

# CONCEITOS BÁSICOS DE INFORMÁTICA

## 1.1 Índice

CAPÍTULO 1 .....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
1.1 Índice .....	1
1.2 Introdução .....	2
1.3 Computador .....	2
1.3.1 Modelo de Von Neumann .....	3
1.4 Evolução histórica das arquiteturas de computador .....	4
1.4.1 Precursores .....	4
1.4.2 Geração zero (século XVII) .....	6
1.4.3 As máquinas de primeira geração (1930-1958) .....	12
1.4.4 Computadores de segunda geração (1955-1965) .....	19
1.4.5 Computadores de terceira geração (1965-1980) .....	20
1.4.6 Computadores de quarta geração (1980 - ...) .....	21

## 1.2 Introdução

A **Informática** engloba toda atividade relacionada ao desenvolvimento e uso dos computadores que permitam aprimorar e automatizar tarefas em qualquer área de atuação da sociedade. Podemos definir a informática como a “ciência do tratamento automático das informações”. Muito mais que visar simplesmente a programação de computadores para executar tarefas específicas, a informática estuda a estrutura e o tratamento das informações sob suas mais variadas formas: números, textos, gráficos, imagens, sons, etc.

O computador em si intervém apenas como um instrumento para agilizar o tratamento da informação, e não como seu objetivo final. A informática busca criar uma abstração da realidade dentro de um sistema de computação, com o objetivo de reproduzi-la mais fielmente possível e assim poder substituí-la, ou melhorar sua compreensão.

O profissional de **Informática** vai atuar basicamente no desenvolvimento do que se pode chamar de um Sistema Computacional, o qual abrange a combinação de hardware (circuitos), software (programas) e outros elementos essenciais.

A crescente evolução na área de Informática, particularmente no que diz respeito ao desenvolvimento de equipamentos de informática (processadores cada vez mais velozes, o surgimento de novas tecnologias de armazenamento de dados e novos periféricos), aliada às constantes quedas nos preços do hardware, possibilitou um avanço das atividades relacionadas à informática na quase totalidade das atividades humanas, iniciando pelas Engenharias e atingindo as mais diversas áreas como a Medicina, as Artes, o Entretenimento, a Economia, etc...

Como conseqüência disto, é real a necessidade de que em cada área, os profissionais desenvolvam um conhecimento da tecnologia de Informática que seja útil na solução dos problemas relacionados com o seu eixo profissional.

Neste capítulo inicial, serão apresentados os conceitos básicos da Informática, partindo dos principais conceitos relacionados às arquiteturas de computadores até introduzir os primeiros aspectos relativos à programação e das linguagens utilizadas na programação de computadores.

## 1.3 Computador

O computador é uma máquina capaz de receber, armazenar, tratar e produzir informações de forma automática, com grande rapidez e precisão. A evolução dos sistemas de computação teve seu início no século 16, mas estes somente mostraram-se úteis neste século, e sua vulgarização se deu graças à recente evolução na micro-eletrônica.

### **Classificação dos computadores**

Computadores podem ser classificados de acordo com a função que exercem ou pelas suas dimensões (capacidade de processamento). A capacidade de processamento é medida em **flops**.

### **Quanto à Capacidade de Processamento**

**Microcomputador** - Também chamado Computador pessoal ou ainda Computador doméstico. Segundo a Lista Top 10 Flops, chegam atualmente aos 107,58 GFlops (Core i7 980x da Intel).

**Console ou videogame** - Ao mesmo tempo função e capacidade. Não chega a ser um computador propriamente dito, mas os atuais PlayStation 3 e Xbox 360 alcançam 218 e 115 GFlops respectivamente.

**Mainframe** - Um computador maior em tamanho e mais poderoso. Segundo a Lista Top500 de jun/2010, ficam na casa dos TFlops (de 20 a 80 TFlops), recebendo o nome comercial de servidores (naquela lista), que na verdade é a função para a qual foram fabricados e não sua capacidade, que é de mainframe.

**Supercomputador** - Muito maior em dimensões, pesando algumas toneladas e capaz de, em alguns casos, efetuar cálculos que levariam 100 anos para serem calculados em um microcomputador. Seu desempenho ultrapassa 80 TFlops, chegando a 1.750 TFlops (1,75 PFlops) .

### Quanto às suas Funções

**Console ou videogame** - Como dito não são computadores propriamente ditos, mas atualmente conseguem realizar muitas, senão quase todas, as funções dos computadores pessoais.

**Servidor (server)** - Um computador que serve uma rede de computadores. São de diversos tipos. Tanto microcomputadores quanto mainframes são usados como servidores.

**Estação de trabalho (workstation)** - Serve um único usuário e tende a possuir hardware e software não encontráveis em computadores pessoais, embora externamente se pareçam muito com os computadores pessoais. Tanto microcomputadores quanto mainframes são usados como estações de trabalho.

**Sistema embarcado**, computador dedicado ou computador integrado (embedded computer) - De menores proporções, é parte integrante de uma máquina ou dispositivo. Por exemplo uma unidade de comando da injeção eletrônica de um automóvel, que é específica para atuar no gerenciamento eletrônico do sistema de injeção de combustível e ignição. Eles são chamados de dedicados pois executam apenas a tarefa para a qual foram programados. Tendem a ter baixa capacidade de processamento, às vezes inferior aos microcomputadores.

### 1.3.1 Modelo de Von Neumann

A grande maioria dos computadores existentes atualmente segue um modelo proposto pelo matemático americano Von Neumann, por volta de 1940. Nesse modelo, um elemento processador segue as instruções armazenadas em uma memória de programas, para ler canais de entrada, enviar comandos sobre canais de saída e alterar as informações contidas em uma memória de dados. A Figura 1 indica a estrutura desse modelo.

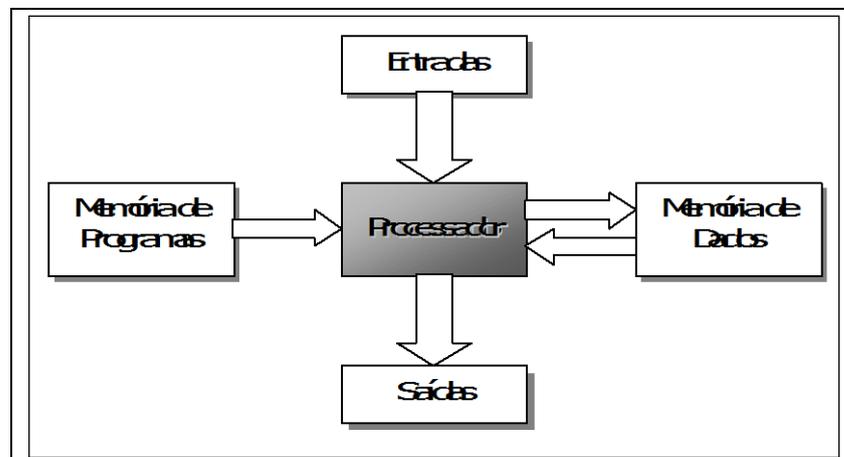


Figura 1. Modelo de Von Neuman

Esse modelo inicial evoluiu para uma estrutura em barramento (Figura 2), que é a base dos computadores modernos. Nessa estrutura, as memórias de dados e de programa

são fundidas em uma memória única, e as comunicações entre elementos são efetuadas através de uma via comum de alta velocidade:

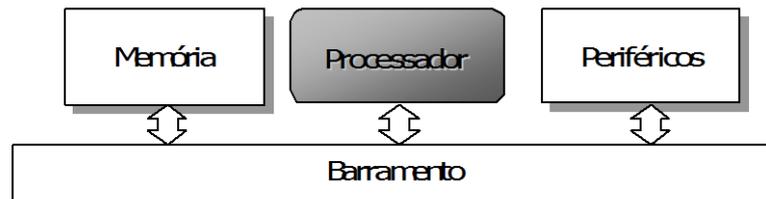


Figura 2. Estrutura em Barramento

## 1.4 Evolução histórica das arquiteturas de computador

A história dos computadores começou no momento em que o homem sentiu a necessidade de efetuar cálculos complexos de maneira automática.

### 1.4.1 Precusores

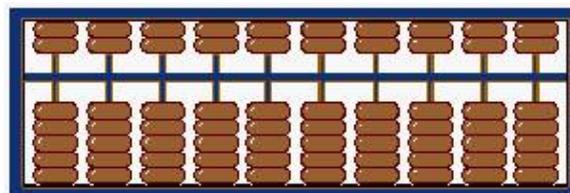
O primeiro elemento com que o homem contou para fazer seus cálculos foi o conjunto de dedos de suas mãos, daí veio a palavra digital, vindo de dígito, que significa dedo. Com a evolução da humanidade fez-se necessário novas invenções para auxiliar os cálculos:

#### Ábaco (aprox. 3500 a.C.).

A palavra CÁLCULO tem sua origem no termo latino CALCULUS. Que a milhares de anos servia para denominar pequenas pedras que eram usadas para contar deslizando-se por sulcos cavados no chão. Essa espécie de Ábaco foi descoberta em recentes escavações arqueológicas.

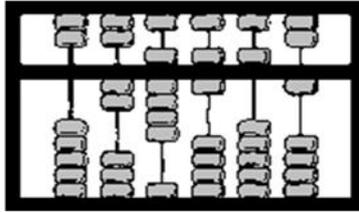
A partir desse elemento de cálculo, outros similares apareceram em diversos lugares do mundo, sendo chamados de ábaco. O mais antigo data de aproximadamente 3500 a.C., no Vale entre os rios Tigre e Eufrates. Por volta do ano 2600a.C. apareceu o ábaco chinês que evoluiu rapidamente e foi chamado em sua forma final de Suan-Pan, de modo semelhante apareceu no Japão, o Soroban.

O ábaco constituiu portanto o primeiro dispositivo manual de cálculo; servia para representar números no sistema decimal e realizar operações com eles. A Figura 3 apresenta um ábaco, que consiste numa moldura dividida em 2 partes; possui uma vareta vertical para cada dígito, sendo que cada vareta tem em sua parte inferior 5 anéis que em repouso ficam para baixo, e na parte superior 2 anéis que em repouso ficam para cima. Cada unidade acrescentada a um dos dígitos do número é representada pelo movimento para cima de um dos anéis da parte inferior da vareta. Quando os 5 estão na parte de cima devem ser movidos para baixo. O mesmo deve ser feito com os mesmo anéis na parte superior da mesma vareta, se os dois anéis da parte superior estão para baixo, devem ser movidos para cima acrescentando-se uma unidade a vareta seguinte, à esquerda dessa vareta. O maior número que pode ser calculado depende do número de varetas.

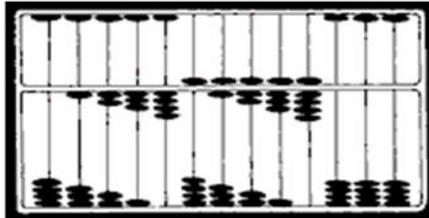
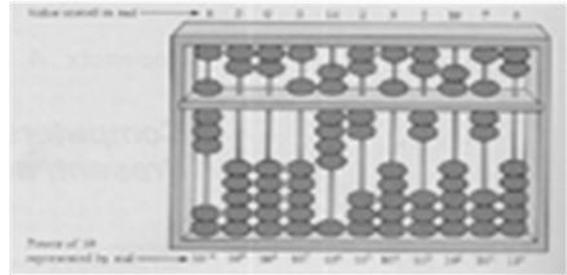


EMBED Word.Picture.8

Figura 3. Ábaco



**Ábaco Chinês:**  
aproximadamente 1.200 d.C.



**Soroban: o Ábaco Japonês**

### ***Bastões de Napier (1610 - 1614)***

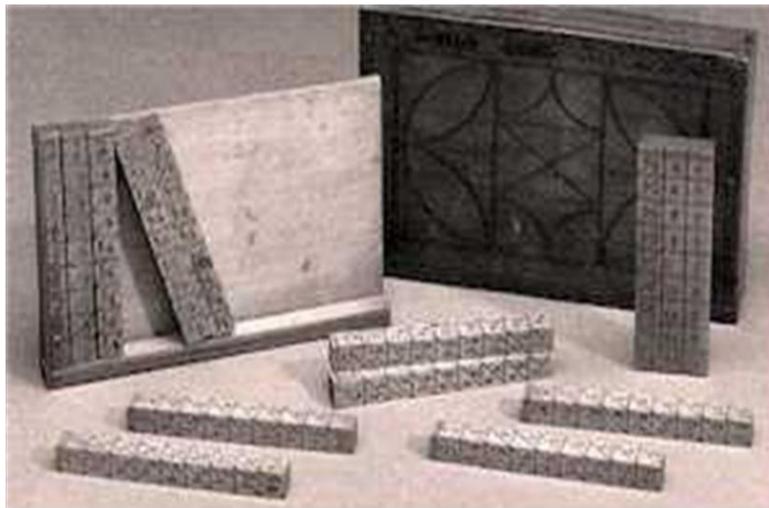
Passaram-se séculos sem que qualquer invenção ficasse registrada até que fossem criados tais bastões. Eram tabelas móveis de multiplicação e divisão feitas de marfim. O responsável foi um nobre escocês chamado John Napier, inventor também dos logaritmos. Apesar de dispositivos semelhantes aos bastões terem sido usados desde o final do século XVI, eles só apareceram documentados a partir de 1614. Um conjunto completo de bastões de Napier consiste em 9 peças: uma para cada dígito de 1 a 9. Cada uma destas hastes é essencialmente uma coluna de uma tabela de multiplicação. Para obter o produto, os dígitos de cada diagonal são somados da direita para a esquerda.

### ***Régua de Cálculo (1621)***

As tabelas de Napier influenciaram diretamente a invenção da régua de cálculo, concretizada pelo matemático inglês William Oughtred com uma forma circular considerada como um dos primeiros dispositivos analógicos de computação. A Régua de Cálculo e as calculadoras mecânicas foram largamente utilizadas até 1970, quando surgiram as calculadoras eletrônicas.



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2
2	2	4	6	8	10	12	14	16	18	0	20	40
3	3	6	9	12	15	18	21	24	27	0	30	60
4	4	8	12	16	20	24	28	32	36	0	40	80
5	5	10	15	20	25	30	35	40	45	0	50	100
6	6	12	18	24	30	36	42	48	54	0	60	120
7	7	14	21	28	35	42	49	56	63	0	70	140
8	8	16	24	32	40	48	56	64	72	0	80	160
9	9	18	27	36	45	54	63	72	81	0	90	180
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0



**John Napier, o inventor dos logaritmos, também inventou uma calculadora conhecida como 'Napier's Bones' em 1617**

### **1.4.2 Geração zero (século XVII)**

Os primeiros computadores, ou de geração zero, apareceram no século XVII e eram compostos exclusivamente por elementos mecânicos. Além disso, caracterizavam-se por uma grande rigidez no que diz respeito aos programas a executar, a grande parte delas sendo o que se chama hoje de *máquinas dedicadas*.

**Wilhelm Schickard (1592-1635) construiu a primeira máquina de verdade.**

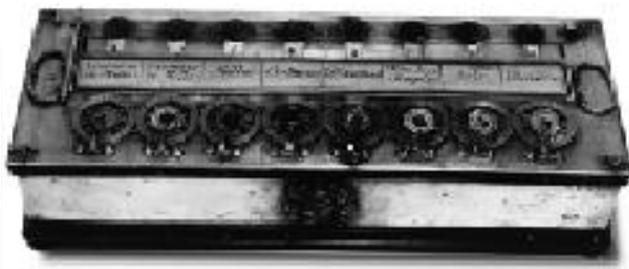
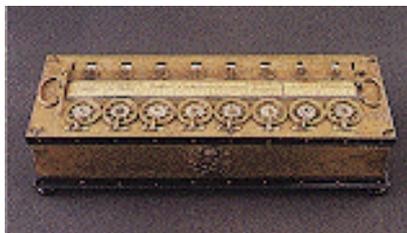
**Esta fazia multiplicação e divisão, mas foi perdida durante a Guerra dos Trinta Anos, sem que seu inventor pudesse defender sua primazia.**



#### ***Calculadora de Pascal (1642)***

Dos trabalhos conhecidos deste período, destaca-se o trabalho de Blaise Pascal, que em 1642 desenvolveu uma máquina de calcular totalmente mecânica. A máquina, também chamada de Pascaline (Figura 5), era baseada na existência de um disco para cada potência de 10, cada disco sendo dotado de 10 dígitos (de 0 a 9). Embora fosse capaz de realizar apenas adições e subtrações, outras operações, como multiplicações e divisões podiam ser realizadas através da combinação das primeiras.

Pascal esperava comercializar sua máquina, mas foi um fracasso comercial, apesar de ser uma importante invenção.



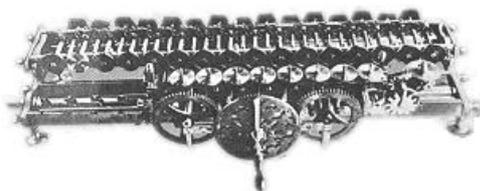
**Figura 4.**



**Figura 5.** Pascaline

### **Calculadora de Leibnitz (1671)**

Em 1671, o filósofo e matemático alemão de Leipzig, Gottfried Wilhelm von Leibnitz (21/06/1646 - 14/11/1716) introduziu o conceito de realizar multiplicações e divisões através de adições e subtrações sucessivas. Em 1694, a máquina foi construída e apresentava uma certa evolução em relação à Calculadora de Pascal. Através de somas repetidas era capaz de efetuar multiplicações, também era capaz de realizar divisões, assim sendo capaz de executar as quatro operações básicas da matemática. Sua operação apresentou-se muito deficiente e sujeita a erros, tendo sido, portanto, abandonada.



**Máquina de Calcular de Gottfried Wilhelm von Leibniz (1646-1716)**

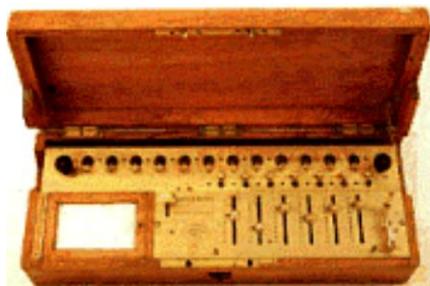
**Figura 6.** Máquina de Leibniz

### ***Placa Perfurada (1801)***

Joseph Marie Jacquard introduziu o conceito de armazenamento de informações em placas perfuradas, que não eram usadas especificamente em processamento de dados, mas para controlar uma máquina de tecelagem. Esse processo despertou, já nessa época, temor pelo desemprego, provocando uma grande reação popular contra essa espécie de pré-automação.

### ***Arithmometer (1820)***

Em 1820, Charles Xavier Thomas (1785-1870, conhecido como Thomas de Colmar, Paris - FR) projetou e construiu uma máquina capaz de efetuar as 4 operações aritméticas básicas: a Arithmometer. Esta foi a primeira calculadora realmente comercializada com sucesso: até 1850 vendeu-se cerca de 1500 Arithmometers. Ela fazia multiplicações com o mesmo princípio da calculadora de Leibnitz e com a assistência do usuário efetuava as divisões.

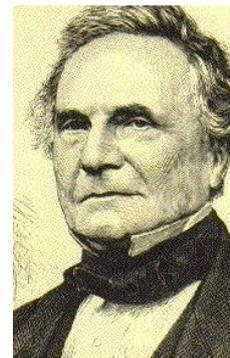


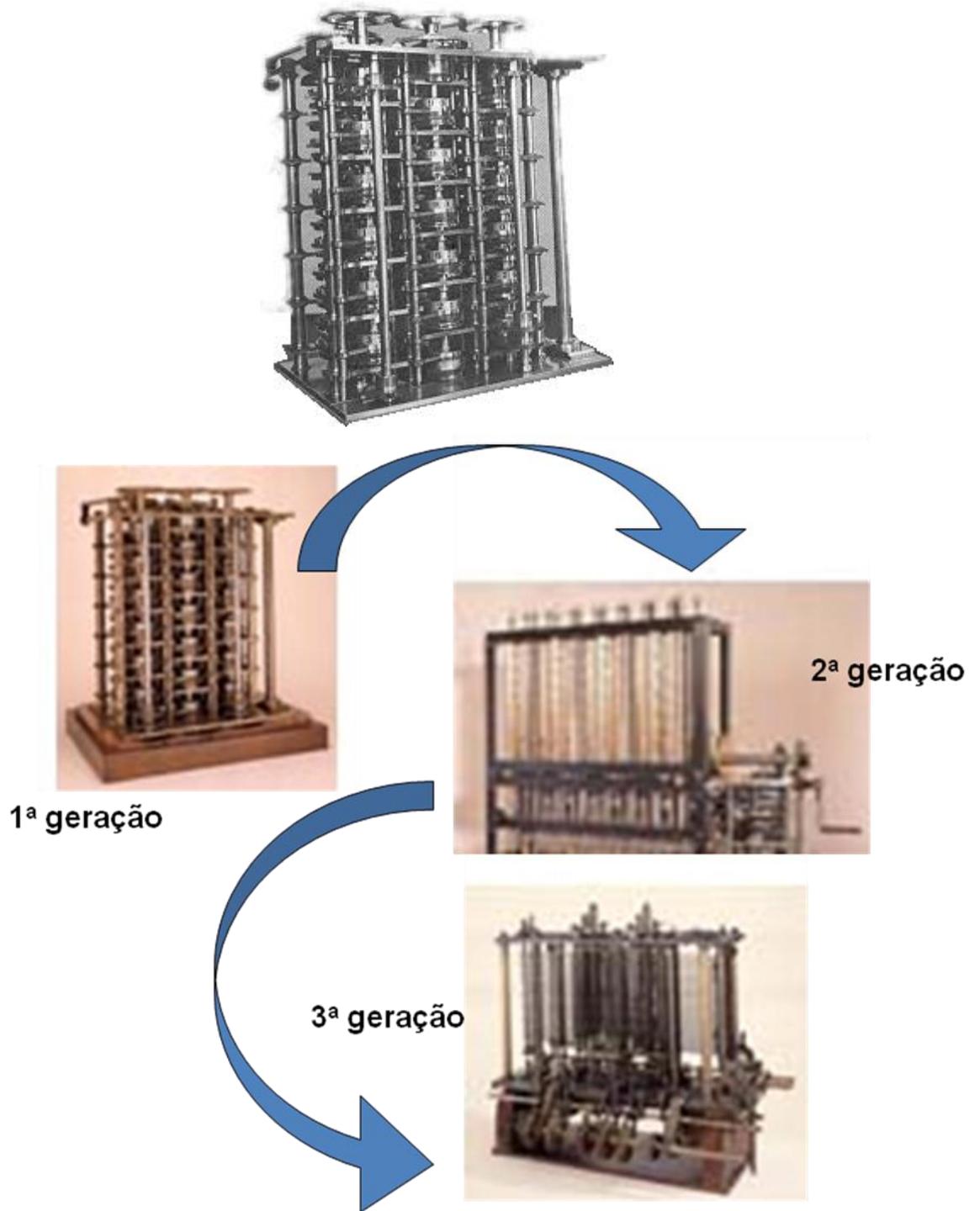
**Figura 7.** Arithmometer

### ***Máquina Diferencial de Babbage (1823)***

Entre 1802 e 1822, Charles Babbage (1792-1871), um matemático e engenheiro britânico, construiu uma máquina - a máquina de diferenças — que baseava-se também no princípio de discos giratórios e era operada por uma simples manivela. Babbage é considerado o precursor dos modernos computadores eletrônicos digitais.

Esta máquina de diferenças surgiu devido a preocupação de Babbage com os erros contidos nas tabelas matemáticas de sua época. Esta máquina permite calcular tabelas de funções (logaritmos, funções trigonométricas, etc.) sem a intervenção de um operador humano. Ao operador cabia somente iniciar a cadeia de operações, e a seguir a máquina tomava seu curso de cálculos, preparando totalmente a tabela prevista. Em 1823, o governo britânico financiou a construção de uma nova versão mas não obteve resultado satisfatório, devido os limites do ferramental industrial da época. Babbage se viu obrigado a desenhar peças e ferramentas, retardando o desenvolvimento do projeto. Após 10 anos de trabalho, tudo que Babbage havia conseguido era uma pequena máquina de 3 registros e 6 caracteres, sendo que deveria ser, de acordo com o projeto, uma máquina de 7 registros e 20 caracteres cada, além de apresentar seus resultados impressos!





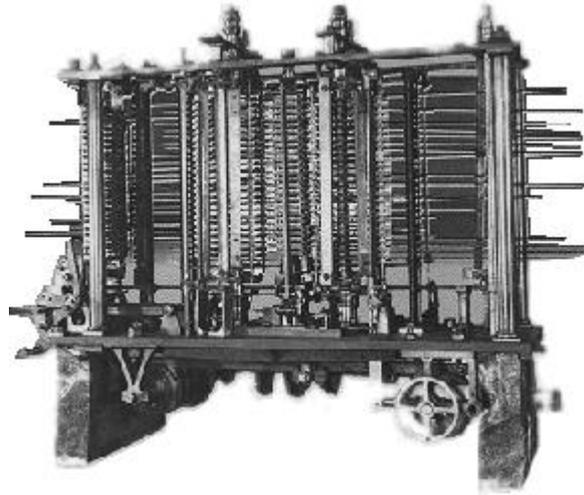
**Figura 8.** Máquina de Diferenças

### ***Máquina Analítica***

Em 1833, Babbage projetou uma máquina bastante aperfeiçoada (com o auxílio de Ada Lovelace), que chamou de Máquina Analítica. Ada é uma das poucas mulheres a figurar na história do computador. Matemática talentosa, compreendeu o funcionamento da Máquina Analítica e escreveu os melhores relatos sobre o processo. Ela criou programas para a máquina, tornando-se a primeira programadora de computador do mundo.



A Máquina Analítica poderia ser programada para calcular várias funções diferentes, era constituída de unidade de controle de memória aritmética e de entrada e saída. Sua operação era governada por conjunto de cartões perfurados, de modo que, de acordo com os resultados dos cálculos intermediários, a máquina poderia saltar os cartões, modificando dessa forma o curso dos cálculos.



**Figura 9.** Máquina Analítica

Babbage investiu toda sua fortuna pessoal e de seu filho, que com ele trabalhou durante anos, na construção de sua máquina Analítica, vindo a falecer em 1871, sem finalizar a construção.

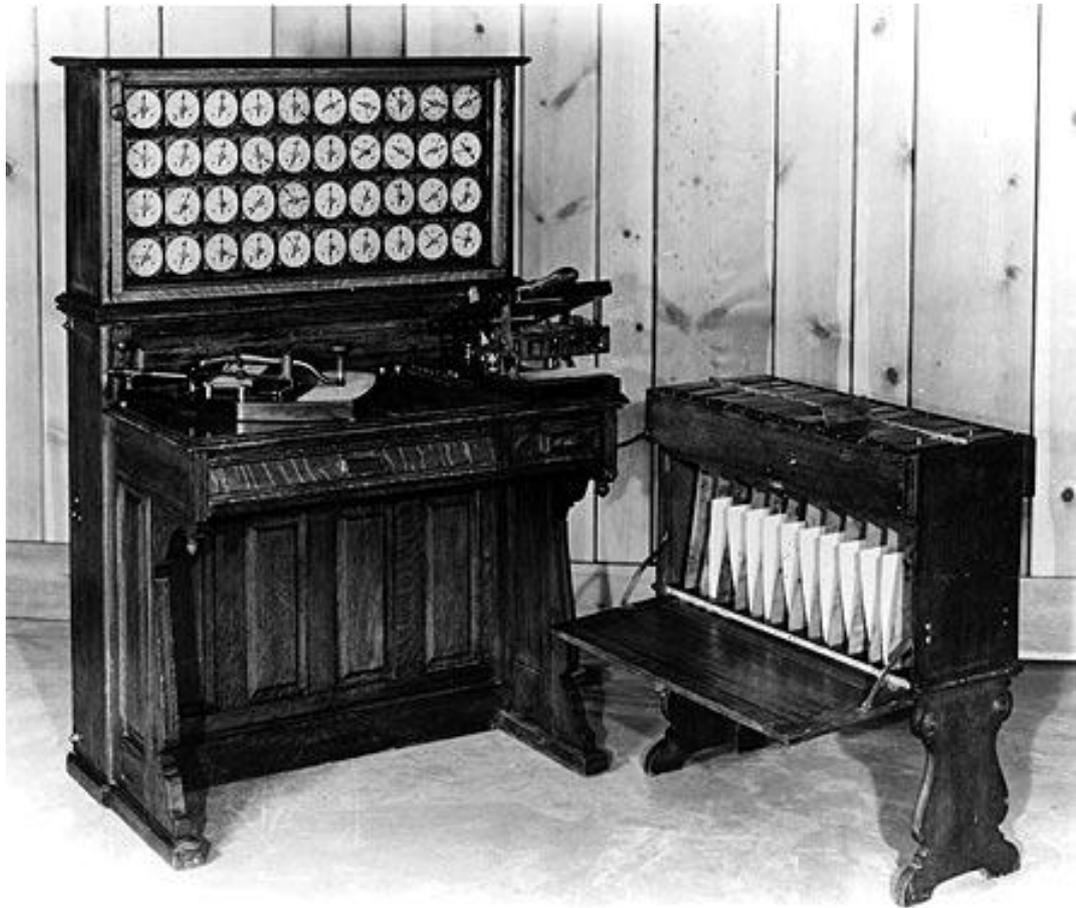
### ***Máquina de Hollerith (1886)***

Aproximadamente em 1885, Herman Hollerith, funcionário do Departamento de Recenseamento dos E.U.A., percebeu que a realização do censo anual demorava cerca de 10 anos para ser concluído e que a maioria das perguntas tinha como resposta sim ou não. Em 1886 idealizou um cartão perfurado que guardaria as informações coletadas no censo e uma máquina capaz de tabular essas informações. Construiu então a Máquina de Recenseamento ou Máquina Tabuladora, perfurando-se cerca de 56 milhões de cartões.



A máquina Tabuladora era composta das seguintes unidades (Figura 10):

- Unidade de controle, que dirigiria a seqüência das operações de toda a máquina através de furos em cartões perfurados.
- Entrada de dados, que utilizava também cartões perfurados.
- Saída, que perfuraria os resultados em cartões para uso posterior como entrada, aumentando assim a memória interna com armazenamento externo, indefinidamente grande.
- Saída impressa utilizada na apresentação dos resultados finais, tais como tabelas matemáticas, a qual de uma linotipo automática acoplada ao sistema.



**Figura 10.** Máquina Tabuladora

Foi Herman Hollerith, que concebeu a idéia de processar dados a partir de cartões perfurados (o problema a resolver era a computação de dados do censo dos Estados Unidos). Com esta solução, Hollerith conseguiu que o tempo de processamento dos dados do censo baixasse de 8 para 3 anos. A tecnologia de cartões perfurados foi adotada rapidamente por diversos países da Europa, difundindo a utilização das máquinas Hollerith a nível mundial e por bastante tempo.

Dez anos mais tarde, Hollerith fundou uma companhia, a Tabulating Machine Company. Em 1924, esta firma mudou de nome, tornando-se a **International Business Machines Corporation**, hoje mais conhecida como IBM. No início, as vendas da IBM eram baseadas na linha de equipamentos de escritório e, em particular, máquinas tabulares. Com isso a empresa orientou suas atividades para o mercado externo, abrindo sua primeira filial fora dos Estados Unidos, no Canadá em 1917.

### **1.4.3 As máquinas de primeira geração (1930-1958)**

Já no século XX, um grande número de projetos foram implementados, baseados na utilização de relés e válvulas eletrônicas (Figura 11) para a realização de cálculos automaticamente — eram os computadores de *primeira geração*. Relés são eletroímãs cuja função é abrir ou fechar contatos elétricos com o intuito de interromper ou estabelecer circuitos. Válvula é um dispositivo que conduz a corrente elétrica num só sentido.





A seguir serão apresentados alguns destes computadores.

## O primeiro computador



O primeiro computador eletromecânico, o chamado Z-1, usava relês e foi construído pelo alemão Konrad Zuse (1910-1995) em 1936.

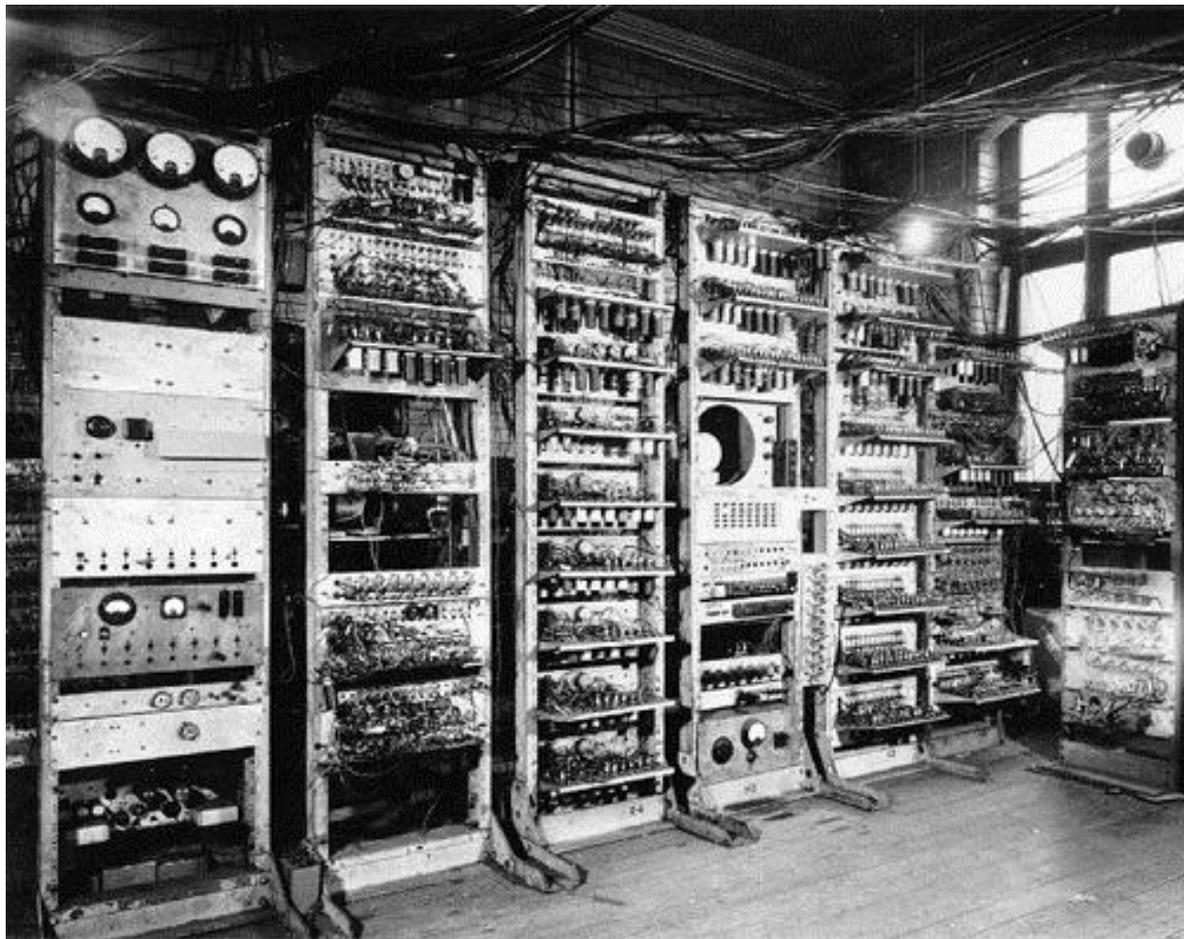
Zuse tentou vendê-lo ao governo para uso militar, mas foi subestimado pelos nazistas, que não se interessaram pela máquina.



## **MARK I**

O Mark I (Figura 12) foi criado entre 1937 e 1944, durante a II Guerra Mundial. Uma calculadora eletromecânica muito grande, idealizada por H. Aiken na Universidade de Harvard, foi considerado o primeiro projeto de computador. Utilizava muitas válvulas, as operações internas eram controladas por relés e os cálculos eram realizados mecanicamente. Integrava conceitos de computadores digitais e analógicos, pois tinha sistema eletrônico e mecânico na mesma máquina. Media 2,5 m de altura e 18 m de comprimento, ocupando 120 m cúbicos, **tinha milhares de relês e fazia um barulho infernal. Uma multiplicação de números de 10 dígitos levava 3 segundos para ser efetuada.**

Com o apoio da IBM e da Marinha dos Estados Unidos, Howard Aiken, o pesquisador que desenvolveu Mark I, construiu outras versões deste computador (Mark II a Mark IV).



**Figura 12.** Mark I

## **ABC (Atanasoff Berry Computer)**

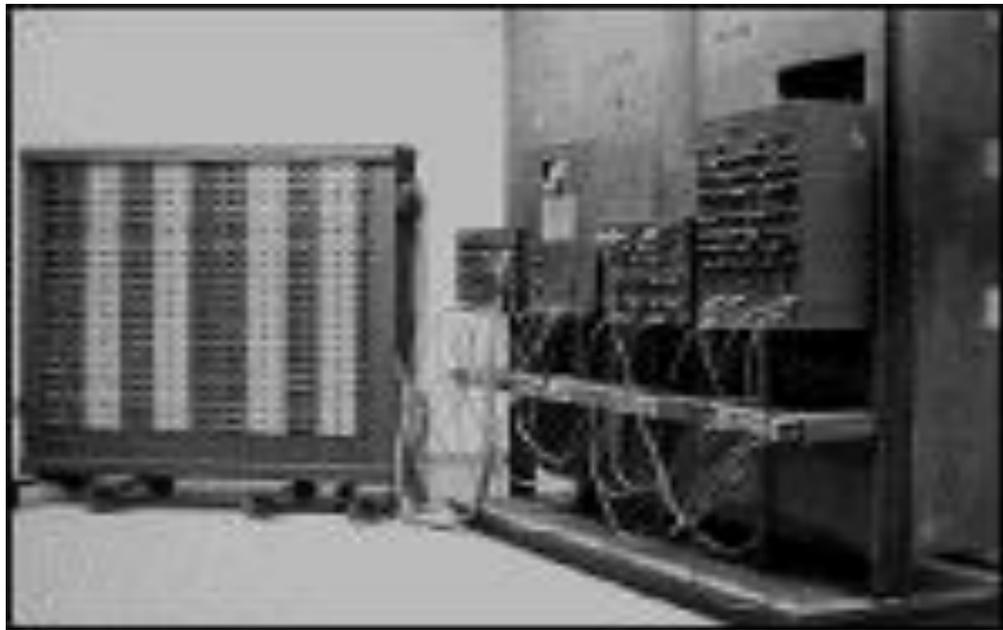
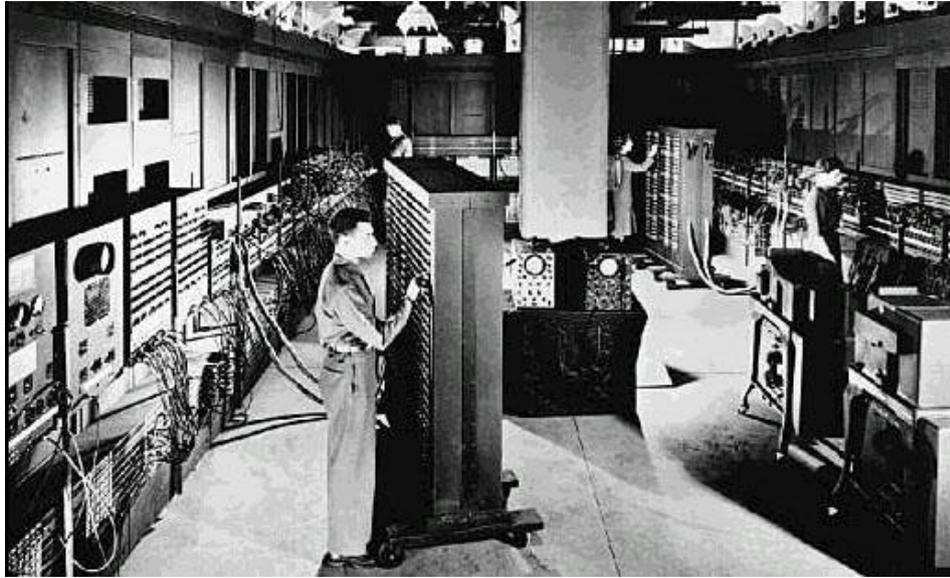
Criado em 1939. Foi o primeiro a usar válvulas para circuitos lógicos e o primeiro a ter memória para armazenar dados, princípio no qual se baseiam os computadores digitais. Atanasoff levou 4 princípios em consideração em seu projeto de computador:

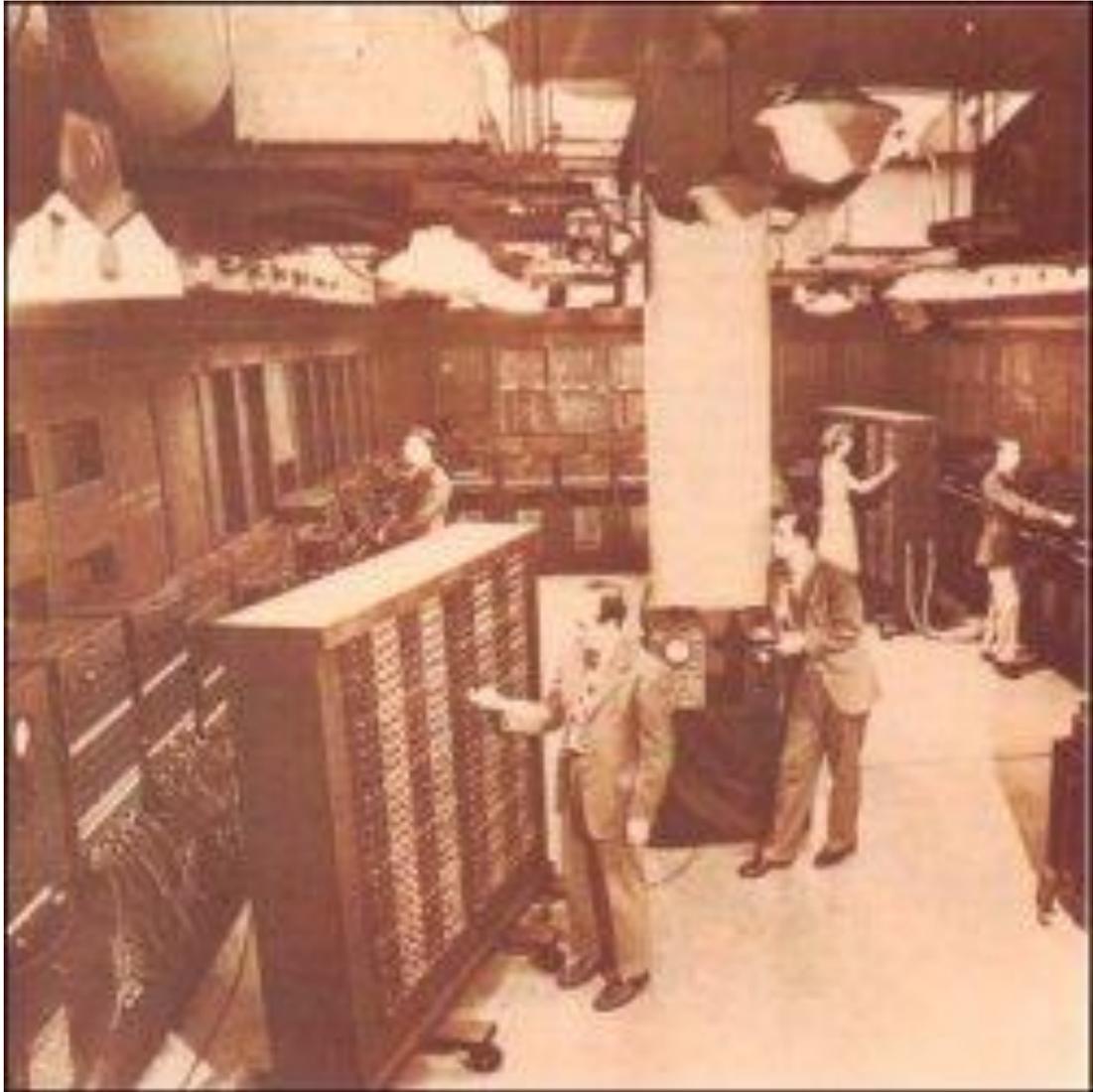
- usar eletricidade e eletrônica como meio;
- recorrer à lógica binária para as operações;
- usar um condensador para memória que pudesse ser regenerado para evitar intervalos;
- calcular por ação lógica direta, não por via convencional de numeração.

## **ENIAC (Electronic Numeric Integrator and Calculator)**

Criado entre 1943 e 1946. Foi considerado o primeiro grande computador digital. Não usava um programa de armazenamento interno. Os programas eram introduzidos por

meio de cabos, o que fazia sua preparação para cálculos demorar semanas. Ocupava 170 m<sup>2</sup>, pesava 30 toneladas, funcionava com 18 mil válvulas e 10 mil capacitores, além de milhares de resistores a relé, consumindo uma potência de 150 Kwatts. Como tinha vários componentes discretos, não funcionava por muitos minutos seguidos sem que um deles quebrasse. Chega a ser, em algumas operações, mil vezes mais rápido que o MARK I.





**Figura 13.** ENIAC

A entrada de dados no ENIAC era baseada na tecnologia de cartões perfurados e os programas eram modificados através de reconfigurações no circuito. Apesar das dúvidas com relação à sua confiabilidade, o ENIAC permaneceu operacional por mais de 10 anos.

Outra contribuição importante desta época foi o conceito de programa armazenado, introduzida por John Von Neuman. Von Neuman tinha sido consultor no projeto ENIAC e conhecia os problemas da programação destas máquinas. Os programas para os computadores da época eram feitos através de modificações nos circuitos, o que correspondia a um trabalho de dias para um programa relativamente simples. A proposta de Von Neuman foi inspirada na tecnologia de entrada de dados utilizada na época, fazendo com que os programas fossem introduzidos através de cartões perfurados como se fazia com os dados. John Von Neuman assim desenvolveu a lógica dos circuitos, os conceitos de programa e operações com números binários. Estes conceitos, adotados nos computadores atuais, revolucionou o conceito de programação de computadores da época, tornando muito mais flexíveis e versáteis.

O novo conceito de programação introduzido por Von Neuman deu origem a muitos outros projetos nos quais ele próprio esteve envolvido, como por exemplo o EDVAC (Electronic Discrete Variable Automatic Computer), o IBM 650 (o primeiro computador da IBM), e o UNIVAC (Universal Automatic Computer), que foi o primeiro computador a ser fabricado em linha. Juntamente com o ENIAC, ocorreu também o desenvolvimento na

área de periféricos de computador com o aparecimento de equipamentos tais como as unidades de fita magnética, impressoras, etc...

## Von Neumann

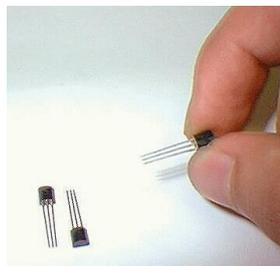


**O matemático húngaro John von Neumann (1903-1957) formalizou o projeto lógico de um computador.**

Em 1961 chegou o primeiro computador no Brasil: um UNIVAC 1105, ainda com válvulas, para o IBGE.

### **1.4.4 Computadores de segunda geração (1955-1965)**

Com a invenção do transistor em 1948, o mundo dos computadores é tomado de assalto por uma onda de novos projetos que dá origem, na década de 60 a empresas hoje mundialmente conhecidas no que diz respeito à fabricação destas máquinas — DEC e IBM.



**Figura 14.** Transistor

Com a segunda geração apareceram as memórias com anéis ferromagnéticos. As fitas magnéticas foram a forma dominante de armazenamento secundário: permitiam capacidade muito maior de armazenamento e o ingresso mais rápido de dados que as fitas perfuradas.

Também nesse período houve avanços no que se refere às unidades de memória principal, como por exemplo, a substituição do sistema de tubos de raios catódicos pelo de núcleos magnéticos, utilizado até hoje nos “chips” de memória RAM. Os dispositivos de memória auxiliar introduzidos na primeira geração continuam a ser utilizados.

Esses computadores, além de menores, eram mais rápidos e eliminavam quase que por completo o problema do desprendimento de calor, característico da geração anterior.

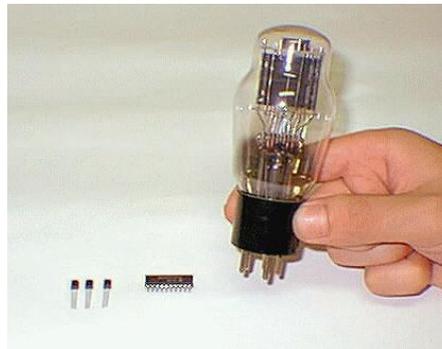
Exemplos de computadores dessa geração são o IBM 1401 e o Honeywell 800. O IBM 1401 apareceu na década de 60 e com ele a IBM assumiu uma posição dominante na indústria de computadores.

A Digital Equipment Corporation tinha então uma posição proeminente no setor com sua linha PDP. O primeiro minicomputador foi o PDP-1, criado em 1959 e instalado em 1961. O primeiro produzido comercialmente foi o PDP-5.

Um dos computadores mais comercializados nesta época foi o IBM 7090, que eram comercializados a um custo de três milhões de dólares. Já no início dos anos 60, a IBM passou a produzir os computadores da linha IBM 7040, que eram menos poderosos que seus predecessores, mas de custo bastante inferior.

### 1.4.5 Computadores de terceira geração (1965-1980)

Essa geração é marcada pela substituição dos transistores pela tecnologia dos circuitos integrados (transistores e outros componentes eletrônicos miniaturizados e montados numa única pastilha de silício - o chip). Entrou no mercado em 1961 pela Fairchild Semiconductor e pela Texas Instruments, localizadas no Vale do Silício na região de Palo Alto e Stanford, na Califórnia. A tecnologia dos circuitos integrados, que permitiu a substituição de dezenas de transistores numa única peça de silício, permitiu o surgimento de computadores de menores dimensões, mais rápidos e menos caros. Com esses circuitos integrados o tempo passou a ser medido em nanossegundos (bilionésimos de segundos).



**Figura 15.** Transistores, integrados e válvulas

A tecnologia utilizada na época era a de pequena escala de integração (SSI - Small Scale of Integration) com a qual ao redor de mil transistores podiam-se integrar no circuito de uma pastilha. Com isso os computadores eram menores, mais confiáveis, com maior velocidade de operação e um custo bem mais baixo do que as máquinas das gerações anteriores. Também eram usados discos magnéticos para armazenamento, o que permitiu o acesso direto à arquivos muito grandes.

O exemplo típico dessa geração foi o IBM 360 (Figura 16), série que introduziu o conceito de família de computadores compatíveis, facilitando a migração dos sistemas quando é necessário mudar para um computador mais potente. Esta estratégia permitiu que a IBM se posicionasse, já neste período, como líder do mercado de computadores. Essa família era composta por seis modelos básicos e várias opções de expansão que realizava mais de 2 milhões de adições por segundo e cerca de 500 mil multiplicações. Outra novidade introduzida por esta classe de computadores foi o conceito de multiprogramação, na qual diversos programas poderiam estar residentes na memória da máquina. No caso em que um programa entrasse em espera para uma operação de entrada/saída de dados, a unidade central passava a executar a parte de um outro programa.

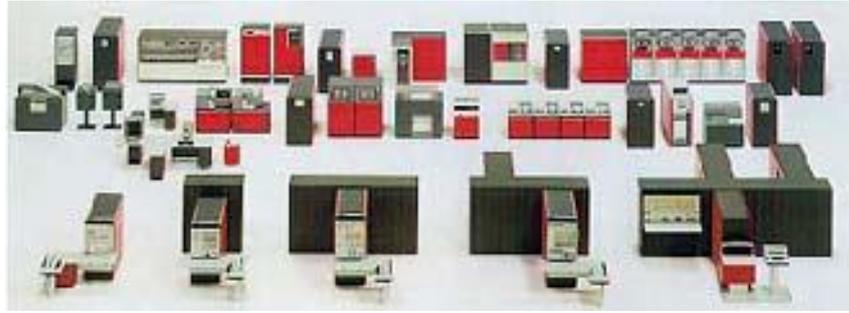


Figura 16. IBM 360

Um outro computador desta geração que conheceu grande sucesso, particularmente nas universidades e centros de pesquisa foram os minicomputadores da série PDP-11 (DEC), apresentado na Figura 17.

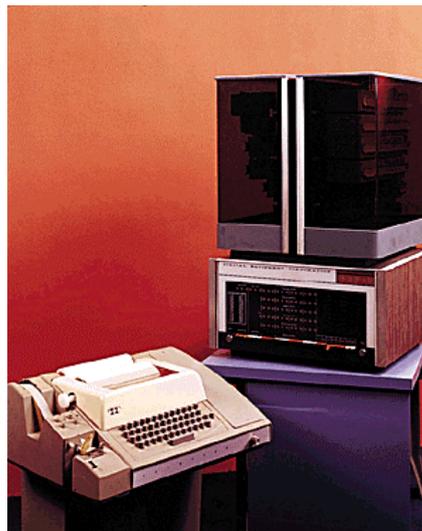


Figura 17. PDP 11

#### 1.4.6 Computadores de quarta geração (1980 - ...)

Durante a década de 70, com a tecnologia da alta escala de integração (LSI - *Large Scale of Integration*) pôde-se combinar até 65 mil componentes em uma só pastilha de silício (chip). Os anos 80, com o grande desenvolvimento da tecnologia de circuitos integrados, o número de transistores podendo ser integrados numa pastilha de silício atingiu a faixa dos milhares e, logo em seguida, dos milhões. Foi assim que surgiram os novos computadores, ainda menores, mais velozes e mais poderosos que aqueles da geração anterior. Na segunda metade da década de 90, houve a passagem da LSI para a VLSI (*Very Large Scale of Integration* - muito alta escala de integração). As máquinas de todas as gerações têm como característica comum a existência de uma única CPU para executar o processamento. Porém, mais recentemente, já existem computadores funcionando com mais de uma CPU.

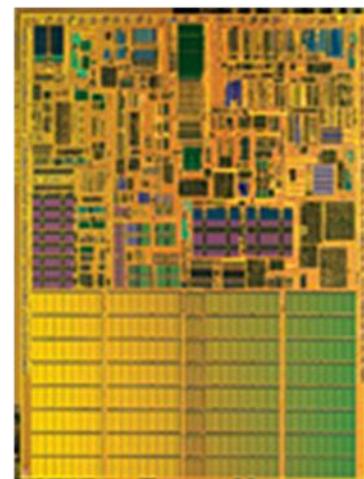
Em 1970, a Intel, empresa norte-americana, produziu o primeiro microprocessador.



Um microprocessador é um circuito integrado do tipo LSI (*large scale integration*) que contém todo circuito lógico de uma unidade central de processamento em um *chip* do tamanho de uma unha.

Os microprocessadores foram usados na construção de mini e microcomputadores.

Os avanços nessa direção prosseguem até hoje, com os circuitos VLSI (*very large scale integration*) e os circuitos ULSI (*ultra large scale integration*).



Desde o início da década de 80 os preços haviam caído de tal maneira que já começava a ser possível a uma pessoa ter o seu próprio computador — começava então a era da informática pessoal. Os computadores pessoais passaram então a ser utilizados de uma maneira relativamente distinta dos grandes computadores de então.

No início dessa geração nasceu a Intel, que começou a desenvolver o primeiro microprocessador, o Intel 4004 (Figura 18) de 4 bits, um circuito integrado com 2250 transistores, equivalente ao ENIAC.

O 4004 foi seguido pelo Intel 8008 de 8 bits e, mais tarde, pelo Intel 8080. O primeiro microcomputador da história foi o Altair 8800 (Figura 19), que usava o chip Intel 8088, tornou-se padrão mundial da época para os microcomputadores de uso pessoal, abrindo uma nova era na história da informática.

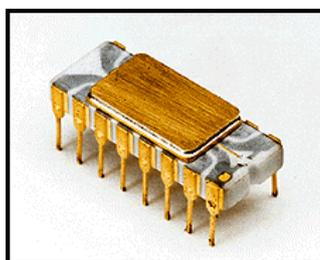
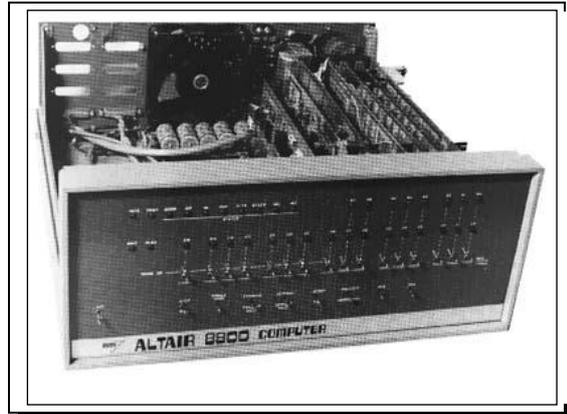
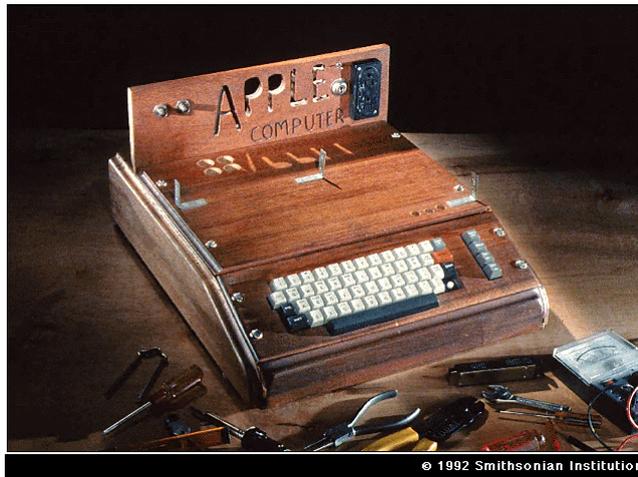


Figura 18. Intel 4004



**Figura 19.** Altair

Stephen Wozniak e Steve Jobs formaram em 1976 uma pequena empresa, a Apple, onde construíram, numa garagem de fundo de quintal, o Apple I (Figura 20). Um ano depois, com um novo e melhor projeto, surge o Apple II, primeiro microcomputador com grande sucesso comercial e, mais tarde, o Apple III. Em 1983 entra no mercado o Lisa e em 1984 o Macintosh, com tecnologia de 32 bits.



**Figura 20.** Apple I

Em 1981, a IBM entrou no mercado de micros, introduzindo o PC, um microcomputador com tecnologia de 16 bits (Intel 8088) que em pouco tempo se tornou um padrão. Os principais modelos de PC são:

- PC: possui cinco slots, dos quais dois são ocupados na configuração mínima - um para o controlador de disco flexível e o outro para a placa de vídeo e impressora, um PC tem a seguinte configuração típica - 256 a 640 K de memória RAM na placa principal, duas unidades de disco flexível de 360 K, controlador de vídeo gráfico, monitor monocromático e interface serial ou paralela para a impressora. Seu clock era de 4,77 MHz.
- PX-XT: possui oito slots, sendo dois ou três ocupados na configuração inicial - placa controladora de vídeo mais uma ou duas placas para controlar discos (flexível e winchester). A configuração típica de um XT é 512 a 768 K de memória RAM na placa principal, um drive de 360 K, um winchester de 10, 20 ou 30 Mb, placa controladora de vídeo gráfica, monitor monocromático e interface paralela ou serial. Seu clock era de 8,10 até 12 MHz.
- PC-XT 286: modelo intermediário entre o PC-XT e o PC-AT ou, como era chamado, um AT simplificado, uma vez que usa o microprocessador do AT o Intel 80286. Esse era três vezes mais rápido que o XT e podia executar várias tarefas ao mesmo tempo. É um PC-XT com o 80286.
- PC-AT: usa o microprocessador da Intel 80286 de 32 bits e possui maior capacidade de processamento, com memória principal de até 4 Mbytes. Sua configuração inicial típica é: 1 Mbyte de RAM, um drive de 5,25 polegadas de alta capacidade, winchester de 20 ou 30 Mbytes com alta velocidade de acesso, interface paralela e serial RS-232, controlador de

vídeo e monitor monocromático. Sua velocidade de processamento alcançava entre 16 e 20 Mhz. A grande importância do AT está na maior capacidade do 80286, que resulta em um desempenho duas a três vezes maior que os XT.

- PC-386: É um PC-AT com o microprocessador da Intel, o 80386. Com isso adquiriram grande velocidade de processamento e era capaz da multitarefa em 32 bits. O 80386 foi o grande marco da popularização da computação pessoal.
- PC 486 utiliza o microprocessador Intel 80486, com um co-processador aritmético embutido e mais de 1,2 milhão de transistores encolhidos em um chip.

Em 1993 chegou ao mercado o Pentium, cuja versão Pentium III possui cerca de nove milhões de transistores, possibilitando. O Pentium trouxe um novo fôlego às chamadas estações de trabalho (microcomputadores poderosos usados em tarefas pesadas, como computação gráfica e aplicações científicas). Uma das novidades dele é que possibilita a simulação de dois processadores (Dual Core), ou seja, um princípio de paralelização antes possível apenas em supercomputadores e que agora está ao alcance dos usuários de microcomputadores.

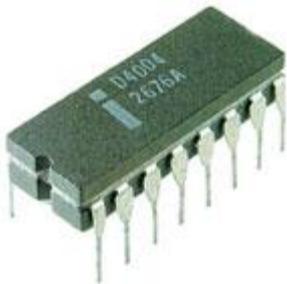
### **Supercomputadores**

A história dos supercomputadores começa, de fato, no final de 1975 com o Cray-1. As aplicações para esses computadores são muito especiais e incluem laboratórios e centros de pesquisa aeroespaciais, empresas de altíssima tecnologia, previsão do tempo e a produção de efeitos e imagens computadorizadas de alta qualidade. Os supercomputadores são os mais poderosos, mais rápidos e de maior custo. Utilizam o conceito de processamento paralelo e são máquinas vetoriais, isto é, podem executar a mesma operação em diversas variáveis simultaneamente. Como exemplos de supercomputadores podemos citar: Cray-1, Cyber 205, Fujitsu Facon-APU, Hitachi M200HIAP, Galaxy, Cray-2, Cray-3.

## **APENDICE – LINHA DO TEMPO DOS PROCESSADORES (RESUMIDA)**

**:: Linha do Tempo dos Processadores::**

**:: Primeira Geração de Processadores ::**



#### **- Intel 8086 (1978)**

Esse chip não foi usado no primeiro PC, mas foi usado um pouco depois em computadores que não foram tão importantes. Era um processador de 16-bit e se comunicava com placas 16 de conexão de informação.



#### **- Intel 8088 (1979)**

Esse foi o primeiro chip usado no primeiro PC. Era um chip 16-bit, mas se comunicava via conexão 8-bit. Tinha 4Mhz e tinha apenas 1 MB de RAM.



#### **- NEC V20 e V30 (1981)**

Clones do 8088 e 8086. Supostamente eram 30% mais velozes que os originais da Intel.

## :: Segunda Geração de Processadores ::



### - Intel 80186

O 186 foi um chip muito popular. Muitas versões dele foram projetadas para os compradores poderem escolher entre CHMOS ou HMOS, 8-bit ou 16-bit, dependendo da necessidade do usuário. Um chip CHMOS poderia rodar o dobro de velocidade de clock do que um chip HMOS. Em 1990, a Intel lançou a versão melhorada da família 186. Eles compartilhavam 1-micron e rodavam a 25MHz em 3 volts.



### - Intel 80286 (1982)

Um processador de 16-bit capaz de endereçar 16 MB de RAM. Esse chip é capaz de trabalhar com memória virtual. O 286 foi o primeiro processador "real". Ele introduziu o conceito de modo protegido. Essa é a habilidade de multitarefa, ter diferentes programas rodando separadamente mas ao mesmo tempo. Essa habilidade não adiantou nada no sistema operacional DOS, mas mais tarde sistemas operacionais como Windows, conseguiram usar esse novo recurso. Esse chip foi usado pela IBM no Advanced Technology PC (AT). Rodava a 6 MHz, mas mais tarde outras edições do chip rodavam a 20MHz. Esses chips são considerados pesa-papéis, mas algumas pessoas ainda usam ele.

## :: Terceira Geração de Processadores ::



### - Intel 386 (1988)

Esse foi o chip que começou tudo que vemos hoje. Com esse chip, os Pc's começaram a ser mais úteis que âncoras de barcos. O 386 o primeiro processador de 32-bit para Pc's. Ele consegue se comunicar com 4 GB de memória real e 64 TB de memória virtual. Esse pequeno monstro podia ser usado com um co-processador matemático, chamado de 80387. E também poderia usar cachê de 16 bytes.

A versão reduzida do chip é o 386SX. Esse é o chip mais barato para se produzir. Se comunicava com placas via 16-bit. O 386 chegava de 12.5MHz até 33MHz. Os processadores 386 foram desenvolvidos para serem de fácil uso. Todos os chips da família 386 era compatíveis com o código binário com o seu antecessor 186, isso significa que o usuário não precisa adquirir um novo software para usá-lo. Além disso, o 386 oferecia um sistema de energia amigável como a baixa necessidade de voltagem e também System Management Mode (SMM) que é usado para economizar energia. Além de tudo, esse foi um grande passo para o desenvolvimento de processadores. Ele deixou muitos padrões que são usados até hoje.

## :: Quarta Geração de Processadores ::

### - Intel 486 (1991)

Essa foi a próxima geração de processadores. Ela trouxe o cérebro do 386 com o co processador matemático, com isso ele se tornava muito mais rápido. Esse processador já rodava a 120 MHz e ainda é usado nos dias de hoje.

O primeiro membro da família 486 foi o 486SX. Era um processador muito poderoso e muito avançado para seu tempo. Com esse avanço ele tinha muitas inovações. O 486SX vinha com o 176 Lead Thin Quad Flat Pack (TQFP).



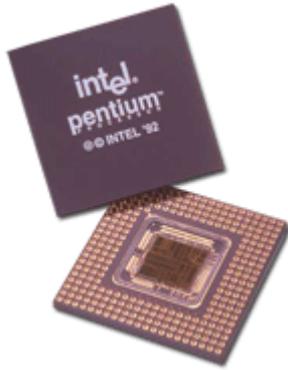
O próximos membros da família foram os DX2s e os DX4s. A velocidades deles eram obtidas com o speed-multiplier technology, que habilitava o chip para operar em ciclos de clock melhor que a bus. Além disso eles também introduziram o conceito de RISC. Reduced Instruction Set Chips (RISC) faziam apenas algumas coisas, mas faziam muito rapidamente. Isso fez com que o chip fosse muito mais eficiente e deixasse os outros x86 para trás. O DX2 oferecia 8 KB de gravar na cachê e o DX4 oferecia 16 KB. Essa cachê ajudava o chip a manter um ciclo de clock por instrução de operação pelo uso do RISC.

Também teve as versões SX e DX. As duas eram completamente 32-bit, mas a SX não tinha o co-processador matemático. Contudo, a versão SX é brutalmente duas vezes mais rápida que um 386.

## :: Quinta Geração de Processadores ::

### Família Pentium (1993)

A Intel trouxe o PC para um nível de 64-bit com o processador Pentium em 1993. O processador tinha 3.3 milhões de transistores e executava 100 milhões de instruções por segundo (MIPS=Million Instructions per Second)



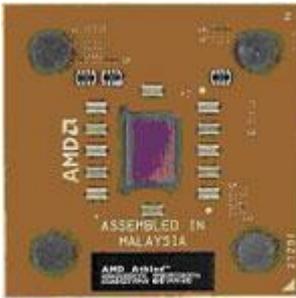
A família Pentium incluía as velocidades de clock de 75/90/100/120/133/150/166/200. É compatível com todos os Sistemas operacionais antigos, incluindo o DOS, Windows 3.1, Unix e OS/2. É um processador super escalado e pode executar duas instruções por ciclo de clock. A separação das caches fez com que a performance crescesse muito, bem acima dos chips x86. Tem o SL power management e tem a habilidade de trabalhar em grupo com outro Pentium. O chip se comunica por uma placa bus 64-bit. Tem 273 pinos conectado na placa mãe. Esse chip é muito rápido mas também esquenta demais, então o uso de coolers começou a ser necessário. Um pouco depois do primeiro lançamento a Intel lançou algumas versão dos chips que operavam a 3.3 volts, não como os usuais 5 volts. Isso reduziu significativamente o calor. Também lançado o Pentium MMX que tinha 70% a mais de velocidade que os outros.

Recentemente foi lançado o Pentium 4 e ele tem 42 milhões de transistores, velocidade de clock de 1.5GHz e 1700 MIPS.

## :: Sexta Geração de Processadores ::

### Tipos atuais de processadores

Nos dias de hoje existem dois tipos de processadores disponíveis no mercado para computadores novos, são fabricados por duas empresas diferentes. O Pentium 4 da Intel e o Athlon XP fabricado pela AMD. Cada um desses dois processadores são de uma ótima qualidade e confiabilidade. Algumas pessoas tem medo de processadores da AMD porque a empresa não foi quem inventou o processador, mas o medo deles é apenas uma desorientação, porque a AMD é uma empresa muito competente e tem ótimos produtos como a Intel.



### AMD Athlon XP (2000)

É um ótimo processador que está se tornando muito popular. É muito barato para a sua qualidade tão elevada. O único problema da dos Athlon XP é a quantidade de calor que ele gera. Quando for comprar um Athlon XP, é sempre recomendado comprar um cooler que seja aprovado pela AMD.



### Intel Pentium 4 (2000)

Outra grande opção de processador. O Pentium 4 tem a velocidade de clock maior que o Athlon XP mas é muito mais caro e a diferença entre os dois é quase que insignificante. Se você comprar um Pentium 4, verifique se a caixa e a fonte são compatíveis com o processador porque os Pentium precisam de muita energia.

Fonte: <http://www.museudocomputador.com.br/encipro.php>

## 2001

- Introdução no mercado do *Intel Itanium*, voltado para servidores, os computadores principais das redes corporativas.



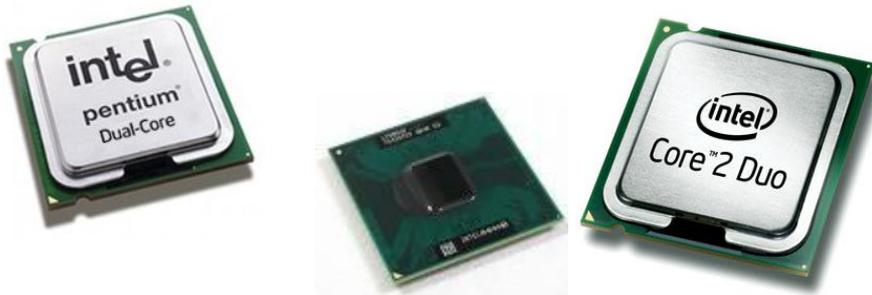
### 2003

- Introdução do *Intel Centrino*, um microprocessador especificamente desenvolvido para computadores portáteis.



### 2006

- Lançamento do *Intel Core Duo*, um processador da nova geração desenvolvido utilizando a tecnologia Napa, sendo composto por dois processadores em um só chip de silício. Este processador, considerado o sucessor do Pentium 4, possui um grande desempenho em jogos e aplicações populares. A chegada do Core 2 significou a substituição da marca Pentium, que estava sendo usada pela desde 1993.



- Ainda neste ano apresentou a tecnologia para entretenimento *Intel Viiv*, que permite baixar, armazenar, assistir, gerenciar e compartilhar todos os tipos de entretenimento digital e informações em uma ampla gama de dispositivos, tais como TV, PC, laptops e PDAs.

A segunda geração da  
família de processadores  
Intel® Core™

Processador	Número do Processador	Núcleos/ threads	Velocidade do clock	Cache inteligente Intel®
	i3-2310M	2 núcleos/ 4 threads	2,10 GHz	3 MB
	i5-2500K	2 núcleos/ 4 threads	3,30 GHz	6 MB
	i7-2600K	4 núcleos/ 8 threads	3,40 GHz	8 Mb

