

Introdução à Computação (I.C)

Unidade 01

Prof. Daniel Caixeta

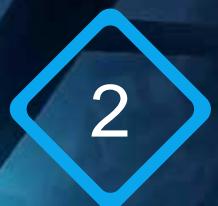


Conteúdo programático



O início: Introdução aos estudos de I.C.

- 1.1. Uma breve introdução.
- 1.2. Informática, computação e computador.
- 1.3. Introdução à organização e arquitetura de computadores.



História e Evolução: Dos antecedentes à revolução digital.

- 2.1. Antecedentes históricos.
- 2.2. Máquinas programáveis.
- 2.3. Linha do tempo.
- 2.4. A transição [...].



As gerações dos computadores: O surgimento da tecnologia moderna.

- 3.1. As “novas” gerações.
 - 3.1.1. 1^a geração (1945 – 1955).
 - 3.1.2. 2^a geração (1955 – 1965).
 - 3.1.3. 3^a geração (1965 – 1980).
 - 3.1.4. 4^a geração (1980 – 1991).
 - 3.1.5. 5^a geração (1991 - dias atuais).

Referências

1. O INÍCIO.

Introdução aos estudos de I.C

1.1. UMA BREVE INTRODUÇÃO

- Hoje em dia os computadores são essencialmente importantes, principalmente quando se trata de comunicação, comércio eletrônico, redes sociais, métricas comportamentais, processos decisórios, etc.
- “Quase tudo” é computacionalmente possível, e através de algoritmos, os processos tem se tornado cada vez mais autônomos e automatizados.
- Então a pergunta é:

O que poderia vir após a Era Digital?



1.2. INFORMÁTICA, COMPUTAÇÃO E COMPUTADOR

- A informática pode ser entendida como a ciência que estuda o conjunto de informações e conhecimentos por meios digitais.

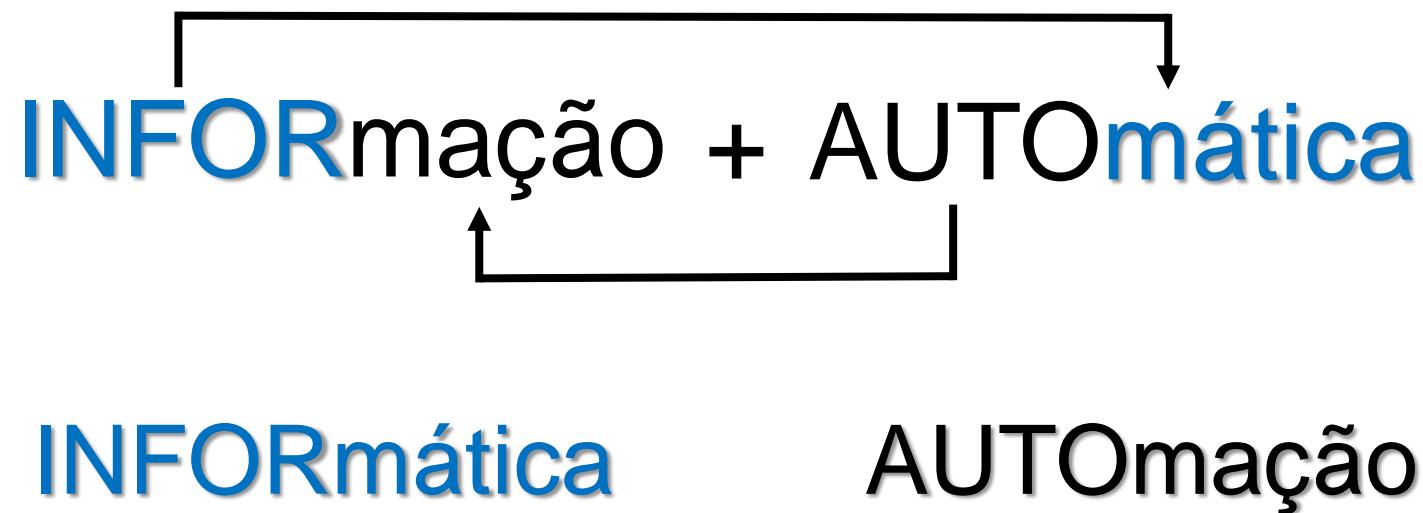
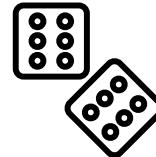


Figura 1. Etimologia das palavras informática e automação.

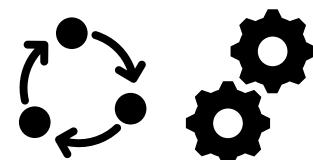
cont.[...]

- A informática descreve o conjunto de disciplinas/ciências que através de suas interrelações constroem soluções para a(o):

Coleta de dados



Processamento de
informações por
meios digitais



Transmissão



Armazenagem
(*data storage*)



Figura 2. Tarefas realizadas por máquinas/computadores.

- Algumas ciências aqui incluídas - Ciência da computação, Sistemas de informação, Modelagem de problemas, Análise numérica, etc.

cont.[...]

- A computação pode ser definida como a busca de solução para um problema a partir de entradas (*inputs*), de forma a obter resultados (*outputs*) depois de processado os dados através de um algoritmo.



Figura 3. Etapas básicas de um processamento de dados. (MONTEIRO, 2014).

- Durante milhares de anos, a computação foi executada com caneta e papel, ou com giz e ardósia, ou até mesmo mentalmente, por vezes com o auxílio de tabelas ou utensílios artesanais.



- A palavra computador¹ significa aquele que faz cálculos, seja ele, pessoa ou máquina. Não há dúvida que as pessoas foram os primeiros computadores, pois passavam horas realizando contas. Inclusive, o surgimento de uma simples calculadora causou revolta, pois as pessoas tiveram medo de perder seus empregos. (FARIAS, 2013).
- Já para Monteiro (2014), é uma máquina (conjunto de partes eletrônicas e eletromecânicas) capaz de sistematicamente coletar, manipular e fornecer resultados da manipulação de informações para um ou mais objetivos (ver Figura 3).

1. A partir de agora, sempre que nos referirmos à palavra computador estaremos usando em seu sentido mais atual e usual, no sentido de máquinas.

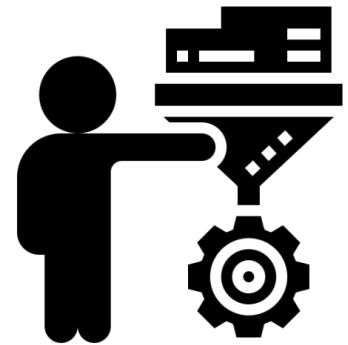
- Por se tratar de uma máquina programável, essa é capaz de realizar uma variedade de tarefas, seguindo uma sequência de comandos de acordo com o que foi ordenado.
- Trata-se de um sistema computacional, que é formado pela integração de componentes que atuam como uma entidade cujo propósito é processar dados, i.e., realizar algum tipo de operação aritmética/lógica envolvendo dados, de modo a produzir diferentes níveis de informações.



=

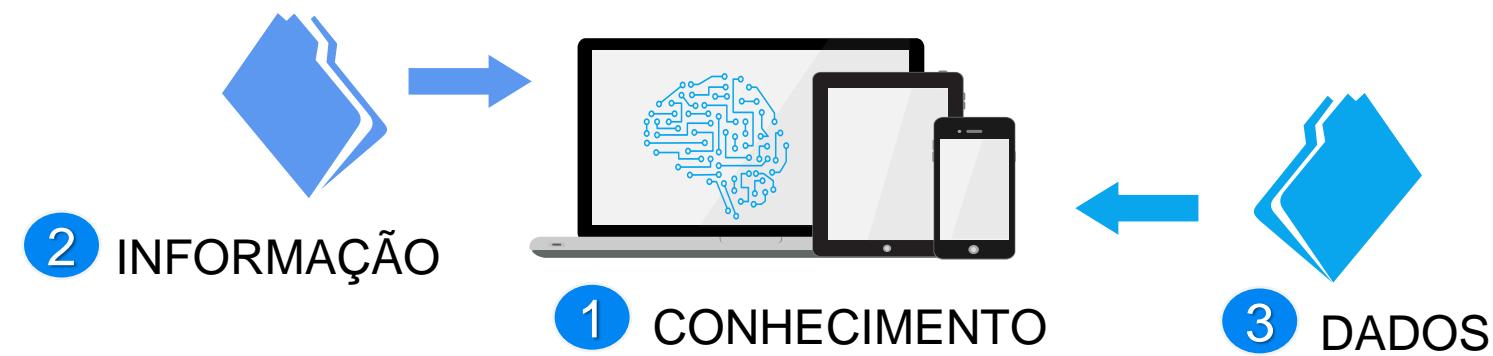


- Por ser uma máquina composta de vários circuitos e componentes eletrônicos, também já foi chamado de equipamento de processamento eletrônico de dados. (MONTEIRO, 2014).
- Definindo processamento de dados (*Data Processing*):
Consiste em uma série de atividades ordenadamente realizadas com o objetivo de produzir um arranjo determinado de informações a partir de outras obtidas inicialmente. (*ibidem*).
- A manipulação das informações que foram coletadas no início da atividade chama-se processamento. (*ibidem*).



cont.[...]

- Já dados e informações podem ser tratados como sinônimos ou não. Dados pode ser definido como matéria-prima (obtida de uma ou mais fontes), e informação como o resultado do processamento, i.e., dado acabado. (MONTEIRO, 2014).
- Subtende-se informação como dados organizados para o atendimento ou emprego por uma pessoa/usuário ou um grupo. (*ibidem*).
- Como o conhecimento e a tomada de decisão são importantes em diversas áreas e em diferentes níveis hierárquicos de uma organização, os conceitos de dados e informações podem mudar, dependendo do seu contexto. (*ibidem*).



cont.[...]

- Segundo Monteiro (2014), com a imensa quantidade de informações processadas e atualizadas rapidamente, a utilização de computadores tornou-se essencial e imprescindível em praticamente todos os tipos de atividades e segmentos da sociedade.

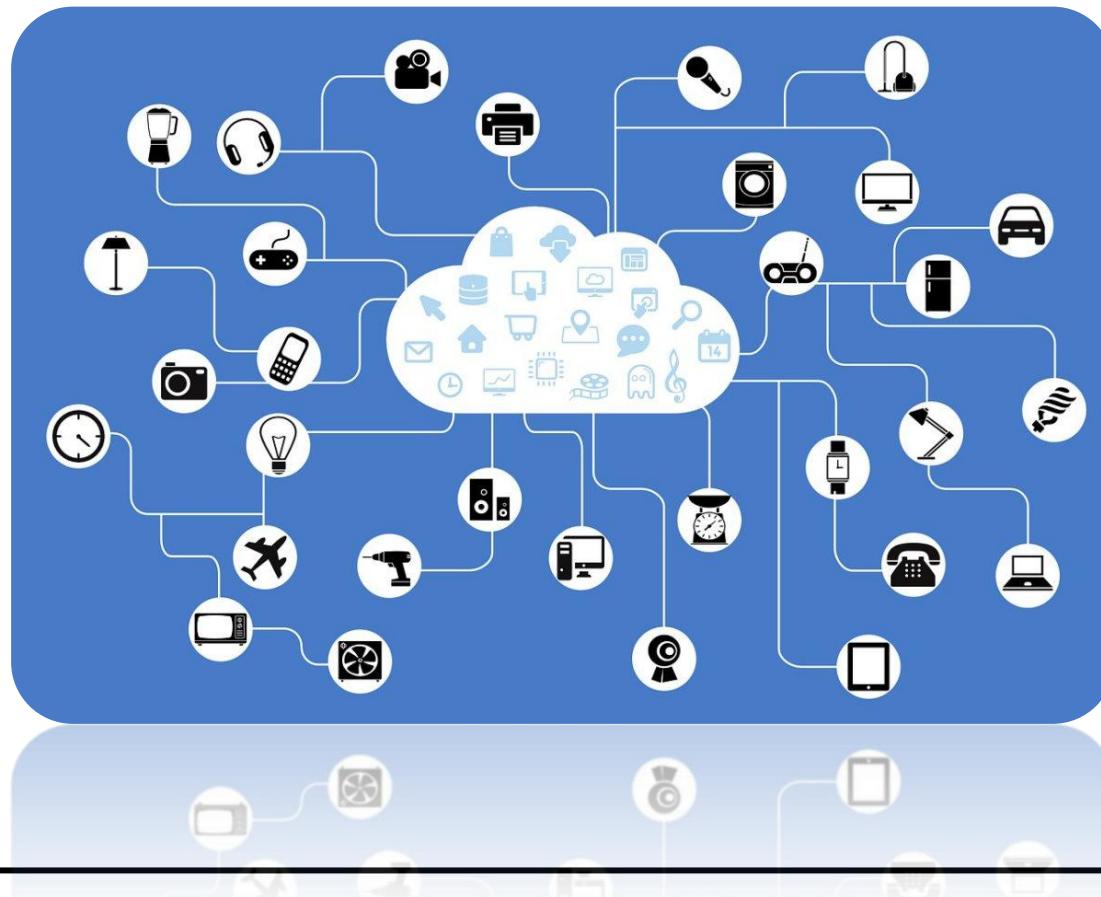


Figura 4. A Internet das coisas/*Internet of things* (IoT).

cont.[...]

- O próprio avanço tecnológico na área de telecomunicação também contribuiu para o crescimento do uso de computadores, *notebooks*, *tablets*, *smartphones*, etc., visto que permitiu sua interligação entre as redes de comunicação de dados.
- O principal exemplo é a *internet*, que permite a comunicação entre qualquer dispositivo, em qualquer parte do planeta.



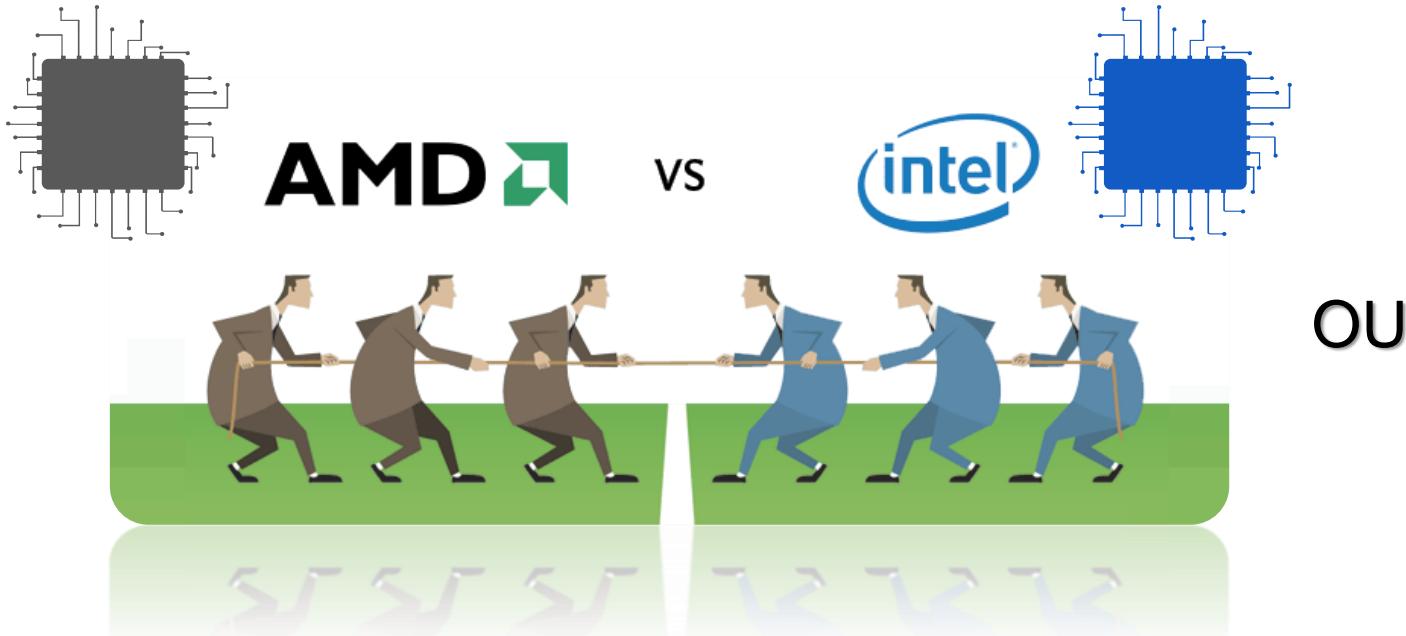
Figura 5. A Internet – Rede de comunicação mundial.

1.3. INTRODUÇÃO À ORGANIZAÇÃO E ARQUITETURA COMPUTACIONAL

- A organização de um computador, também conhecida como implementação é a parte da ciência da computação que estuda o comportamento dos componentes e periféricos. Este entendimento é desnecessário aos programadores. (MONTEIRO, 2014 *grifo meu*).
- São aspectos relativos aos componentes físicos do sistema e seu comportamento em tempo de execução, tais como:
 - ✓ Qual tecnologia utilizada na construção das memórias?
 - ✓ Qual o nível de processamento e frequência do processador em tempo de execução?
 - ✓ Quais são os sinais de controles para iniciar as micro operações nas diversas unidades da máquina?

- Já a arquitetura é outra parte da mesma ciência da computação. Este sim apresenta nível de conhecimento desejado pelo programador, visto que suas características têm impacto direto na elaboração de um *software*. (MONTEIRO, 2014).
- Os principais elementos da arquitetura computacional são:
 - Os conjuntos de instruções de um processador.
 - Os tipos e tamanhos dos dados/caracteres manipulados pelo processador (*int*, *float*, *char*, *short*, *long*, etc.).
- Deste modo, um fabricante pode definir elementos da arquitetura de uma família de processadores e construir vários deles, cada um com uma diferente organização, e com diversos modelos para o mercado. (*ibidem*).

cont.[...]



OU

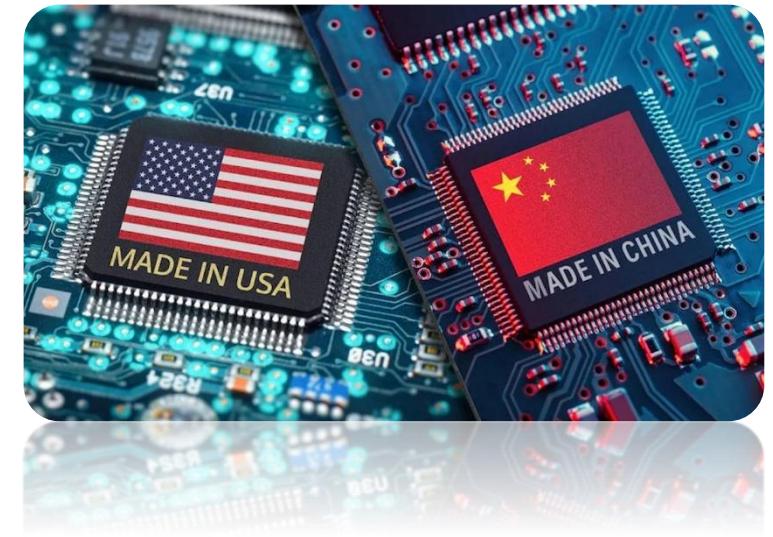


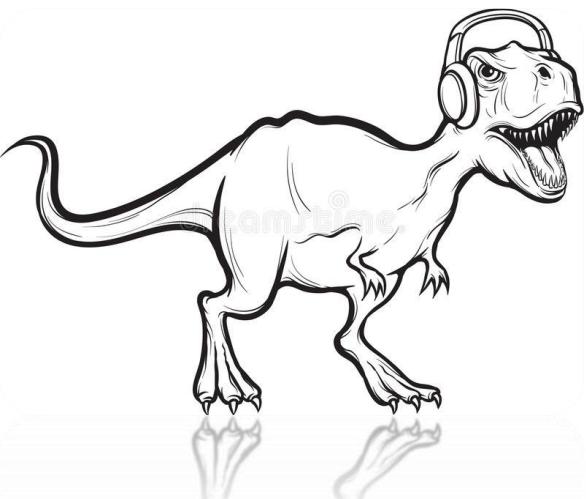
Figura 6. “Guerra” entre os principais fabricantes.



2. HISTÓRIA E EVOLUÇÃO.

Dos antecedentes à revolução digital.

2.1. ANTECEDENTES HISTÓRICOS



- Segundo Monteiro (2014), embora o conhecimento histórico da evolução dos computadores não seja essencial para compreender o seu funcionamento [...], é interessante acompanhar historicamente essa evolução.
- Em relação à divisão histórica, é comum encontrarmos uma baseada nos elementos eletrônicos (transistores, válvulas, circuitos integrados, etc.) e outra limitada aos acontecimentos marcantes em diversas épocas. Combinemos então as duas.

OS NÚMEROS

- Os números são um tipo especial de palavra/informação, com regras próprias, que normalmente são representados pelos dedos².
- Os hindus inventaram o zero escrito (0), e isso permitiu que eles efetuassem a aritmética decimal.
- Em 830 d.C., um estudioso persa conhecido por Al-Khwarismi, escreveu um livro, considerado definitivo, que tratava da álgebra matemática.

Figura 7. Al-Khwarismi (? - 850 d.C.)



2. Origem no latim *digitus* = digitais.

O ÁBACO

- Segundo Farias (2013), o ábaco foi um dos primeiros instrumentos criados para auxiliar os humanos na realização de cálculos.
- Muitos creditam a sua origem na China, mas existem evidências históricas na Babilônia por volta de 3.000 a.C.

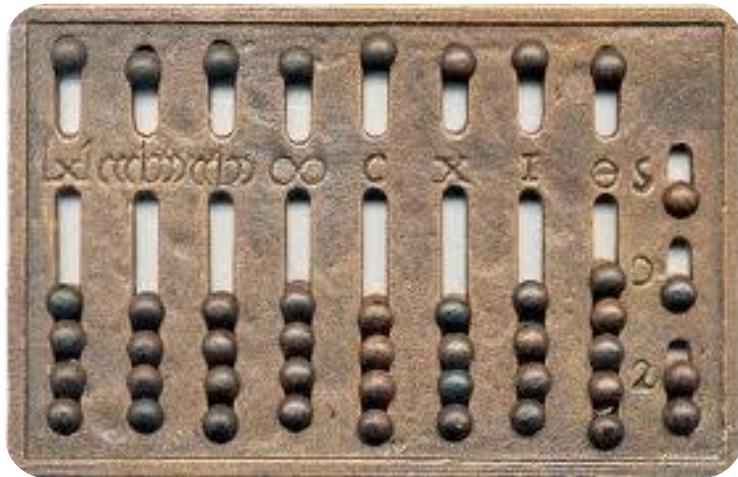


Figura 8. Ábaco romano
(origem no séc. XIII a.C.)

- O ábaco romano, e.g., era formado por bolinhas de mármore que deslizavam numa placa de bronze cheia de sulcos.
- “*Calx*” em latim significa mármore, assim “*Calculus*” era uma bolinha do ábaco, e fazer cálculos aritméticos era “*Calculare*”.

cont.[...]



Houhgton Library, Typ 520.03.736 - fi verso

- Os tempos antigos eram realmente a “Era dos calculadores”, embora os povos antigos dispusessem de meios para escrever números, os cálculos raramente eram escritos e registrados.

Figura 9. Disputa entre um abacista e um algarista.

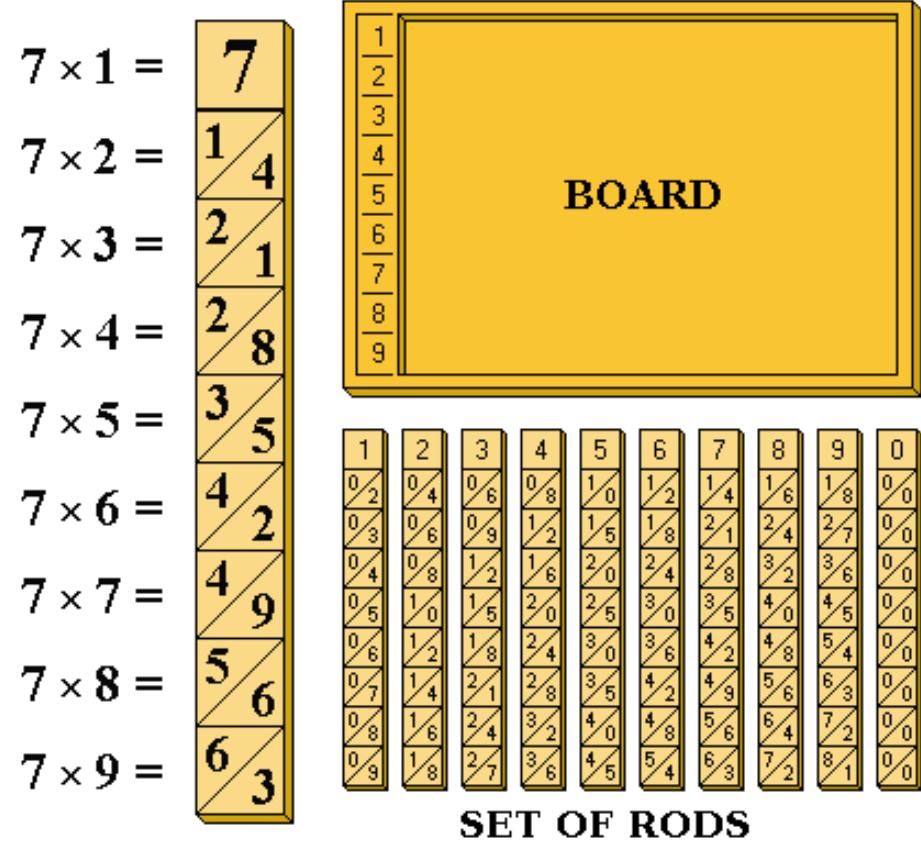


BASTÔES DE NAPIER

- Em 1614, John Napier (1550-1617) descobriu os logaritmos.

A invenção dos logaritmos surgiu no mundo como um relâmpago. Nenhum trabalho prévio anunciava ou fazia prever a sua chegada. Surge isolada e abruptamente no pensamento humano sem que se possa considerar consequência de obras ou de pesquisas anteriores (Lorde Moulton).
- Em 1617, John Napier constrói uma máquina tabular com procedimentos de cálculos baseada na aritmética árabe.
- Era um dispositivo simples e barato.
- Realizava multiplicações baseando-se na teoria dos logaritmos.

cont.[...]



Utilizando a técnica de Napier qual é o valor da operação $125 \times 5 = ?$

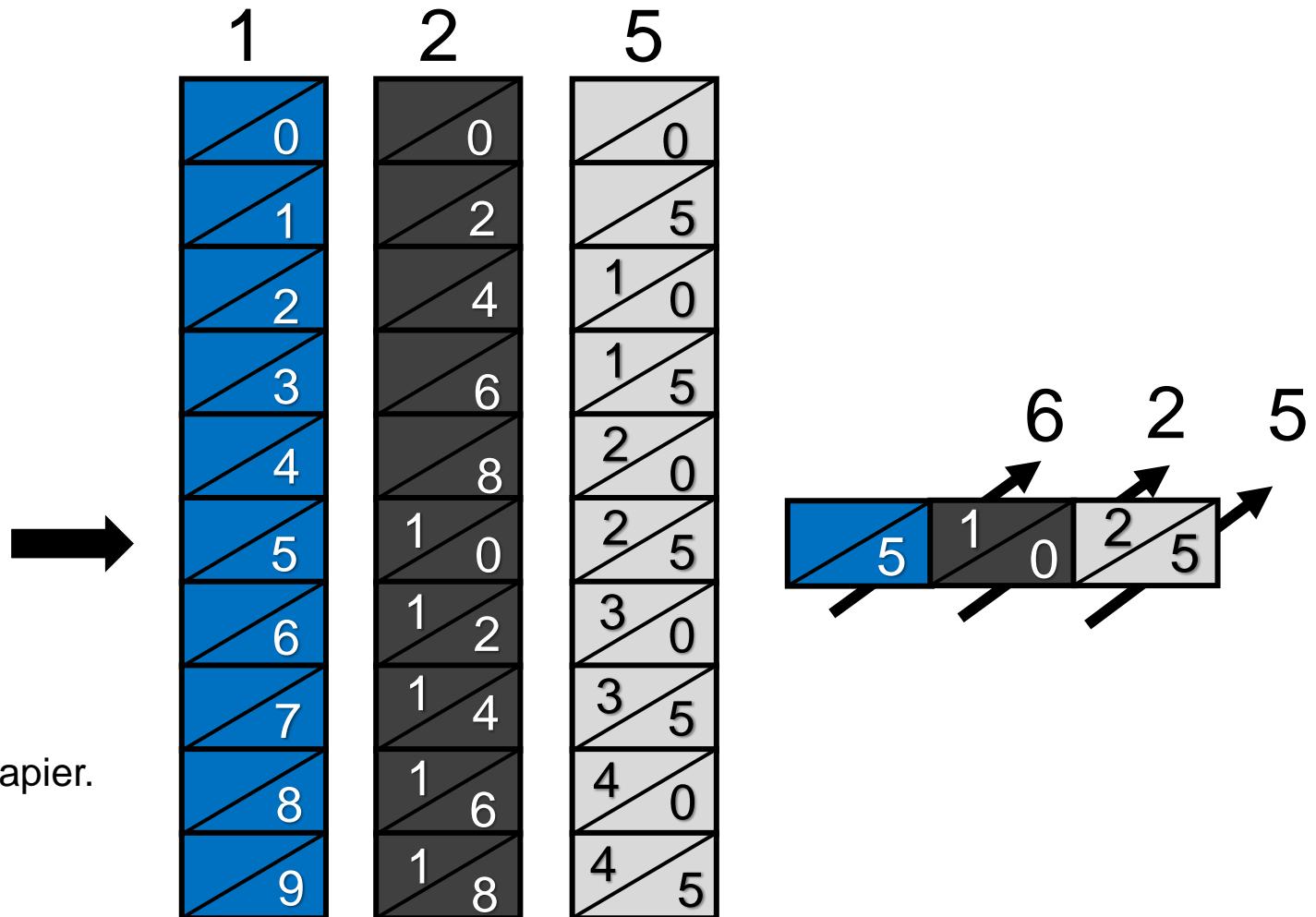
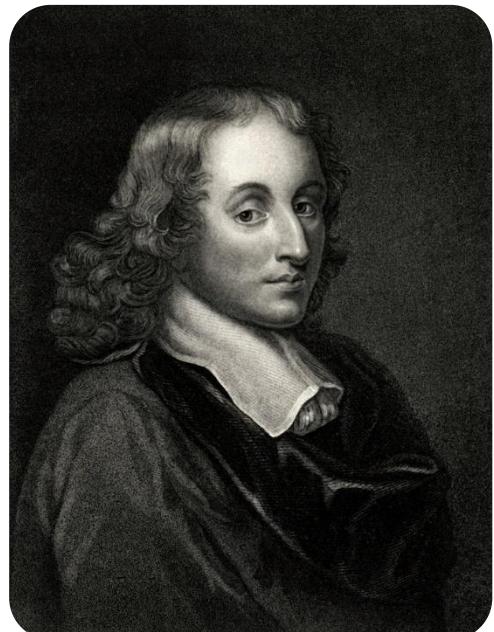


Figura 10. Exemplo do instrumento Bastões de Napier.

A MÁQUINA PASCALINE



Blaise Pascal
(1623 - 1662)

- Wilhelm Schickard (1592-1635) construiu a primeira máquina mecânica de cálculos. Fazia multiplicação e divisão, mas foi perdida durante a Guerra dos 30 Anos (1618-1648).
- Mas, em 1642, o francês Blaise Pascal, com até então 19 anos de idade, inventou o primeiro dispositivo mecânico para realização de cálculos. Este dispositivo ficou conhecido como "As rodas dentadas de Pascal" ou Pascaline. (FARIAS, 2013).

cont.[...]

- Pascal era filho de um cobrador de impostos e auxiliava o pai na realização de cálculos utilizando um instrumento similar ao ábaco. Segundo ele, o trabalho era muito entediante, o que o levou a elaborar um dispositivo para realização de somas e subtrações. (*ibidem*).



Figura 11. Pascaline de 8 dígitos aberta mostrando as engrenagens (à esquerda) e a apresentação de um exemplo similar ao original (à direita).

- O mecanismo de funcionamento é o mesmo utilizado nos hodômetros de carros, onde as engrenagens são organizadas de tal forma a simular o “vai um” para a próxima casa decimal nas operações de adição. (FARIAS, 2013).
- As operações de soma eram realizadas girando as engrenagens em um sentido e as operações de subtração no sentido oposto, enquanto que as operações de multiplicação utilizavam vários giros da soma manualmente. (*ibidem*).
- No entanto, essa máquina não agradou a todos, pois havia o receio de que os trabalhadores/calculadores perderiam seus empregos.

LEIBNIZ - A 1^a CALCULADORA COM 4 OPERAÇÕES

- Em 1672, o alemão Gottfried Wilhelm Leibniz (1646-1716) inventou a primeira calculadora que realizava as 4 (quatro) operações básicas (adição, subtração, multiplicação e divisão). A adição utilizava um mecanismo baseado na Pascaline, mas as operações de multiplicação realizavam a sequência de somas automáticas. (FARIAS, 2013).
- Leibniz também foi o primeiro a defender a utilização do sistema binário, que é fundamental nos computadores digitais em hoje em dia. (*ibidem*).

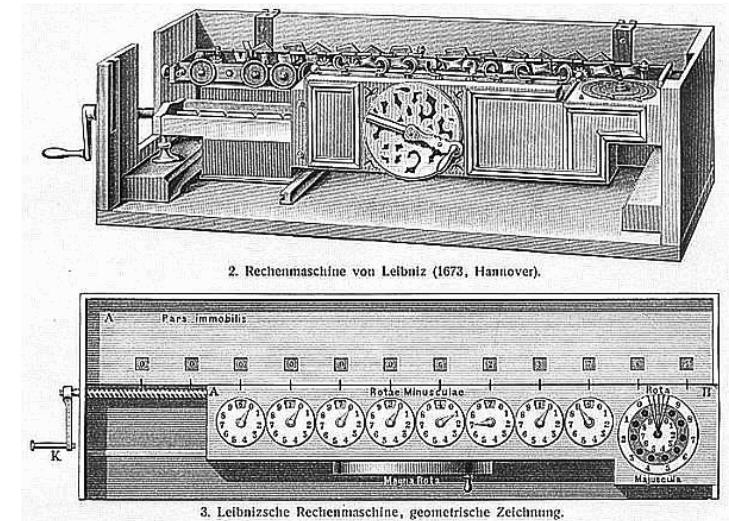


Figura 12 Desenho da calculadora de Leibniz.

cont.[...]



Figura 13. Réplica da calculadora de 4 operações de Leibniz.

2.2. MÁQUINAS PROGRAMÁVEIS

- Um marco na história foi a invenção das máquinas programáveis, que funcionavam de forma diferente de acordo com a programação a elas fornecida. (FARIAS, 2013).

Tear de Jacquard

- Em 1804, o francês Joseph Marie Jacquard inventou uma máquina de tear que trançava o tecido de acordo com uma programação que era fornecida através de furos num cartão.
- Essa invenção revolucionou a indústria de tecido, e em 1806, ela foi declarada propriedade pública, e Jacquard recompensado com uma pensão e *royalties* por cada máquina que fosse construída. (*ibidem*).



Joseph Marie Jacquard
(1752 -1834)

cont.[...]

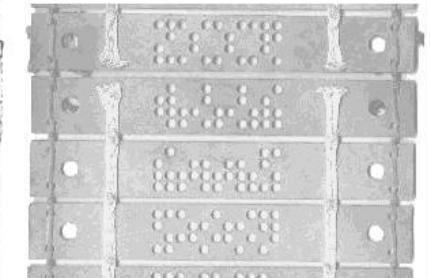
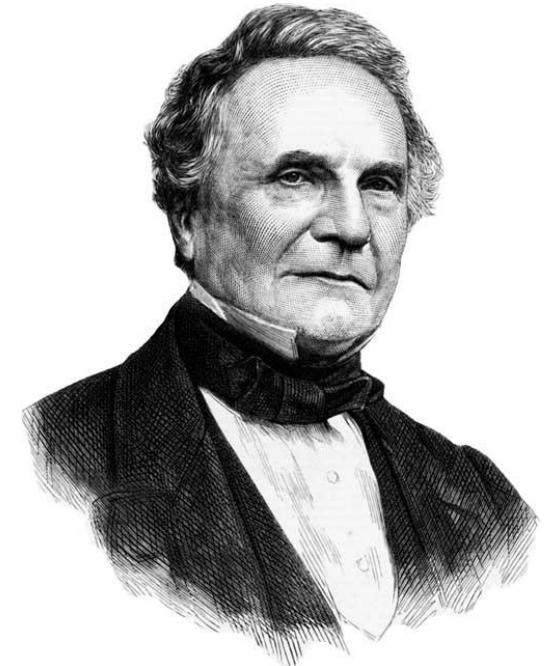


Figura 14. À esquerda a máquina de tear de Jacquard perfurando os cartões que serviriam de modelo para a fiação no tecido. À direita, a ilustração de Jacquard perfurando os cartões.

A máquina diferencial

- Em 1822, o matemático inglês Charles Babbage propôs a construção de uma máquina de calcular, cuja dimensão ocuparia uma sala inteira. (FARIAS, 2013).
- O propósito da máquina seria a correção de erros nas tabelas de logaritmos, muito utilizadas pelo governo britânico devido as grandes navegações. (*ibidem*).
- A construção da máquina, no entanto, excedeu o orçamento e o tempo de construção, sendo inclusive considerado o projeto mais caro que o governo britânico já havia financiado. Por conta disso, os subsídios foram retirados e o projeto encerrado. (*ibidem*).



Charles Babbage
(1791 - 1871)

cont.[...]

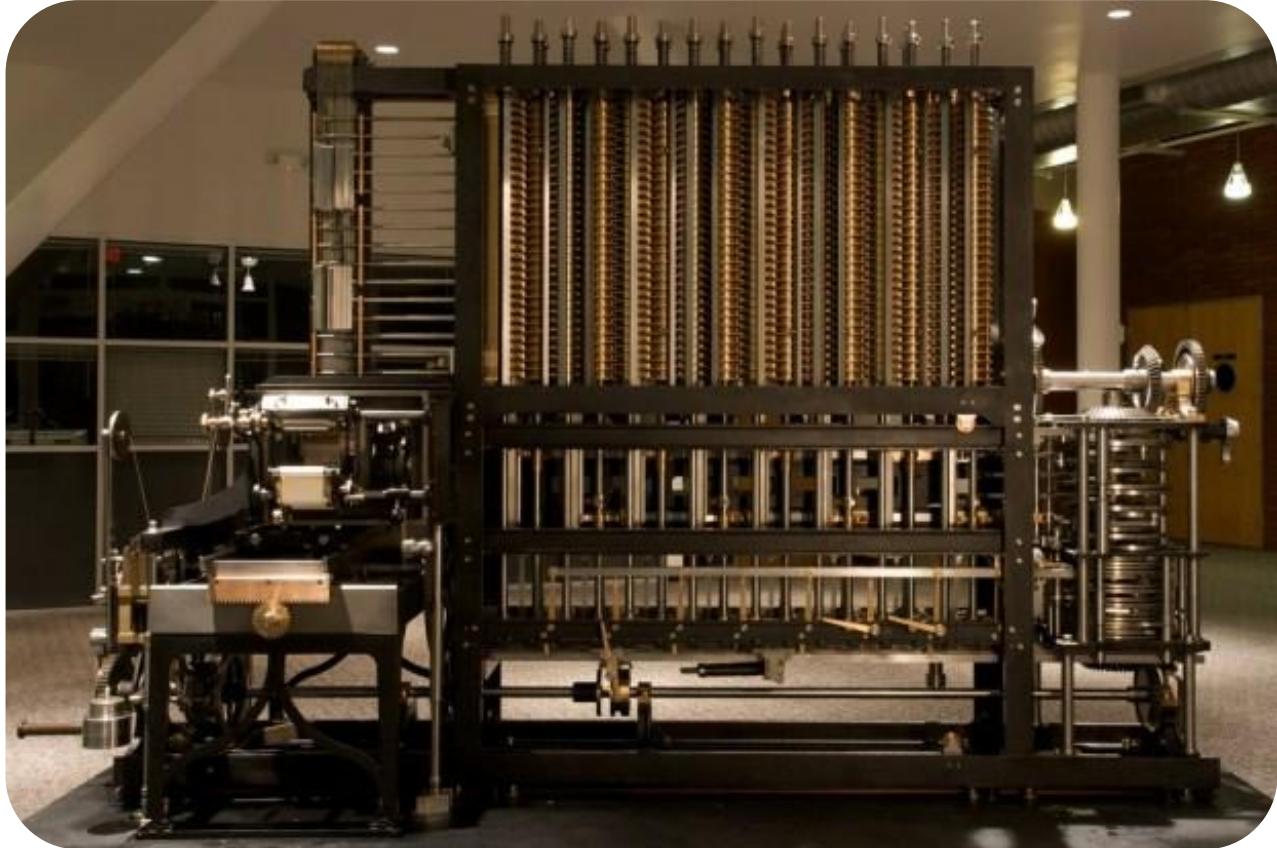


Figura 15. À esquerda uma réplica da máquina diferencial de Babbage. À direita, uma das peças de suas engrenagens.

cont.[...]

A máquina analítica

- Em 1837, após a não finalização do projeto da máquina diferencial, Charles Babbage anuncia outro projeto, agora para construção da Máquina Analítica.
- Influenciado pelo tear de Jacquard, Babbage propôs uma máquina de uso genérico, utilizando programação através de cartões perfurados. (FARIAS, 2013).
- Babbage trouxe um grande avanço intelectual na utilização de cartões perfurados, enquanto Jacquard utilizava os cartões apenas para acionar ou desativar o funcionamento de uma determinada seção da máquina de tear. Babbage percebeu que os cartões poderiam ser utilizados para armazenar ideias abstratas, sejam elas instruções ou números, e que poderiam ser referenciados posteriormente, adotando para sua máquina o conceito de memória. (*ibidem*, grifo meu).

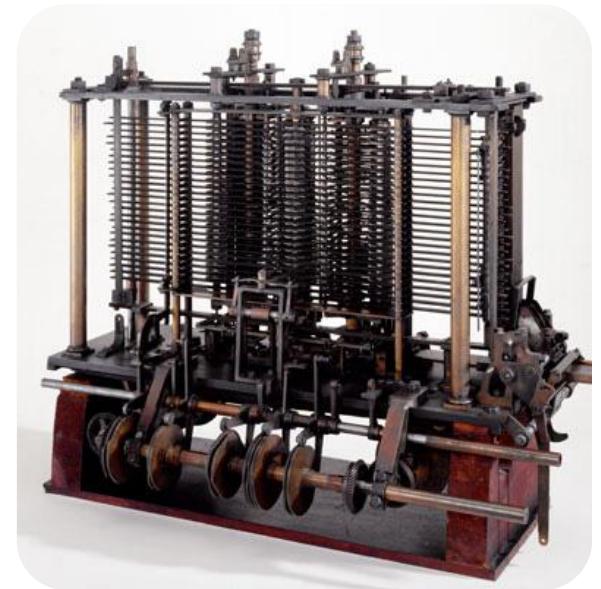


Figura 16. Uma réplica da máquina analítica de Babbage.

cont.[...]

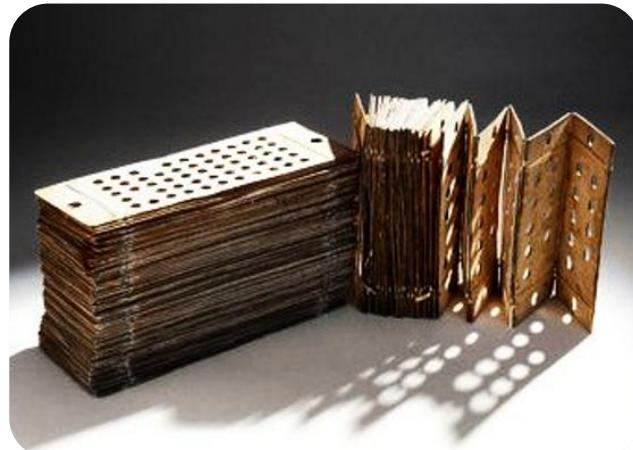
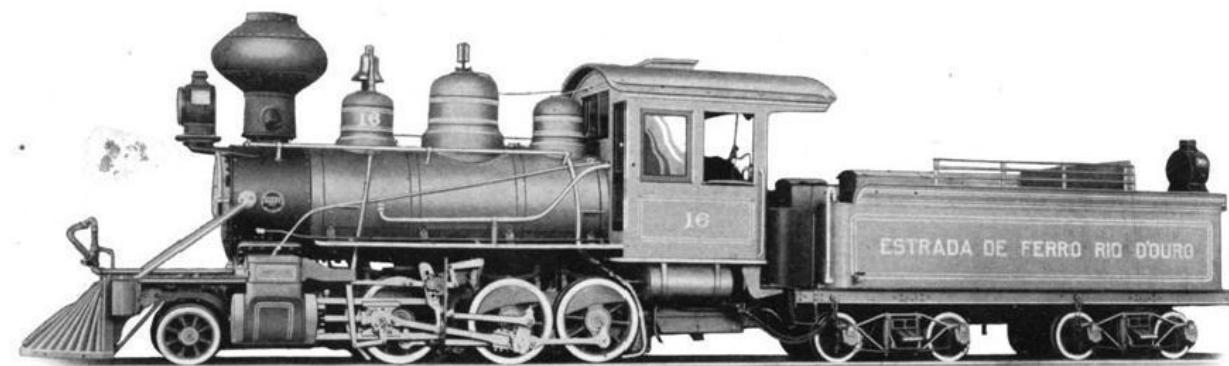


Figura 17. Os cartões de Babbage.

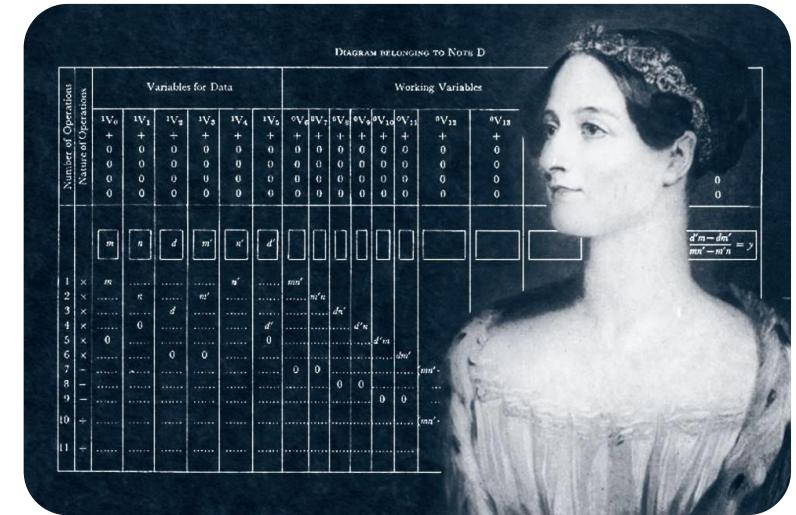
- Babbage idealizou o que hoje chamamos de unidade de armazenamento e unidade de processamento de dados.
- A principal funcionalidade que a diferenciava das máquinas de calcular era a utilização de instruções condicionais, o que permitia executar diferentes fluxos baseados em condições que eram avaliados conforme as instruções nos cartões.
- Nenhum dos dois projetos de Babbage fora concluídos, e se a máquina analítica fosse construída teria o tamanho de uma locomotiva.



cont.[...]

A primeira programadora

- A condessa de Lovelace, Ada Byron (1815 -1852), se interessou pela máquina analítica de Babbage e se comunicava com ele através de cartas e encontros.
- Ela passou a escrever programas que a máquina poderia ser capaz de executar, caso fosse construída.
- Ada foi a primeira a reconhecer a necessidade de *loops* e subrotinas. Por esta contribuição ficou reconhecida na história como a primeira programadora.
- Em sua homenagem, o dia 15 de outubro é o *Ada Lovelace Day*.



Ada Byron
(1815 - 1852)

2.3. LINHA DO TEMPO

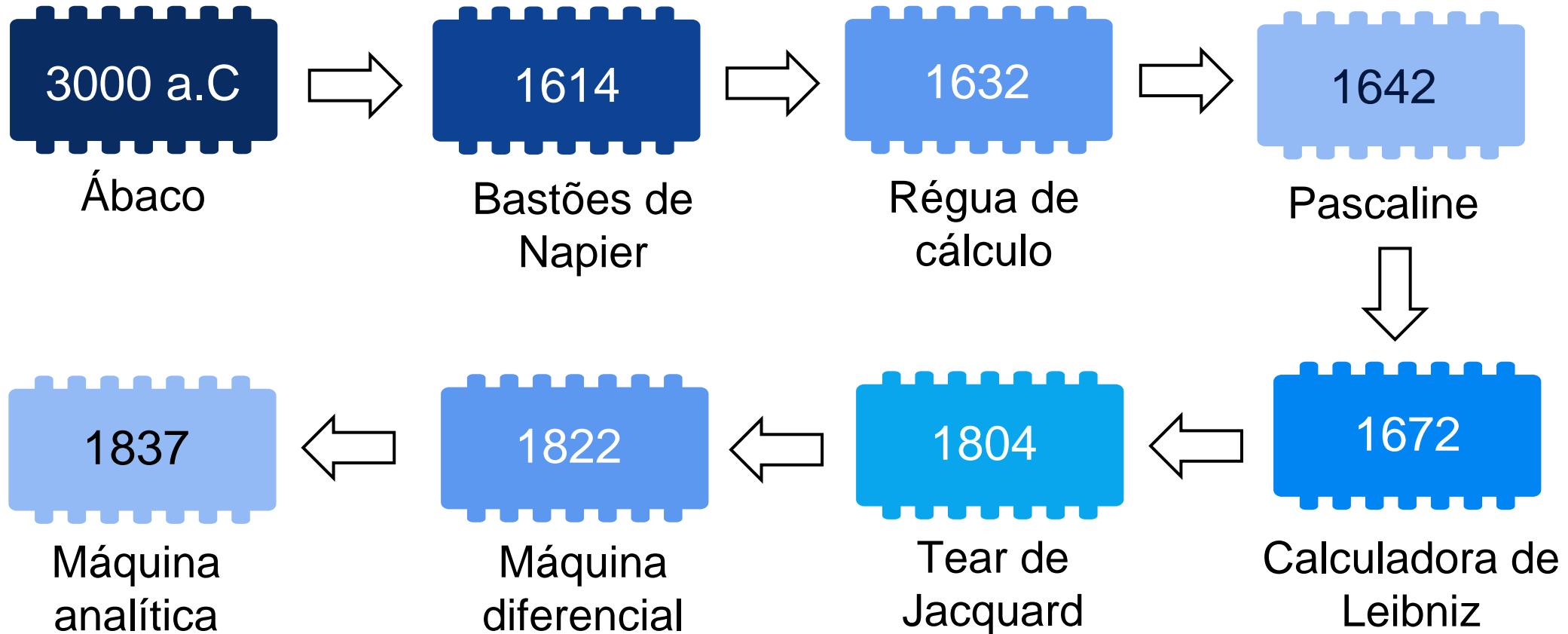


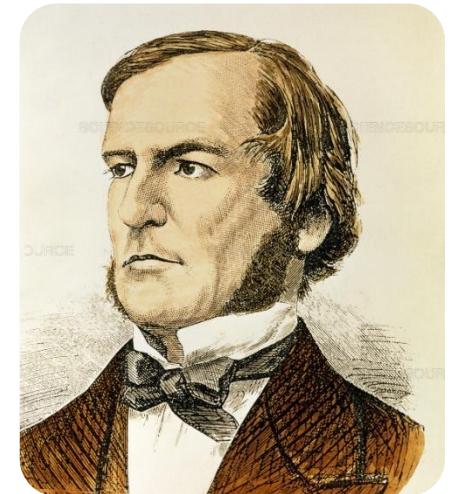
Figura 18. Linha do tempo dos precursores dos computadores.

2.4. A TRANSIÇÃO [...]

- Os três personagens a seguir são de grande relevância na transição das máquinas para a computação. Vejamos a importância de cada.

A lógica booleana

- O matemático inglês George Boole publicou em 1854 os princípios da lógica booleana, onde as variáveis assumiam apenas valores 0 e 1 (V ou F).
- A dificuldade de implementar um dígito decimal (um número inteiro entre 0 e 9) em componentes eletrônico determinou o uso da base 2 (binária) em computadores.
- A lógica booleana foi usada na implementação dos circuitos eletrônicos a partir do século XX.



George Boole
(1815 - 1864)

Hollerith e a máquina de perfurar cartões



Herman Hollerith
(1860 - 1929)

- Por volta de 1890, outro nome entrou para a história da computação. Herman Hollerith, responsável pela grande mudança na maneira de processar os dados do censo³ nos EUA. Por exemplo:
 - Censo de 1880 → Processo manual → Tempo médio $\pm 7,5$ anos.
 - Censo de 1890 → Processamento automático (com ajuda da máquina de perfurar, tabular e ordenar cartões) → Tempo médio $\pm 2,5$ anos.
- Fundou uma companhia que viria a produzir máquinas de tabulações. Em 1924, essa viria a se chamar IBM.

3. Contagem populacional.

cont.[...]

O primeiro computador

- O primeiro computador eletromecânico conhecido, o Z-1, usava relés e foi construído pelo alemão Konrad Zuse (1910-1995) em 1936.
- Zuse tentou vendê-lo ao governo alemão para uso militar, mas foi subestimado pelos nazistas, que não se interessaram pela máquina.



Figura 19. Computador Z-1 é o considerado o primeiro computador da história da computação.

3. AS GERAÇÕES DE COMPUTADORES.

O surgimento da revolução tecnológica moderna [...]

3.1. AS “NOVAS” GERAÇÕES

- Como dito anteriormente, os computadores são máquinas capazes de realizar vários cálculos automaticamente, além de possuir dispositivos de armazenamento e de entrada e saída.
- Nesta seção veremos a evolução dessas máquinas.

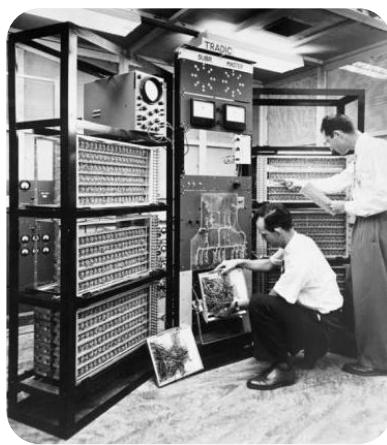
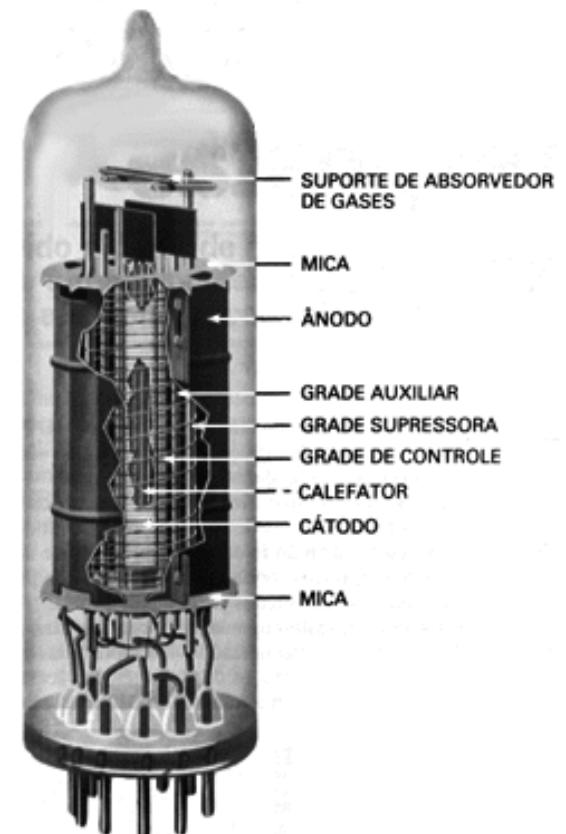


Figura 20. Evolução dos computadores.

3.1.1. 1^a GERAÇÃO (1945 - 1955)

- A primeira geração de computadores é marcada pela utilização de válvulas.
- A válvula é um tubo de vidro, similar a uma lâmpada fechada, e sem ar em seu interior, ou seja, um ambiente fechado a vácuo, e contendo eletrodos, cuja finalidade é controlar o fluxo de elétrons.
- As válvulas aqueciam bastante e costumavam queimar com facilidade.

Figura 21. Um válvula e seus componentes internos.



cont.[...]

- Características dos computadores da 1^a geração:
 - Programação direta nos dispositivos de *hardware* através dos painéis de controles.
 - O usuário fazia uma requisição para o uso exclusivo do computador, e ele era responsável por todo o gerenciamento.
 - O armazenamento dos dados era realizado em cartões perfurados, que depois passaram a ser feitos em fita magnética.
 - Não existia S.O nem linguagens de programação.

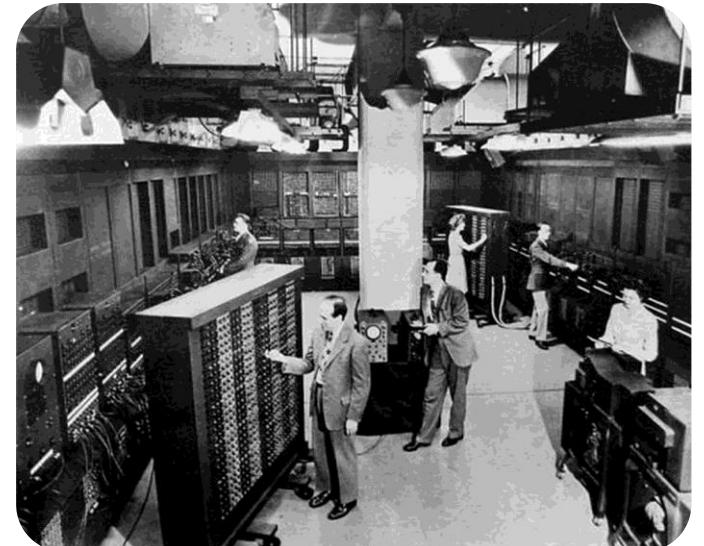


Figura 22. ENIAC em operação.

cont.[...]

- Um dos representantes desta geração é o ENIAC⁴, que possuía 17.468 válvulas, pesava 30 toneladas, tinha 180 m² de área construída, com velocidade na ordem de 100 kHz e possuía apenas 200 bits de memória RAM.
- Já o seu concorrente, o Mark I⁵ ocupava 120 m², tinha milhares de relés e fazia muito barulho. Uma multiplicação de números de 10 dígitos, e.g., levava 3 segundos para ser efetuada.

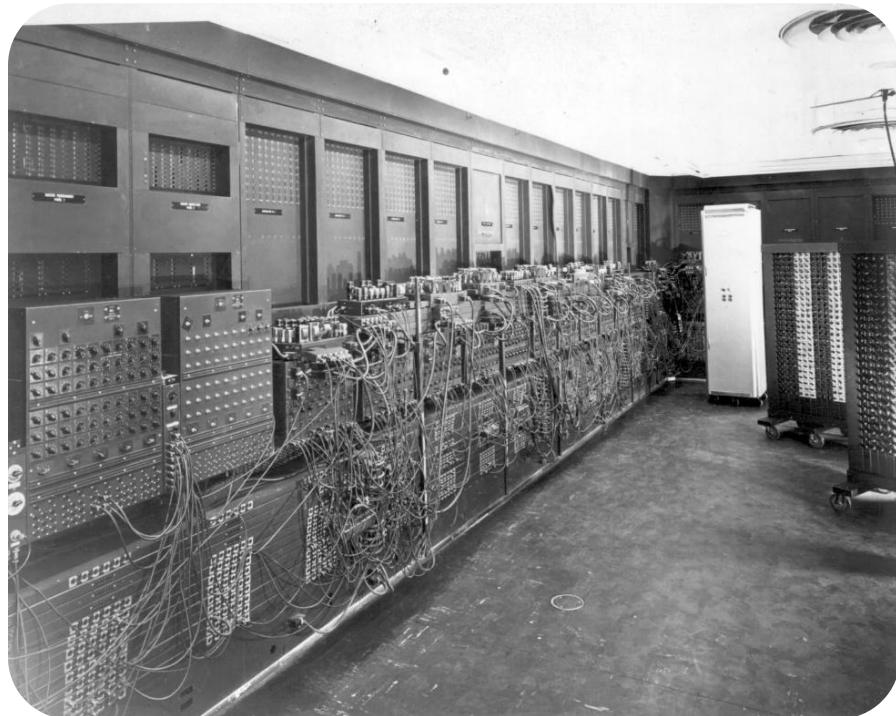


Figura 23. Painel frontal do ENIAC.

4. *Electronic Numerical Integrator and Computer.*

5. Construído através de um consórcio entre a Marinha americana, a Universidade de Harvard e a IBM.

cont.[...]



1946

Figura 24. ENIAC, à esquerda, e abaixo à direita o Mark I. Há uma disputa histórica a fim de comprovar qual foi o primeiro a ser construído.



1944

3.1.2. 2^a GERAÇÃO (1955 - 1965)

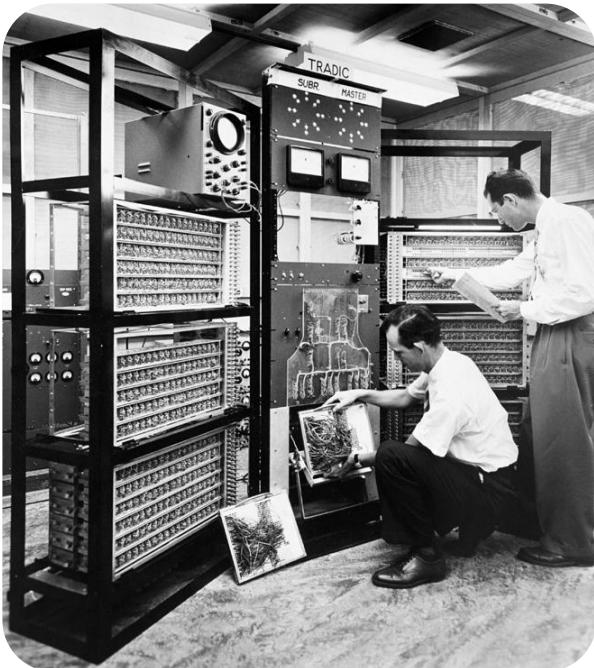


Figura 25. Computador TRADIC⁶.

- Os operadores eram responsáveis pelo gerenciamento dos processos.
- Os usuários submetem os programas e esperam as respostas.
- Grande desperdício de tempo com o gerenciamento.
- Solução: Desenvolvimento de sistemas em lotes (*batch*).

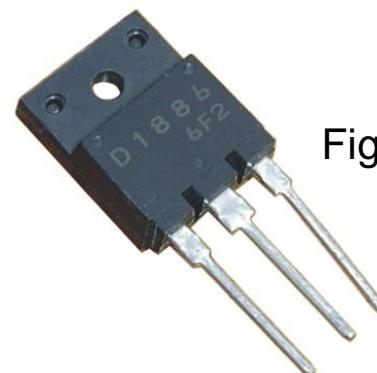


Figura 26. Exemplo de um transistor.

6. TRAnsistor Digital Computer. Possuía 800 transistores.

cont.[...]

Exemplo de processamento em lote

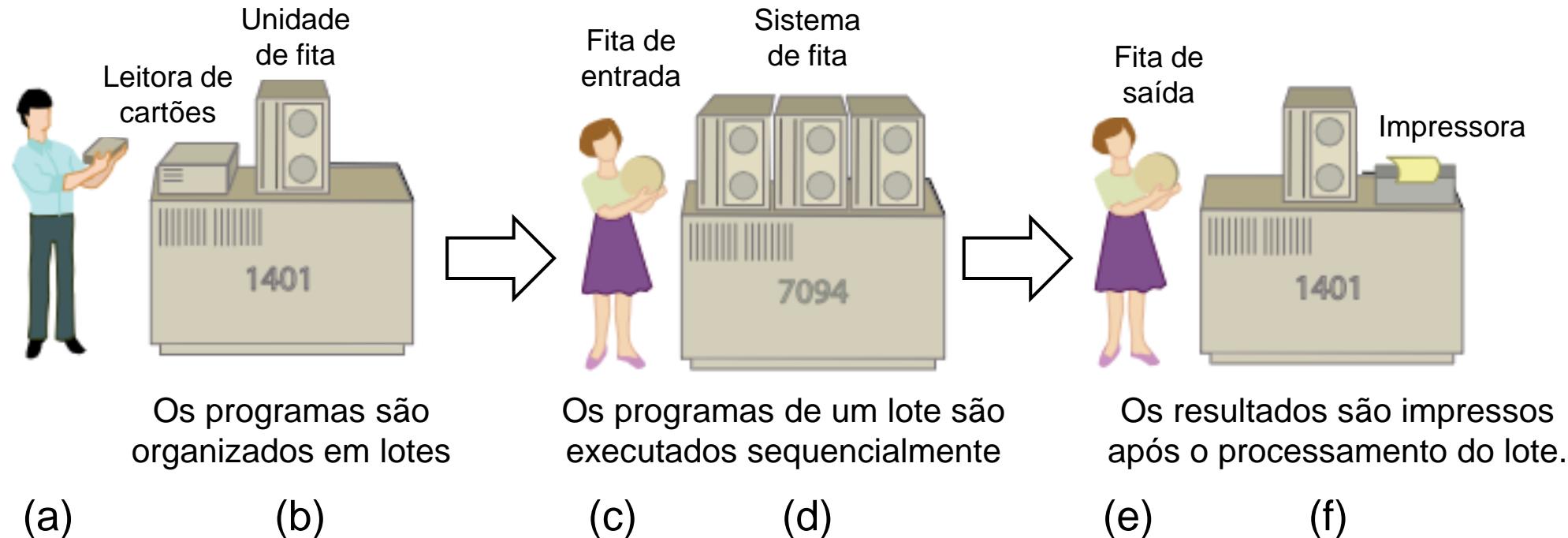


Figura 27. Processamento em lote (*batch*) em computadores *mainframes* da 2^a geração.

- (a) Programadores levam os cartões para o 1401.
- (b) 1401 grava o lote de tarefas nos cartões em fita.
- (c) Operador leva a fita para o 7094.
- (d) 7094 executa os processamento.
- (e) Operador leva a fita de saída para o 1401.
- (f) O operador coloca a fita no 1401 que imprime a saída.

cont.[...]

- Principais características da 2^a geração:
 - Surgem os transistores, e os computadores se tornaram mais confiáveis.
 - Separação entre os papéis dos atores: projetistas, programadores, operadores, etc.
 - Cada programador desenvolvia o seu algoritmo.
 - Como os computadores eram muito caros à época, as empresas compartilhavam seus processos/recursos em uma única máquina para venda de serviços.
 - Programas eram executados em sequência por um ancestral dos S.O que processava os algoritmos em uma sequência lógica.



Figura 28. Computador Burroughs 205 Datatron (1959).

cont.[...]

- Na segunda geração surgem conceitos como:
 - ✓ Unidade Central de Procedimento (UCP/CPU).
 - ✓ Memória.
 - ✓ Linguagem de programação (*Assembly*).
 - ✓ Interfaces de entrada (*input*) e saída (*output*) - E/S.
 - ✓ Em seguida vieram as linguagens de alto nível, e.g., Fortran e Cobol.
- Miniaturização dos componentes periféricos e redução no tamanho dos computadores.
- Surge o armazenamento em disco (*Data storage*), complementando os sistemas de fita magnética e possibilitando ao usuário acesso rápido aos dados desejados. (FARIAS, 2013).

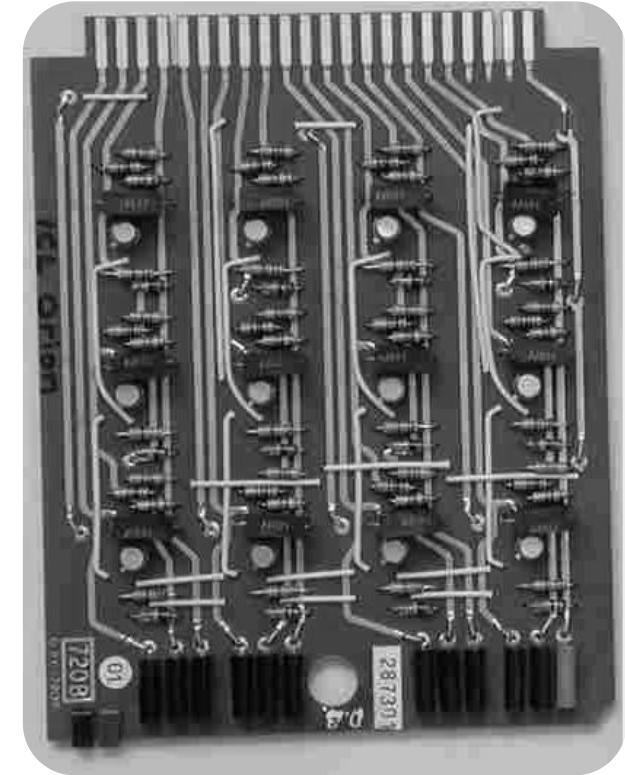


Figura 29. Circuito com vários transistores.

cont.[...]

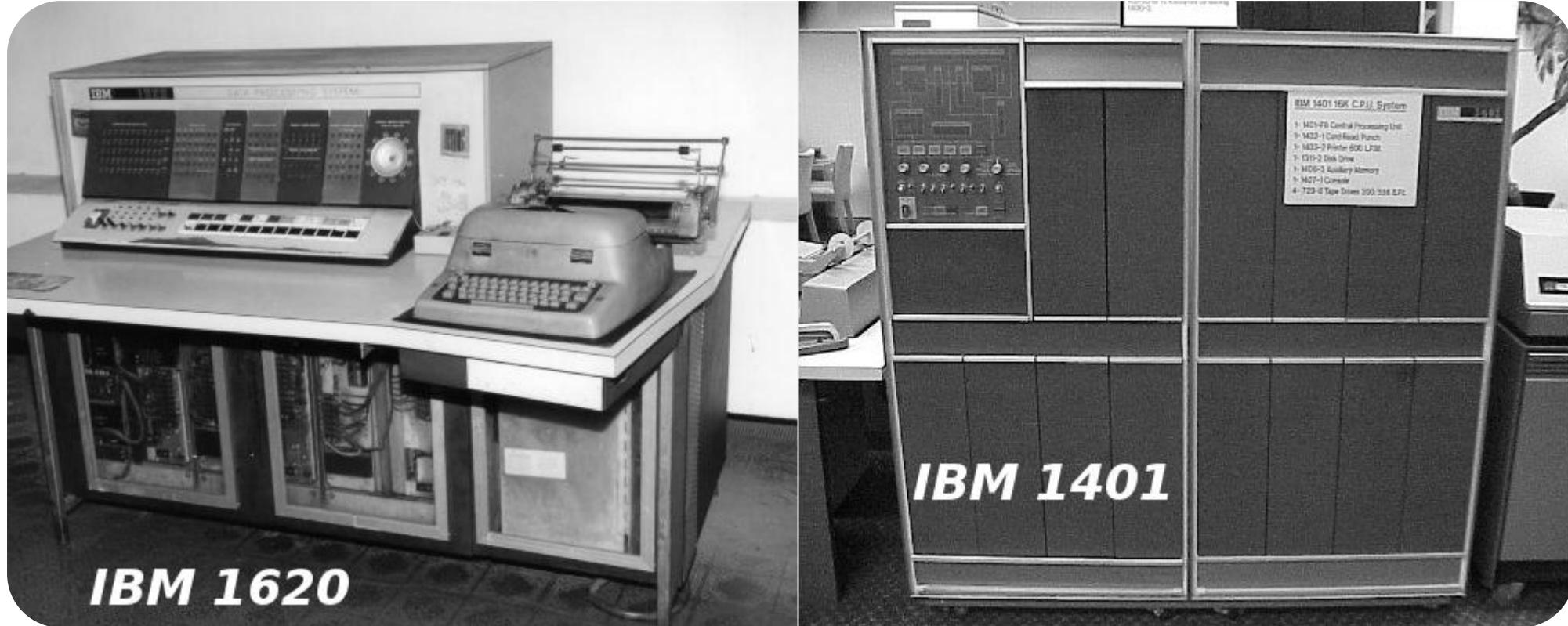
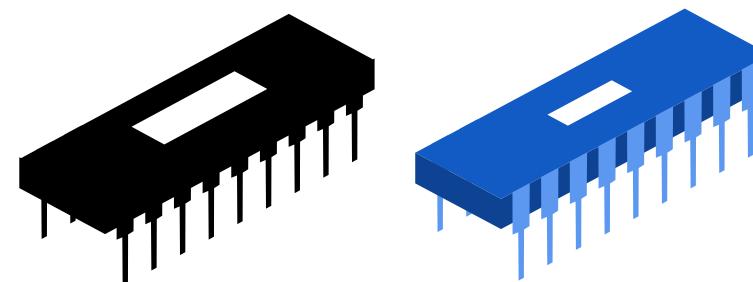


Figura 30. Computadores IBM da 2^a geração.

3.1.3. 3^a GERAÇÃO (1965 - 1980)

- Na década de 1960, os computadores passaram a ter duas utilizações:
 1. Computação científica de larga escala para a ciência e a engenharia.
 2. Computação comercial adotado por sistemas bancários, companhias de seguro, departamentos de recursos humanos, etc.
- Essa geração é marcada pela utilização dos circuitos integrados (CI), feitos de silício. Também conhecidos como *microchips*.
- Eram construídos integrando um grande número de transistores, o que possibilitou a construção de equipamentos menores e mais baratos.



cont.[...]

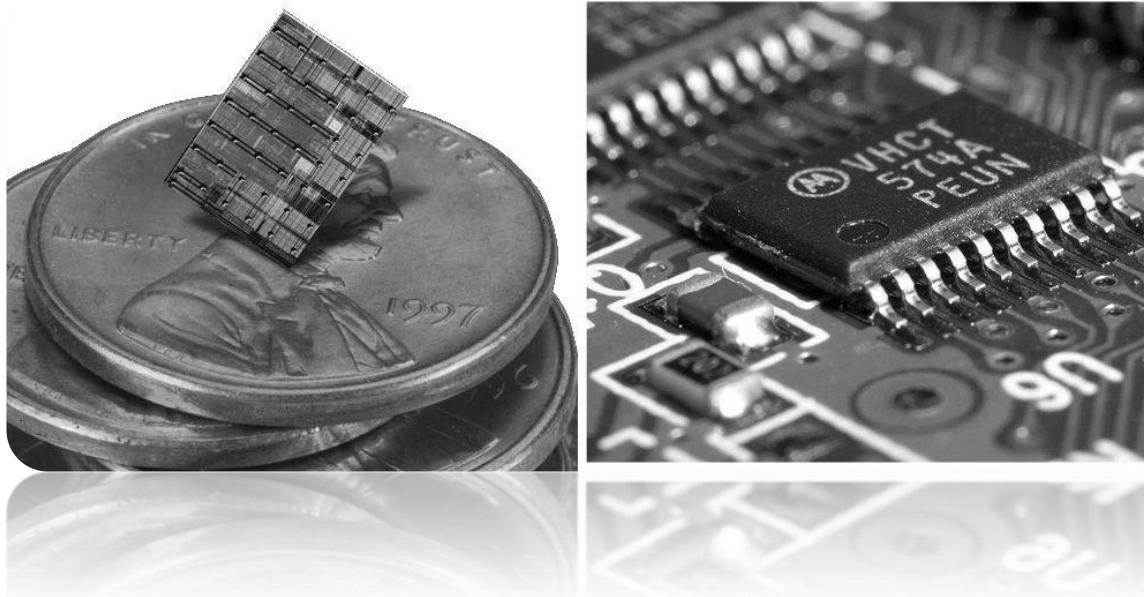


Figura 31. Comparação do tamanho do circuito integrado com uma moeda (esquerda) e um *chip* (direita).

- Mas o diferencial dos circuitos integrados não era apenas o tamanho, mas o processo de fabricação que possibilitava a construção de vários circuitos simultaneamente, facilitando a produção em massa. Este avanço foi comparado ao advento da impressa, que revolucionou a produção dos livros. (FARIAS, 2013).

- Um computador que representou esta geração foi o *IBM's System/360*, voltado para o setor comercial e científico. Possuía uma arquitetura plugável, onde o cliente poderia substituir as peças que dessem defeitos. Além disso, um conjunto de periféricos eram vendidos conforme a necessidade do cliente (ver Figura 33).
- A IBM, que até então liderava o mercado de computadores, passou a perder espaço quando concorrentes passaram a produzir e vender periféricos mais baratos e que eram compatíveis com sua arquitetura.
- Outro evento importante desta época foi que a IBM passou a separar a criação de *hardware* do desenvolvimento de sistemas, iniciando o mercado da indústria de *softwares*. Isto foi possível devido a utilização das linguagens de alto nível nestes computadores. (FARIAS, 2013).

cont.[...]

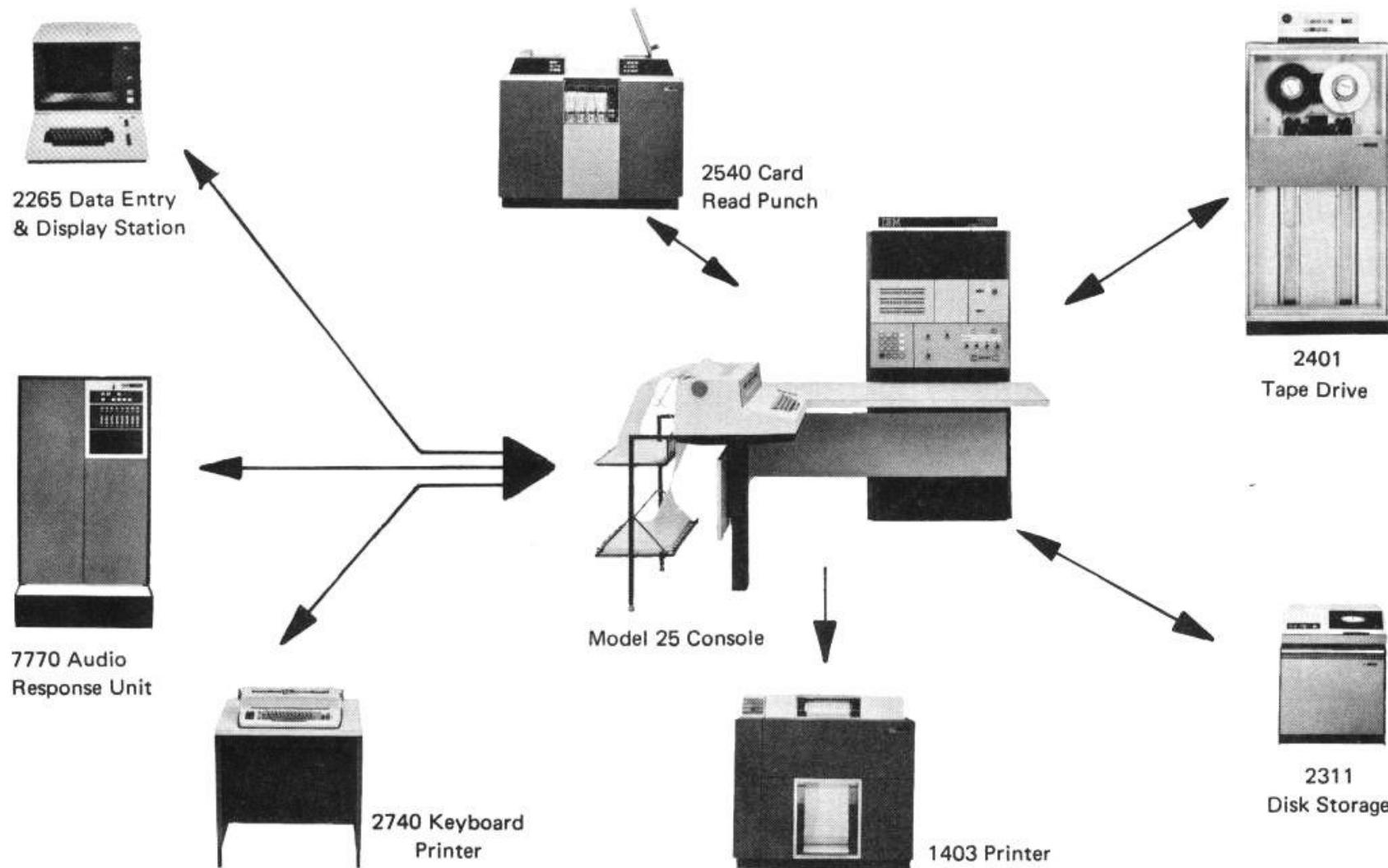


Figure 16. Machine-to-machine communication

IBM Series 360

Figura 32. Arquitetura plugável da série 360 da IBM. (FARIAS, 2013).

cont.[...]



Figura 33. Computador Apple I. (FARIAS, 2013).

cont.[...]

- Mas a grande mudança ocorreu mesmo nos S.O, com o conceito da Multiprogramação. Vários programas passaram a compartilhar e executar seus recursos ao mesmo tempo na memória principal, sendo cada um com seu espaço reservado.

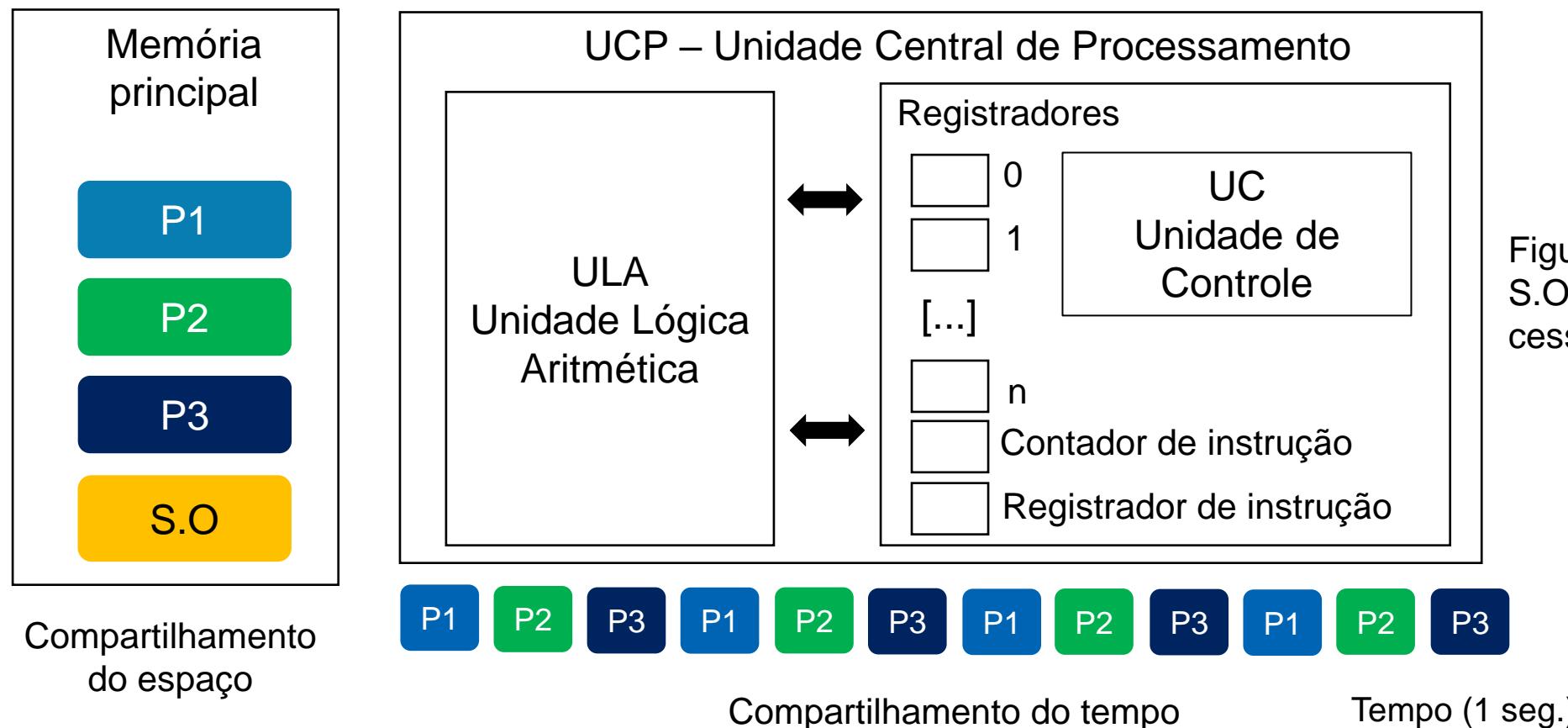
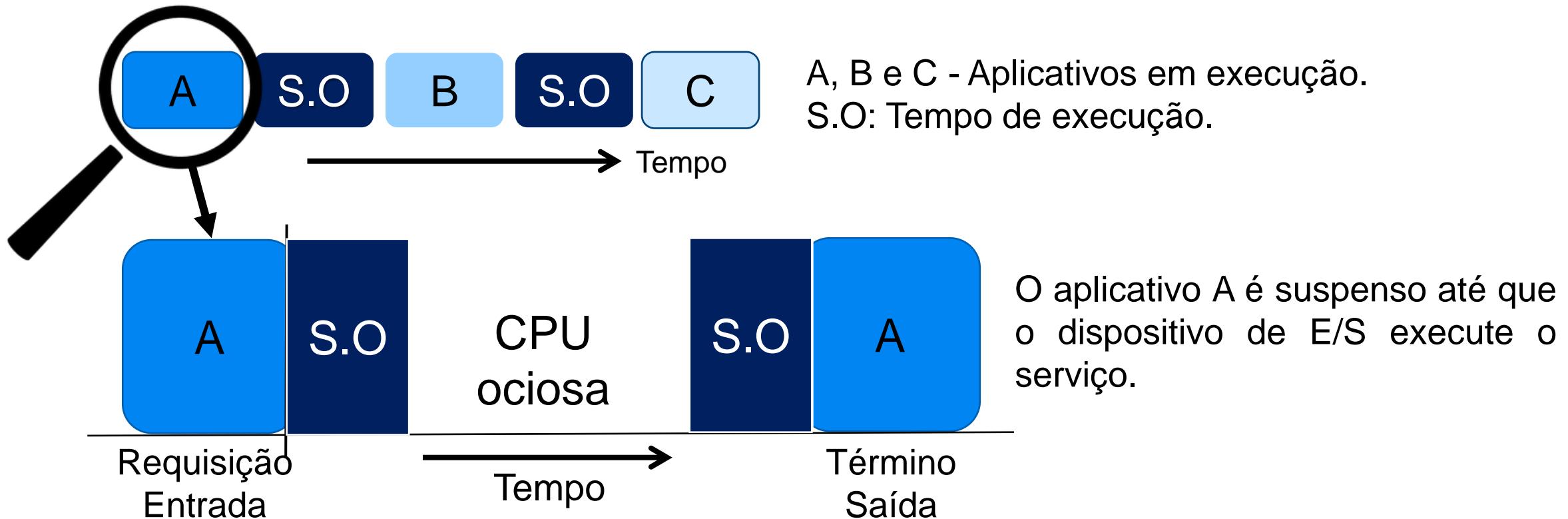


Figura 34. Multiprogramação em S.O por compartilhamento de processos.

- Entretanto, os computadores desta época não tinham mais do que um núcleo de processamento (processador), logo era de responsabilidade do S.O, dividir o uso do único processador (compartilhamento de recursos) com os diversos programas em execução durante as pequenas frações de tempo, com o compartilhamento do tempo (*time sharing*).
- Portanto, fazendo uma análise comparativa com a 2^a geração, havia algumas vantagens substanciais durante o processamento dos dados. O próprio computador tinha um comportamento mais eficaz.
- Vejamos essa análise [...].

cont.[...]

- Desvantagens dos sistemas em lote (2^a geração):
 - ✓ Os programas em lotes são executados sem interrupção.



- ✓ A CPU fica ociosa ao executar as operações de E/S.
- ✓ Demora para obter os resultados da execução.

cont.[...]

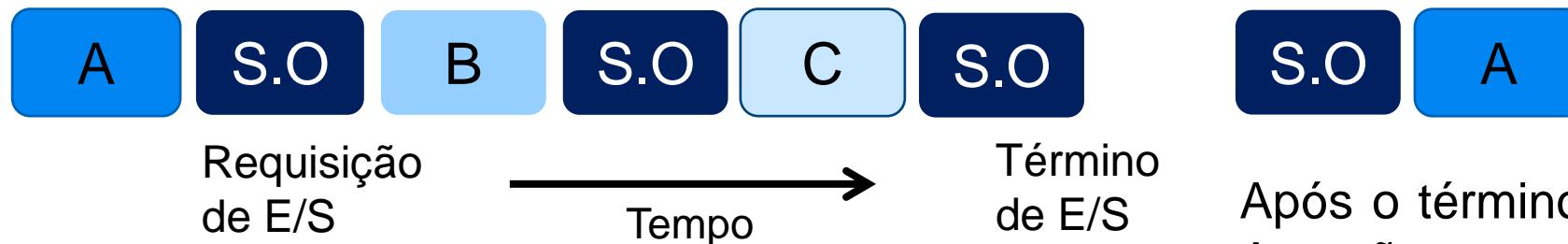
- Com a Multiprogramação temos:
 - ✓ Vários programas residentes na memória.
 - ✓ Cada programa usa a CPU em um intervalo de tempo.



Tempo

A, B e C - Aplicativos em execução.
S.O: Tempo de execução.

- ✓ A CPU não fica mais ociosa em operações de E/S.



Após o término de execução do programa A, serão processados os programas B e C.

cont.[...]

- Com a evolução do conceito de multiprogramação surgiram os sistemas de compartilhamento de tempo (*time sharing*).
 - ✓ Os usuários se conectam ao sistema através de terminais.
 - ✓ O tempo de processamento é dividido entre os usuários.
 - ✓ O usuário tem a ilusão de ter uso exclusivo da máquina.

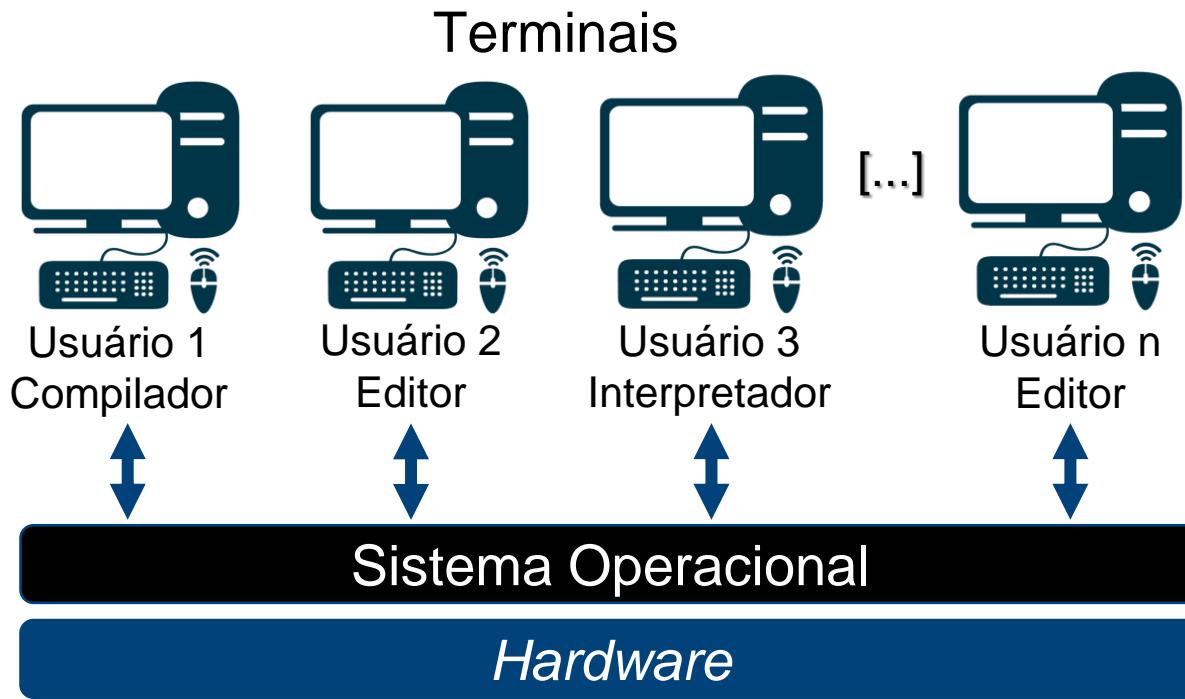


Figura 35. Compartilhamento de recursos computacionais multiprogramação em S.O.

- Na 3^a geração surgiram algumas inovações tais como:
- A importância dos sistemas MULTICS (*MULTIplexed Informations and Computing Service*):
 - Suporte a um grande número de usuários.
 - Motivou o uso de computadores compartilhados em rede.
- Desenvolvimento do sistema UNIX:
 - Baseado no sistema MULTICS.
 - Pode ser usado em máquinas mais baratas.
 - Motivou o desenvolvimento de vários sistemas similares como o BSD, FreeBSD, Linux e o MINIX.

3.1.4. 4^a GERAÇÃO (1980 - 1991)

- Os indivíduos passaram a ter suas próprias máquinas.
- S.O monusuários (MS-DOS).
- Desenvolvimento das interfaces gráficas para:
 1. Facilitar o uso do S.O através de linhas de comandos (*X-Windows/Prompt-shell*); e
 2. Facilitar os acessos (Windows 3.1 à versão 11, Linux, MacOS, etc.).
- Importância do crescimento das redes de computadores e desenvolvimento dos S.O para redes e sistemas distribuídos.
- Discos rígidos começaram a serem utilizados como memória secundária.

- Evolução da Unidade Central de Processamento (UCP/CPU), baseada nos conceitos de arquitetura do processador de von Neumann.
- Surgimento dos primeiros S.O como: MS-DOS, UNIX, *Apple's Macintosh*, *Windows Microsoft*. (ver pág. 64).
- Linguagens de programação orientadas a objeto como C++ e *Smalltalk* foram desenvolvidas.
- Impressoras matriciais e os teclados com os *layouts* atuais foram criados nesta época.
- Os computadores eram mais confiáveis, mais rápidos, menores e com maior capacidade de armazenamento.
- Comercialização massiva de computadores pessoais.

cont.[...]



Figura 36. Computador pessoal da 4^a geração.



Figura 40. S.O Linux.



Figura 38. S.O MS-DOS.



Figura 39. Apple Macintosh.

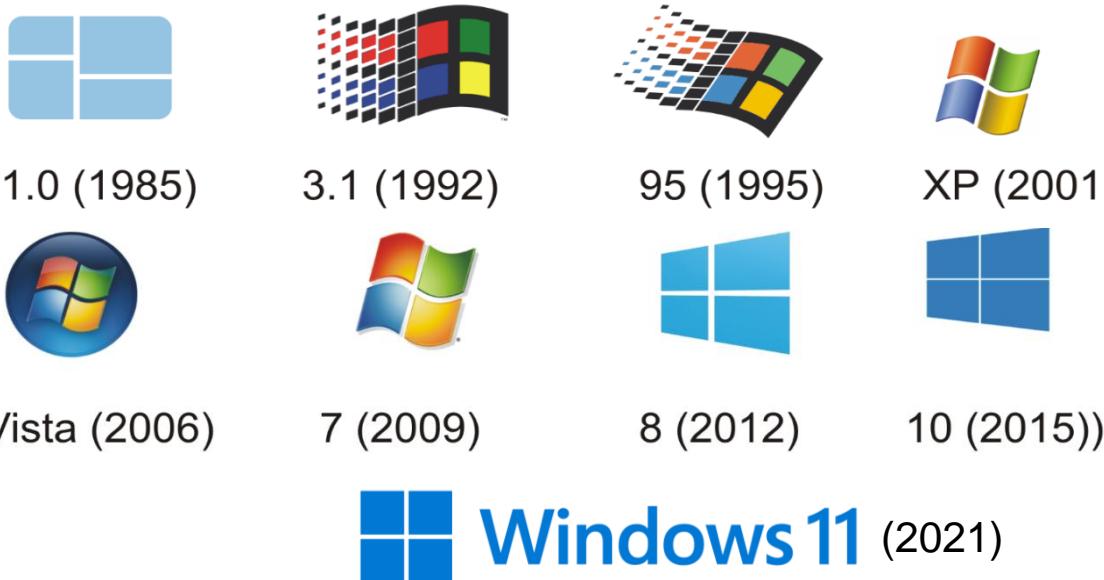


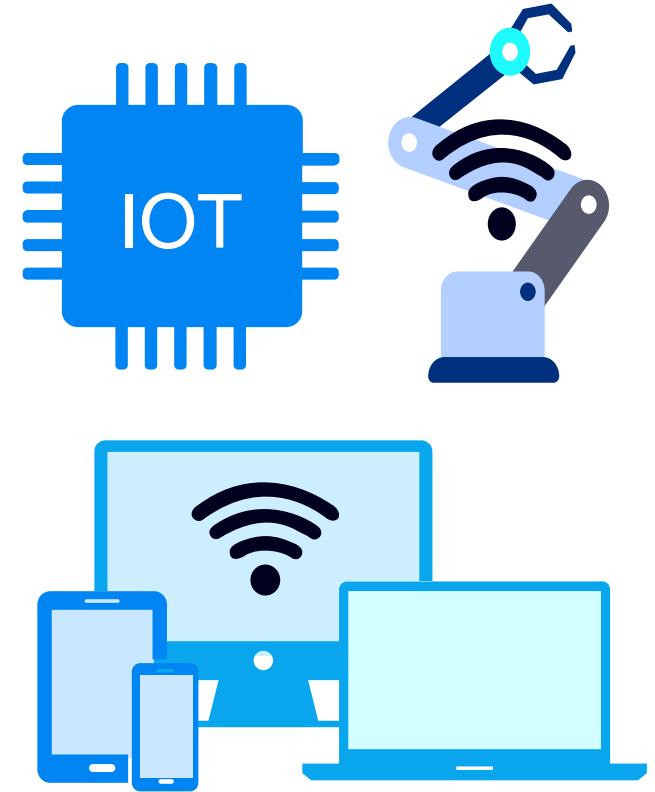
Figura 37. Evolução do Windows.

3.1.5. 5^a GERAÇÃO (1991 - ATUAIS)

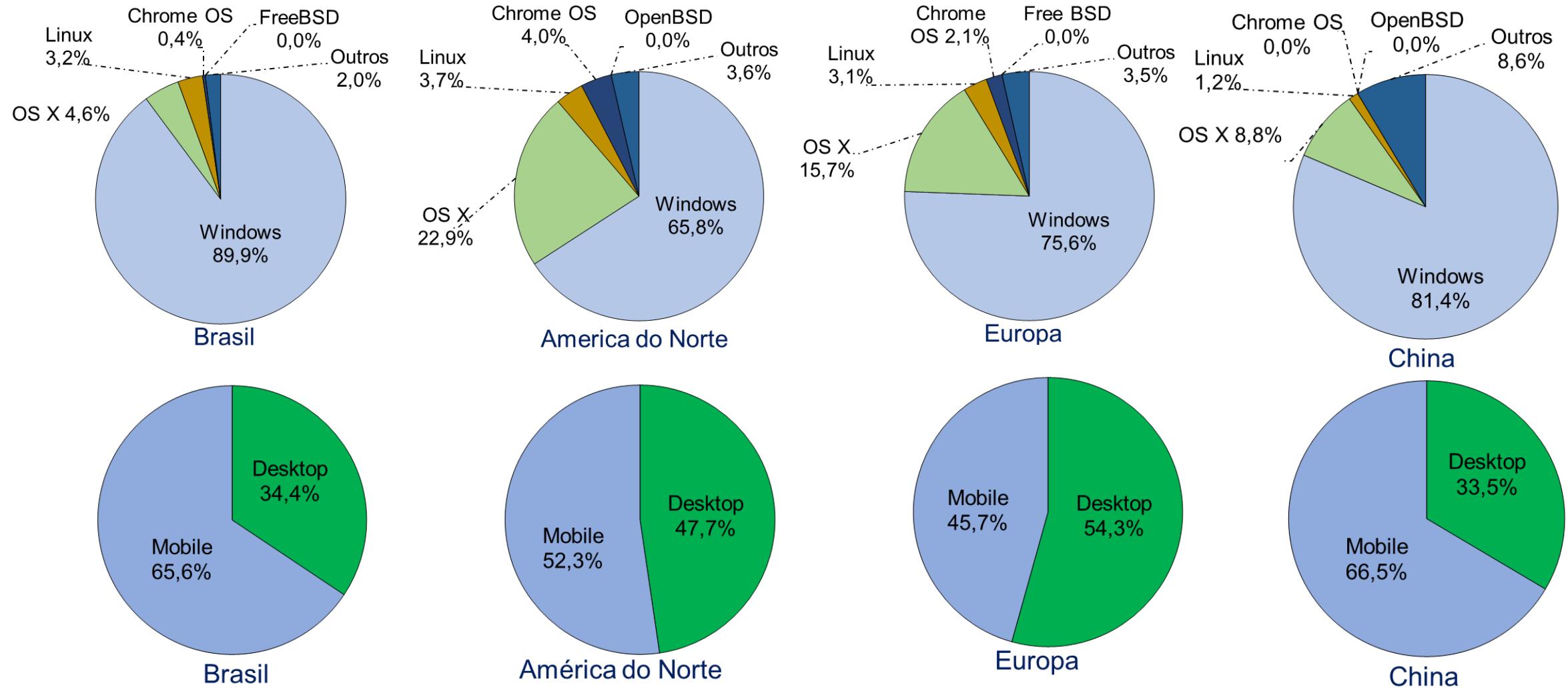
- Os computadores da 5^a geração usam processadores com milhões/bilhões de transistores.
- Nesta geração surgiram:
 - ✓ Arquiteturas 64 bits.
 - ✓ Processadores com tecnologias RISC e CISC.
 - ✓ Discos rígidos (*Hard Disk*) \geq 600 GB.
 - ✓ HD SSD (\geq 128 GB).
 - ✓ Pendrive com capacidade \geq 1 GB.
 - ✓ Utilização de disco ótico com capacidade de armazenamento \geq 50 GB.
 - ✓ *Notebooks, smartphones, tablets, etc.*



- Segundo Farias (2013), a 5^a geração está sendo marcadapela inteligência artificial (I.A) e por sua conectividade.
- A I.A pode ser verificada em jogos e robôs ao conseguir desafiar a inteligência humana.
- Já a conectividade é cada vez mais um requisito das indústrias de computadores.
- Hoje em dia, queremos que nossos computadores se conectem ao celular, à televisão e a muitos outros dispositivos como geladeira e câmeras de segurança, etc. Portanto, vivemos na Era da Internet das Coisas (*Internet of Things (IoT)*).



BRASIL versus AMÉRICA DO NORTE versus EUROPA versus CHINA (jan.22 a jan.25)



REFERÊNCIAS

FARIAS, Gilberto. Introdução à computação. UFPB, 2013.

TANENBAUM, Andrew S. Sistemas Operacionais Modernos. 3^a ed. Pearson, 2010.

TANENBAUM, Andrew S. AUSTIN, Todd. Organização Estruturada de Computadores. 6^a ed. Pearson, 2013.

MONTEIRO, Mário A. Introdução à Organização dos Computadores. 5^a ed. LTC. 2014.

TANENBAUM, Andrew S. VAN STEEN, Maarten. Sistemas Distribuídos. Princípios e Paradigmas. 2^a ed. Pearson, 2007.

RIBEIRO, Carlos; DELGADO, José. Arquitetura de Computadores. 2^a ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.

Obrigado!

Disciplina: Introdução à Computação (I.C)