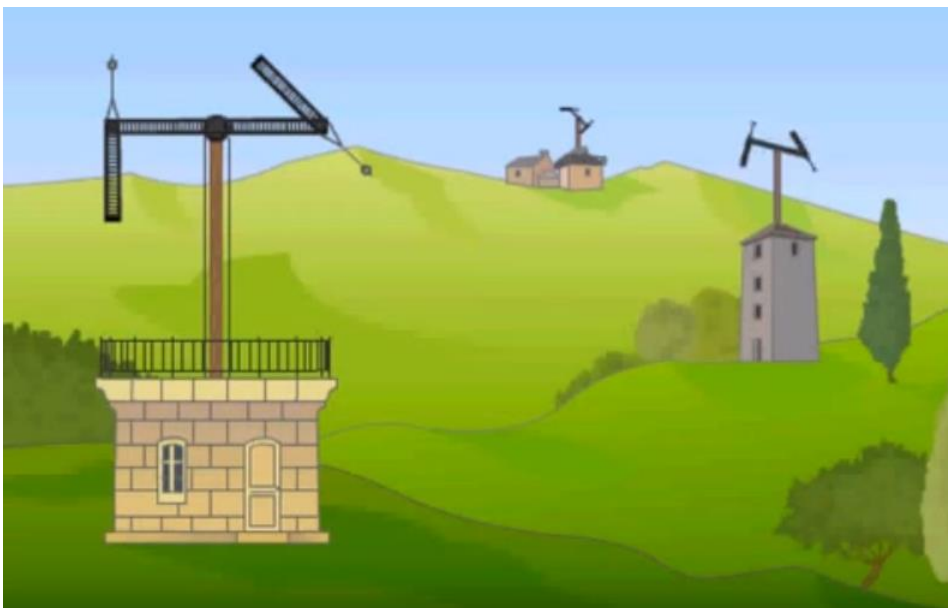
Histórico - Evolução (Primórdios)

- **1790** - Os problemas surgidos durante a Revolução Francesa determinaram a necessidade de uma **comunicação “rápida”, fiável e cifrável**.
- Os irmãos Claude e Ignace Chappe desenvolvem um "aparelho" com um sistema de braços articulados que permitiam a codificação de 196 sinais diferentes.
- Com o aparelho começaram a construir postos de transmissão, utilizando sinais ópticos, entre Lille e Paris. Os sinais ópticos "percorriam" 230 km em dois minutos.

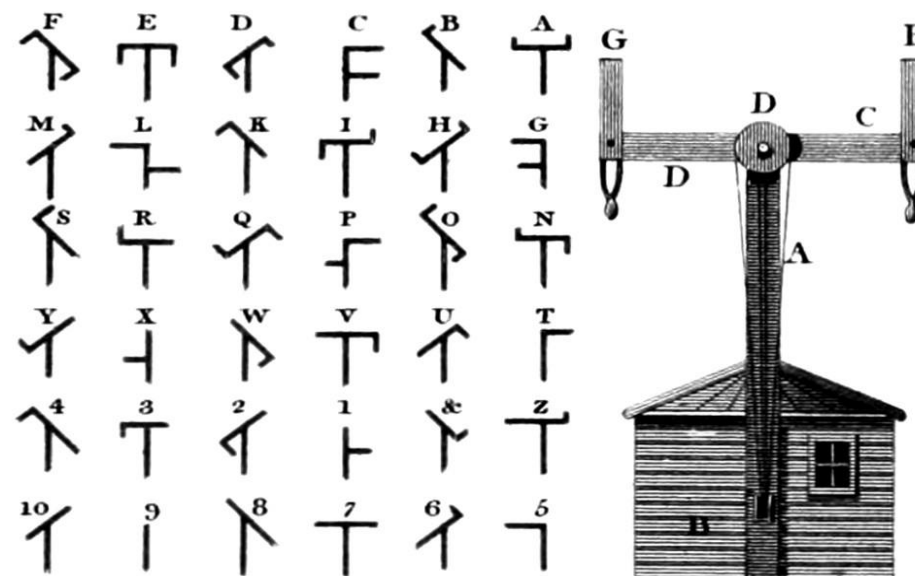


Claude Chappe (1763-1805)

Histórico - Evolução (Primórdios)



Telégrafo de Chappe



Código Alfanumérico

Histórico - Evolução (Primórdios)

- **Meados do século 19** - um computador não era uma máquina, mas uma pessoa, que tinha a função de fazer contas e arbitrar conflitos que envolvessem números.
- A aplicação do termo moderno ao computador só aconteceria a partir de 1944.
 - O jornal inglês *London Times* publicou uma matéria sobre alguns equipamentos inteligentes que no futuro poderiam vir a substituir o esforço humano. O jornal chamou uma hipotética máquina pensante de **COMPUTER**.

THE  TIMES

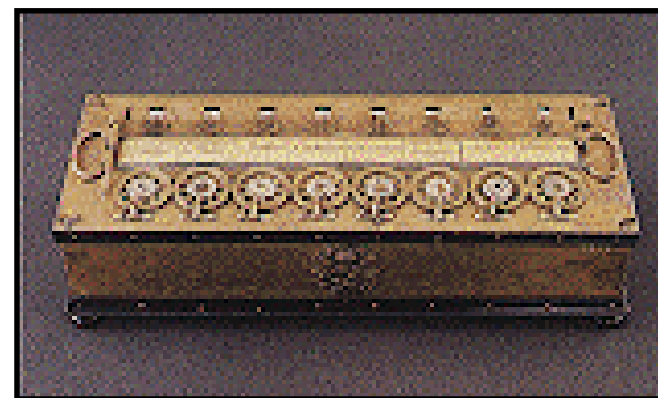
O computador sempre foi um aperfeiçoamento constante de ideias anteriores.

Histórico - Evolução (Primórdios)

- **1642** - Primeiro instrumento moderno de calcular – uma somadora (**Máquina de Pascal**) – construído por **Blaise Pascal** (físico, matemático e filósofo francês).



**Pascal (1623-1662)
construiu a máquina
com 19 anos.**



**Dispositivo inteiramente mecânico,
usava várias engrenagens, acionado
por uma alavanca.**

Histórico - Evolução (Primórdios)

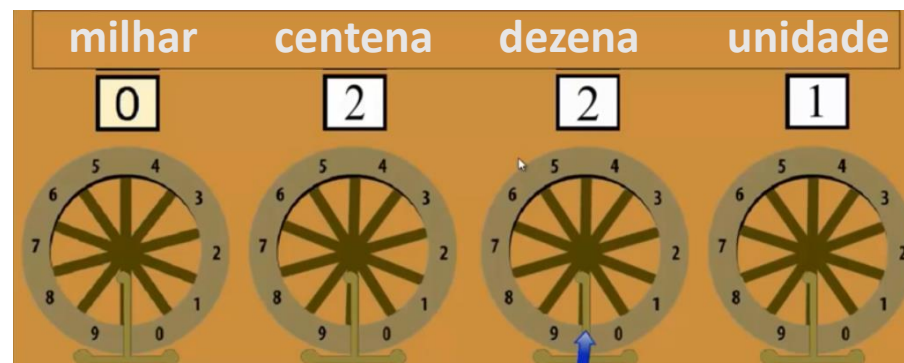
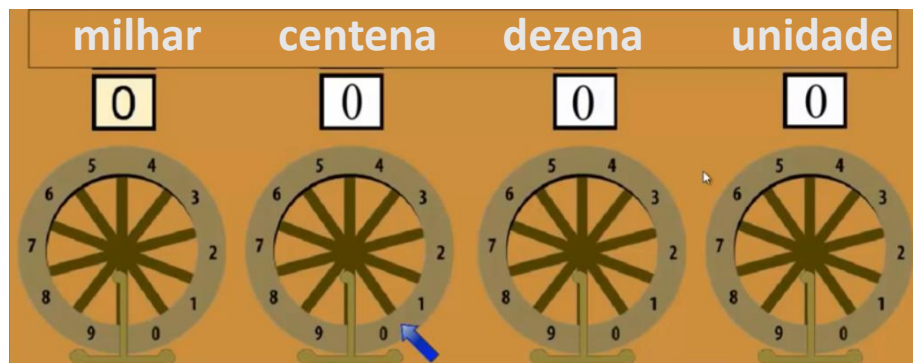


Máquina de Pascal

- Máquina com 6 rodas dentadas, cada roda contendo algarismos de 0 a 9.
- Permitia somar até 3 parcelas de cada vez, desde que o total não ultrapassasse 999.999
- A multiplicação era feita a partir de somas
 - Por exemplo, 26×16 , era feita somando-se 16 vezes o número 26.

Histórico - Evolução (Primórdios)

Funcionamento da Máquina de Pascal (simplificada) – Operação: $126 + 95$



Imagens extraídas de https://www.youtube.com/watch?v=CJ7o-ir4R_E

Histórico - Evolução (Primórdios)

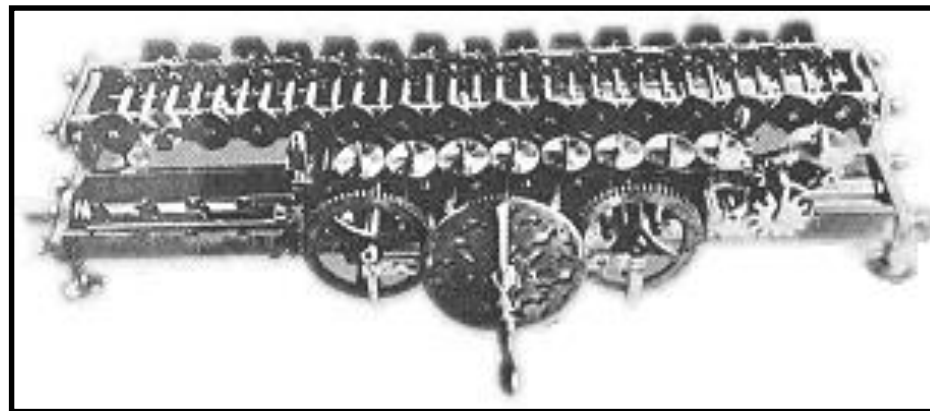
- **Máquina de Pascal**
- **Vida útil**
 - Durou quase 200 anos e foi sendo aperfeiçoada por diversos inventores.
- **Limitação**
 - Entrada de dados dependia da eficiência da pessoa que estivesse “batendo” os números em suas teclas.

Histórico - Evolução (Primórdios)

- **1671** - Gottfried Wilhelm Leibnitz (filósofo e um dos formuladores do cálculo integral) projetou a **primeira máquina de multiplicação e divisão**, além de soma e subtração.
 - Calculadora de Leibniz (4 operações).



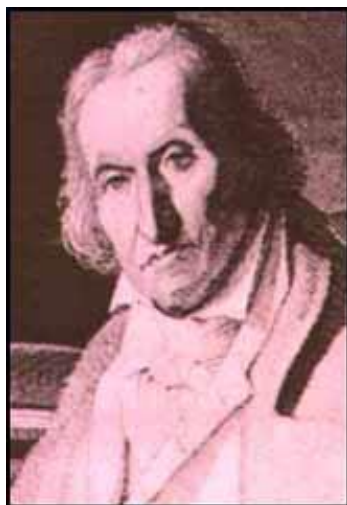
**Gottfried Leibniz
(1646-1716)**



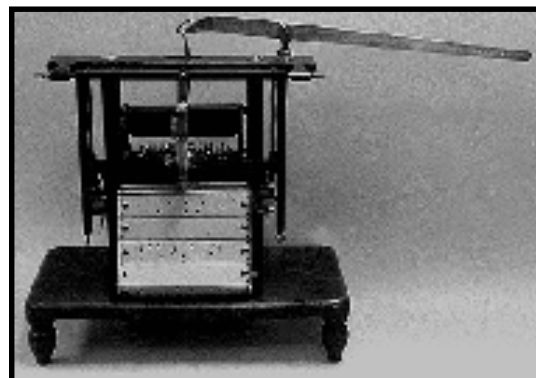
**Equivalente às calculadoras de bolso
que efetuam as quatro operações.**

Histórico - Evolução (Primórdios)

- **1802 - Jacquard** (mecânico francês) desenvolveu os cartões metálicos perfurados para entrada de dados.
 - Construiu um tear automático (programável) que lia os cartões e executava as operações na sequência programada (permitia ou não a passagem de agulhas do tear).



Joseph-Marie Jacquard
(1752-1834)



Histórico - Evolução (Primórdios)

- **1818** - o francês Charles Xavier Thomas de Colmar inventou uma das primeiras **calculadoras**
 - Permitia efetuar cálculos complexos, por pessoas pouco experientes, num intervalo de tempo reduzido.
- Baseada na Máquina de Pascal e os aperfeiçoamentos de Leibniz, podia efetuar as 4 operações aritméticas.



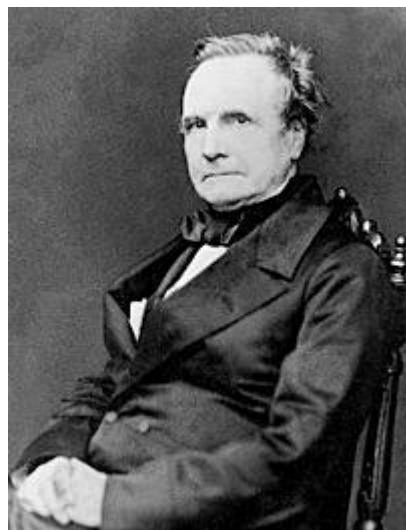
Arithmomètre de Thomas



Charles Xavier
(1785-1870)

Histórico - Evolução (Primórdios)

- **1822 - Charles Babbage** (matemático) inventa a **Máquina Diferencial**, utilizando os cartões de Jacquard.
 - Máquina Diferencial calculava funções trigonométricas e logaritmos.



**Charles Babbage
(1791-1871)**



Pedaço da Máquina Diferencial

Histórico - Evolução (Primórdios)

Máquina Diferencial

- Idealizada para composição de tabelas trigonométricas e de logaritmos para emprego na navegação, pesquisa científica ou engenharia.
- **Construída para executar um único algoritmo:** método das diferenças finitas usando polinômios.
- **Método para disponibilizar informações na saída:** resultados perfurados em um prato de cobre.
- Graças à Máquina Diferencial, Babbage conseguiu apoio governamental para criar um modelo mais complexo, a Máquina Analítica (ou Engenho Analítico).

Histórico - Evolução (Primórdios)

- **1834** – Babbage inventou a precursora dos computadores digitais de hoje, a **Máquina Analítica**.
- Usava a base 10, máquina “mecânica”, trabalhava a vapor.
- **Programação sequencial de operações**, um procedimento que hoje chamamos de sistema operacional.
- Por seu trabalho na Máquina Analítica, Babbage é considerado um dos pioneiros dos computadores.

As máquinas de Babbage nunca foram construídas...

Histórico - Evolução (Primórdios)

- **Máquina Analítica de Babbage**: anteviu os passos que até hoje são a base para o funcionamento de um computador, possuindo quatro componentes*:
 - **Unidade de entrada**: alimentação de dados, através de cartões perfurados;
 - **Unidade de saída**: saída impressa e perfurada em cartões;
 - **Unidade de memória**: 1.000 palavras de 50 dígitos DECIMAIS, capaz de armazenar variáveis e resultados.
 - **Unidade de computação**: aceitava operandos da memória, operações – soma, subtração, multiplicação e divisão (somava dois desses números em 1 segundo) e enviava o resultado para a memória.

* Termos originais dos 4 componentes: *store, mill, input section e output section.*

Histórico - Evolução (Primórdios)

- **Máquina Analítica**: programável em linguagem de montagem simples \Rightarrow software.
- **Ada Byron King** (Matemática)
 - Compreendeu o funcionamento da Máquina Analítica e escreveu os melhores relatos sobre o processo.
 - Companheira de Babbage, iniciou o ambicioso projeto de construção da Máquina Analítica.
 - Criou programas para a máquina - **primeira programadora de computador**.
 - É uma das poucas mulheres a figurar na história do processamento de dados.



Ada Byron King
(1815-1852)

**O primeiro
"homem" a
programar um
computador foi
uma mulher!**

Histórico - Evolução (Primórdios)

- **Livro “A Vida de Ada Lovelace”,** lançado no Congresso da Sociedade Brasileira de Computação (CSBC 2018) em Natal

Autoras:
Sílvia Amélia Bim
Kiara Cabral



<http://meninas.sbc.org.br/index.php/2018/08/04/lancamento-do-livro-a-vida-de-ada-lovelace/>

Histórico - Evolução (Primórdios)

- **Babbage** e **Ada** estavam muito além do seu tempo, mas não conseguiram financiamento para construir o seu Computador Analítico, que ficou apenas como uma belíssima ideia no papel - **ele nunca foi concluído**.
- **"Ele não tem pretensões de originar nada, mas pode processar qualquer coisa que nós soubermos programá-lo para realizar."**
 - Ada Augusta Byron, falando sobre o Engenho Analítico de Babbage, precursor dos modernos computadores (Londres, cerca de 1830)

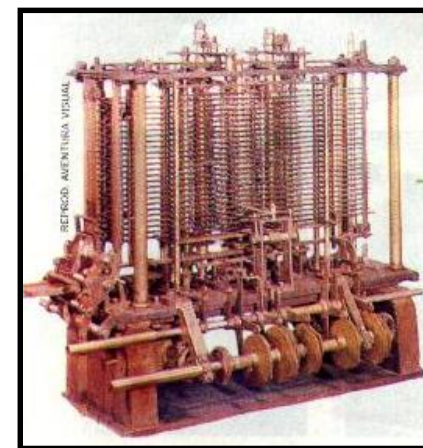
Histórico - Evolução (Primórdios)

- **Por que a Máquina Analítica de Babbage não foi construída?**
 - a tecnologia da época era incapaz de fornecer a precisão necessária.
 - Babbage não dispunha de recursos para financiá-la, nem encontrou investidores dispostos a ir além de algumas doações.
- Seus projetos e ideias foram a base para outros projetos anos adiante.



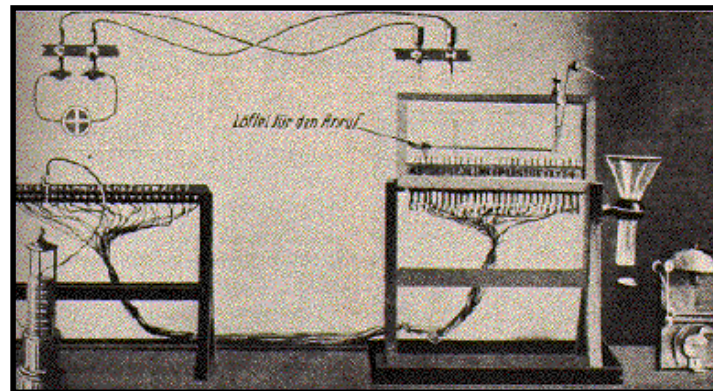
London Science Museum

Em 1991, o *Science Museum* de Londres desenvolveu o Engenho Diferencial utilizando os planos de Babbage e funcionou perfeitamente.



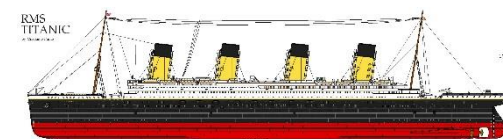
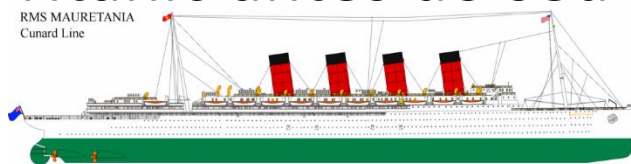
Histórico - Evolução (Primórdios)

- **1837** - Samuel F. B. Morse iniciou o desenvolvimento de um sistema telegráfico que utilizasse a energia elétrica para transmitir sinais à distância.



Samuel Morse
(1791-1872)

- O **Código Morse** continua a ser utilizado.
- Ficou célebre a mensagem enviada pelo operador telegráfico do Titanic antes do seu afundamento: **SOS - Save Our Souls (salvai as nossas almas)**



Histórico - Evolução (Primórdios)

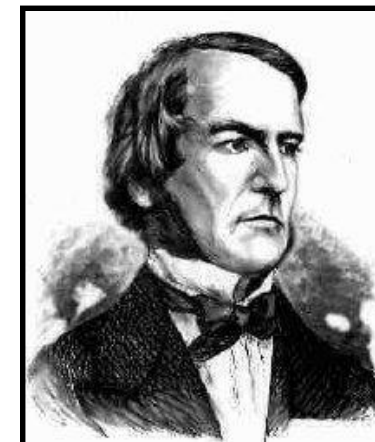
- **Código Morse**

- Sistema de representação de letras, algarismos e sinais de pontuação através de um sinal codificado enviado de modo intermitente.
- Uma mensagem codificada em Código Morse pode ser transmitida de várias maneiras em pulsos (ou tons) curtos e longos:
 - pulsos elétricos transmitidos em um cabo;
 - ondas mecânicas (som), conhecido por *morse acústico*;
 - sinais visuais (luzes acendendo e apagando);
 - ondas eletromagnéticas (sinais de rádio).

A	.-	J	.-.-.-	S	...	2	..-.-.-
B	-...	K	-.-	T	-	3	...-.-
C	-.-.-	L	.-...	U	..-	4-
D	-..	M	--	V	...-	5	.....
E	.	N	-.	W	.-.-	6	-.....
F	....	O	---	X	....-	7	-.....
G	---	P	....	Y	-.-.-	8	-.....
H	....	Q	-.-.-	Z	-.-.-	9	-.....
I	..	R	.-.	1	.-.-.-.-	0	-.-.-.-

Histórico - Evolução (Primórdios)

- **1854** - Concepção dos fundamentos lógicos para a criação de programas: **Lógica Matemática/Álgebra Booleana** (matemático George Boole, Inglaterra)
- Estabelecimento de uma forma de armazenamento e processamento de dados utilizando relações binárias: **As leis do Pensamento** (matemático George Boole, Inglaterra, **1854**)



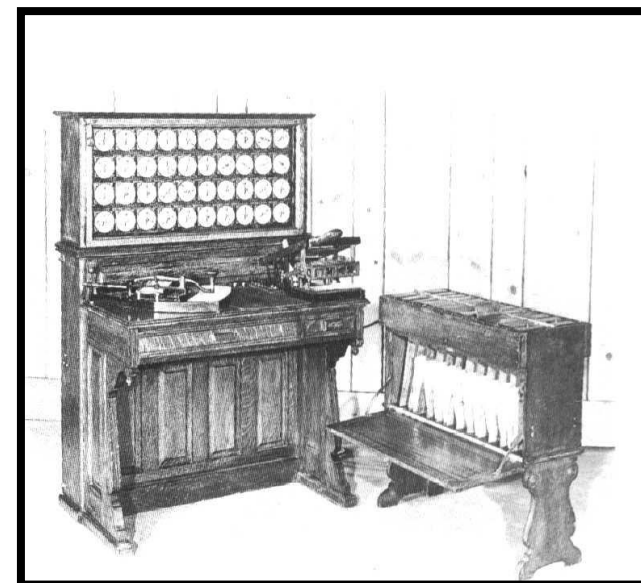
George Boole
(1815-1864)

Histórico - Evolução (Primórdios)

- **1890 - Herman Hollerith**
- **Cartões de Jacquard + conceito de impulsos elétricos para transmissão de dados** (conversão de dados em impulsos magnéticos nos cartões perfurados).
- Construção de um tabulador que utiliza os cartões e torna mais rápido o processamento de estatísticas.



Herman Hollerith
(1860-1929)



Histórico - Evolução (Primórdios)

1890 - Herman Hollerith

- Sistema reconhecido no recenseamento americano de 1890. Eliminou o trabalho braçal de tabular os milhões de dados que eram coletados.
- Os resultados ficaram prontos em um tempo muito menor que normalmente levaria, gerando enorme economia (redução de 8 para 3 anos).
- Em 1896, Hollerith fundou a *Tabulating Machine Company* para explorar suas invenções.
- Sua empresa acaba sendo bem sucedida depois de seu computador mecânico vencer uma concorrência do governo Americano e em **1924** torna-se a ***International Business Machines Corp.*** (IBM).

Histórico - Evolução (Primórdios)

Próximos passos:

Tentativas de substituir as partes mecânicas dos “computadores” por partes elétricas.