

# 04

# Fundamentos de TI

## Aula 04

### Gerações de Computadores

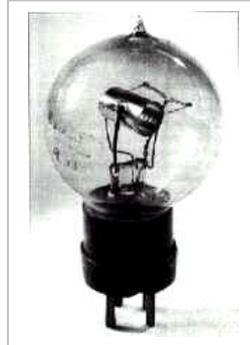
**Prof. Dr. Dilermando Piva Jr.**

Site Disciplina:  <http://piva.pro.br>

### Histórico da evolução dos Computadores

#### 1ª. Geração de Computadores - A Era da Eletrônica

Em 1905 o **engenheiro inglês J. Ambrose Fleming** inventa a **Válvula Diodo**, e tem início a **Era das Válvulas**.

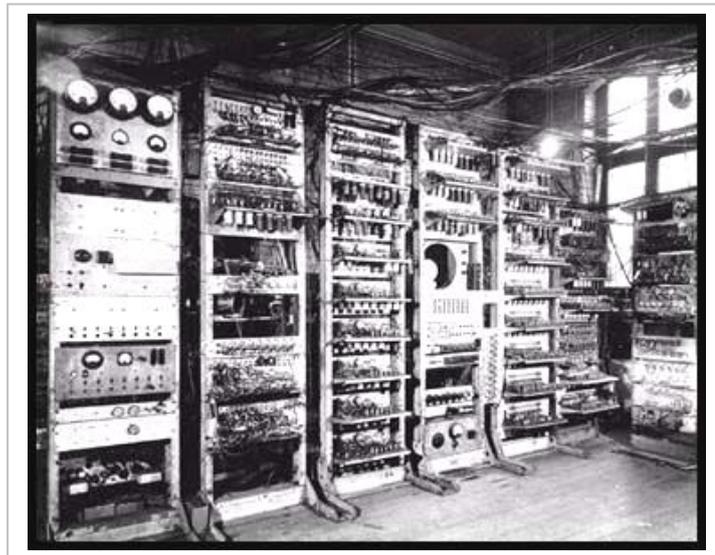


**Válvula Diodo**

No final da década de 30 os relés foram sendo substituídos pelas válvulas eletrônicas, dando início a **Era da Eletrônica**, surgindo o Rádio, a Televisão e os Computadores.

#### **1939 – Harvard MARK I**

Em 1939, o professor da Universidade de Haward, **Howard Aiken** desenvolveu o que veio a ser o **primeiro computador eletromecânico do mundo**: o **ASCC - American Automatic Sequence Controlled Calculator**, também chamado de **MARK I**.



**MARK I**

O MARK I foi apoiado pelo presidente da IBM (International Business Machines) Thomas Watson e pela Marinha americana em conjunto com a Universidade de Harvard. Era menos poderoso do que certas calculadoras de hoje, mas, assim mesmo, representava **um marco entre a pré-história e a historia propriamente dita do computador**.

### ➔ **Caractrísticas do MARK I**

- ✓ Possuía 18 metros de comprimento, dois metros de largura e pesava 70 toneladas.
- ✓ Era constituído por 7 milhões de peças móveis.
- ✓ Sua fiação alcançava 800 Km.

O computador eletromecânico MARK I logo foi substituído, com chegada dos computadores eletrônicos.

O modelo Mark II, que surgiu em 1947.

### 👉 **1941 – Z3**

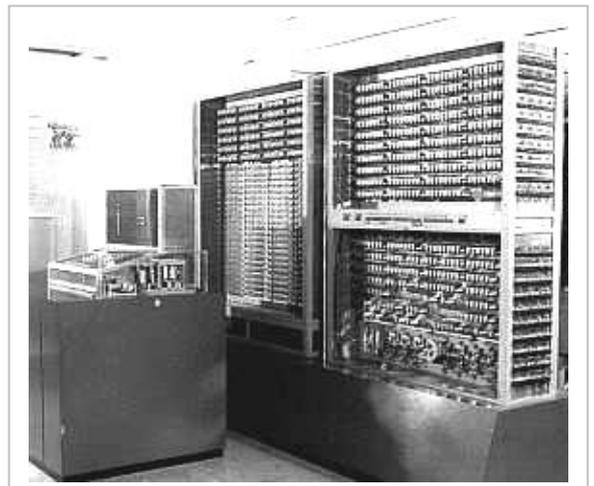
Em 1941, o alemão **Konrad Zuse desenvolve** um gigante de válvulas, um computador chamado **Z3**.

O **Z3, sucessor do Z1** (este totalmente eletromecânico), foi construído principalmente para ser utilizado na codificação de mensagens, e posteriormente para projetar aviões e mísseis.

O Z3 foi destruído em Berlim, durante a invasão Russa, no final da 2ª. Guerra, deixando poucas informações sobre sua construção.



Konrad Zuse ao lado de parte do Z1



Z3

### 👉 **1943 – Colossus**

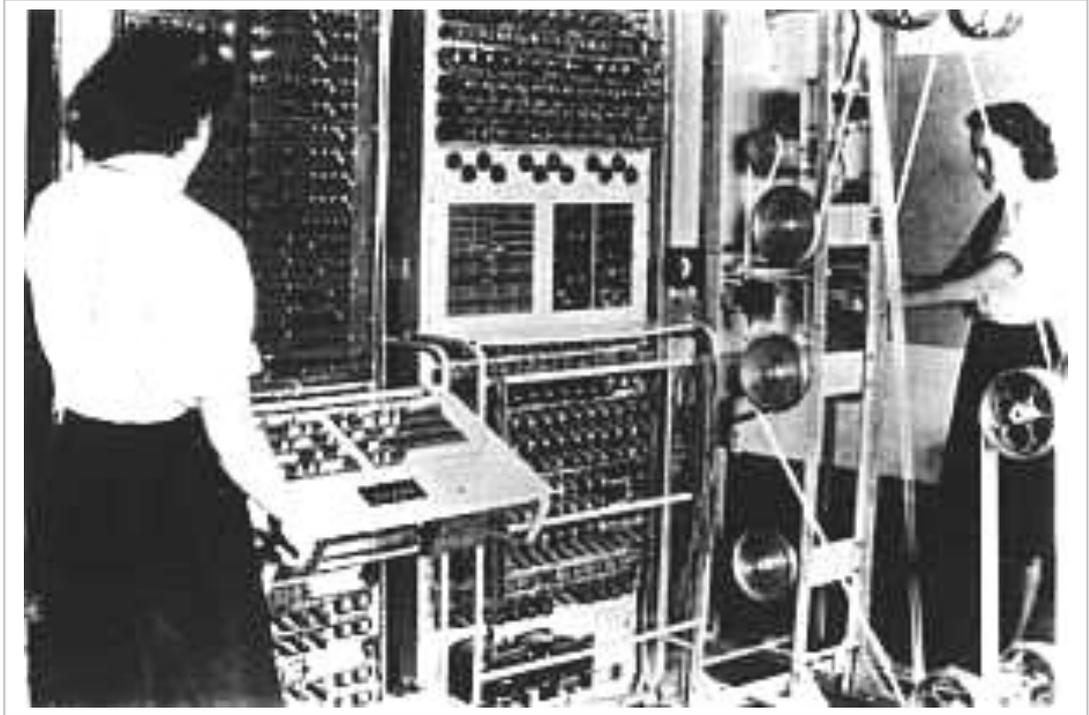
Pelo lado britânico, **foi desenvolvido em 1943 o Colossus**.

Como o próprio nome sugere:

- ✓ **Possuía dimensões gigantescas;**
- ✓ **Cerca de 1.500 válvulas e**
- ✓ **Era capaz de processar em torno de 5000 caracteres, por segundo.**

Esse computador foi criado com a finalidade de decifrar os códigos secretos usados pelo exército alemão na II Grande Guerra.

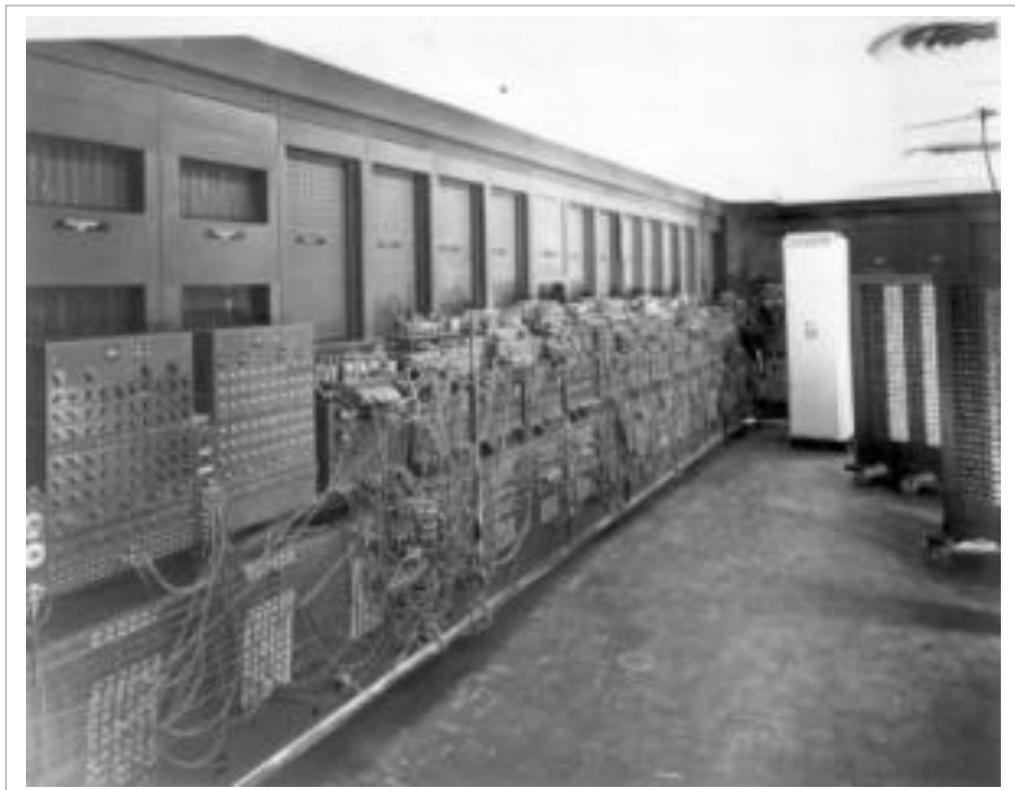
O interesse pela construção do primeiro computador foi grande, seu interesse inicial era militar. Alemanha e USA disputavam uma acirrada corrida contra o tempo.



**Colossus**

**1946 – ENIAC (Electronic Numerical Integrator and Computer)**

Em 1946, os engenheiros americanos John Mauchly e John Eckart Jr., constroem ENIAC – sigla em inglês para Integrador e Computador Numérico Eletrônico.



**ENIAC - Primeiro Grande computador eletrônico.**

### ➔ **Características do ENIAC:**

- ✓ Totalmente eletrônico;
- ✓ Possuía um metro e meio de altura e mais de 20 metros de comprimento;
- ✓ Pesava trinta toneladas (30.000 Kg);
- ✓ Possuía 17.468 válvulas interligadas por 300 km de fios;
- ✓ Possuía 1500 relés;
- ✓ 500.000 pontos de soldas;
- ✓ Consumia 200 Kw de potência;
- ✓ Ocupava uma área de 180 metros quadrados;
- ✓ Realizava 5.000 operações de adição por segundo, e 500 operações de multiplicações por segundo;
- ✓ Realizava soma em 0,0002 segundos e multiplicação em 0,005 segundos com números de até 10 dígitos.

Era muito diferente do que a gente entende hoje por computador. Não tinha monitor nem teclado, muito menos mouse. Além do tamanho imenso, o primeiro computador da história tinha outras curiosidades.

**O ENIAC foi desativado em 2 de outubro de 1955.**

### ➔ **1949 – EDSAC (Electronic Delay Storage Automatic Computer)**

O EDSAC, sigla em inglês de – **Calculadora Automática com Armazenamento por Retardo eletrônico** - foi desenvolvido na Inglaterra, **pelo cientista inglês Maurice Wilkes.**

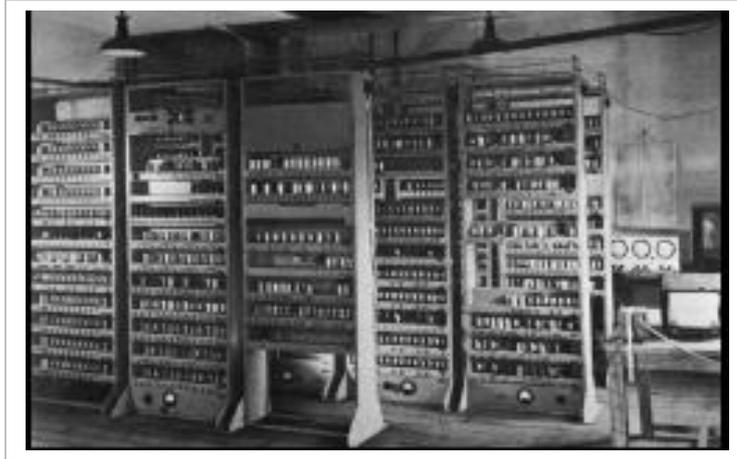
Wilkes utilizou os conceitos de von Neumann e sua equipe sobre armazenamento de programa, para criar o EDSAC.

**O EDSAC foi o primeiro computador do mundo a utilizar os conceitos de programa armazenado de von Neumann.**

**Tem início a Era do Computador.**



**Maurice Wilkes e o EDSAC**



A programação do ENIAC era totalmente feita através de ligação de cabos em conectores, o que demorava literalmente semanas.

***Em 1949, o EDSAC completou com sucesso seu primeiro trabalho - calculou uma tabela de números primos.***

**John von Neumann, Arthur Burks e Herman Goldstine fizeram com que os computadores pudessem ser programados através de programas - rotinas de manipulação de dados que utilizam instruções próprias do computador.**

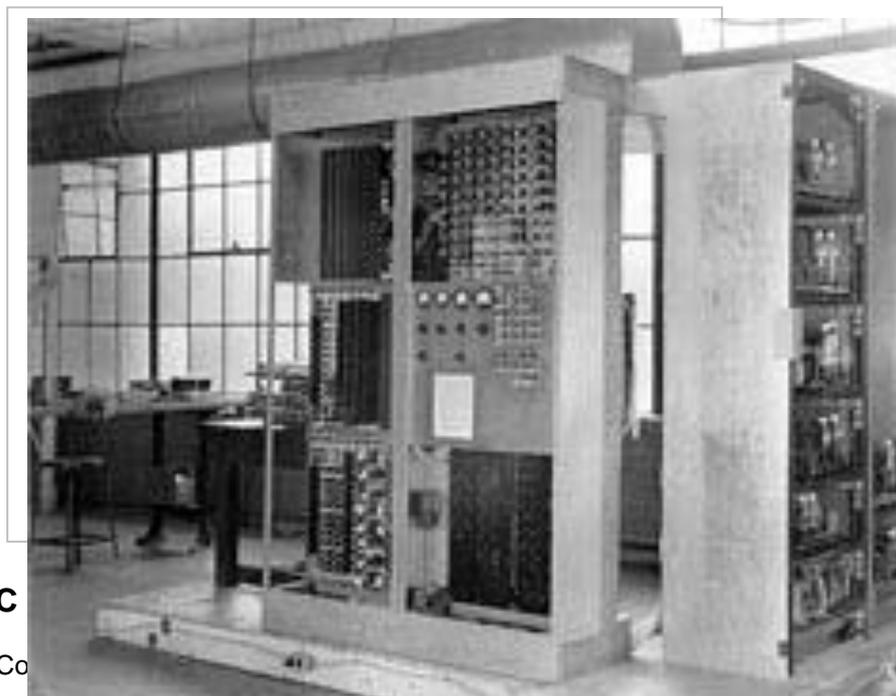
**Os computadores passaram a diminuir bastante de tamanho.**

Após o ENIAC e o EDSAC, **o computador entrou na fase de produção industrial**, motivado pelos sucessos na resolução de cálculos complicados e pelo conseqüente aumento do interesse na sua utilização.

### **1950 – EDVAC (Electronic Discrete Variable Automatic Computer)**

O **EDVAC**, sigla em inglês de – Computador Automático Eletrônico de Variáveis Discretas - foi o sucessor do ENIAC.

**Desenvolvido por John von Neumann e sua equipe, na Universidade da Pensilvânia - USA.**



**EDVAC**

**mente.**

## Fundamento de TI

O EDVAC foi planejado para acelerar o trabalho armazenando tanto dos programas quanto dos dados em sua expansão de memória interna.

Os dados, então, eram armazenados eletronicamente num meio material composto de um tubo cheio de mercúrio, conhecido como linha de retardo, onde os cristais dentro do tubo geravam pulsos eletrônicos que se refletiam para frente e para trás, tão lentamente quanto podiam, de fato a reter a informação, semelhante a um desfiladeiro que retém um eco, que Eckert descobriu por acaso ao trabalhar com radar.

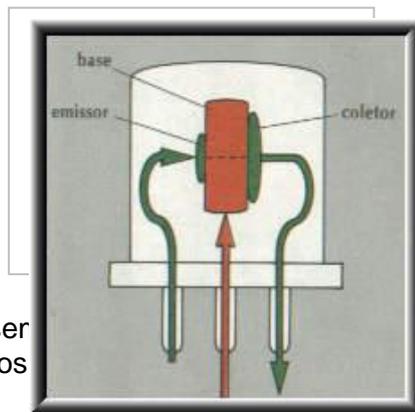
### ➔ Características do EDVAC:

- ✓ Poder codificar as informações em forma binária em vez da forma decimal, reduzindo bastante o número de válvulas.
- ✓ Memória construída com lâmpadas de mercúrio.  
Excitando uma lâmpada de mercúrio com um impulso elétrico este poderia ser enviado para frente e para trás de modo a ser lido sob a forma de 0 e 1.
- ✓ Utilizava a notação binária pura o que simplificava a construção das ULA (Unidade Aritmética e Lógica).

Ao EDVAC seguiu-se toda uma geração com siglas como EDSAC, ILLIAC, FLAC, MIDAC, ORDVAC, OARAC, MANIAC, ODABAC, pois cada Universidade nos U.S.A. construiu o "seu computador".

## 2ª. Geração de Computadores - A Era dos Transistores

No ano de 1947, John Bardeen, William Shockley e Walter Brattain, da Universidade de Stanford inventam o TRANSISTOR.



Usando elementos ser menores, mais rápidos válvulas.

funcionam como chaves, porém são mais e consomem menos energia que as

Em 1952, a Bell Laboratories aprimorou o Transistor que passou a ser um componente básico na construção de computadores.



### Os Transistores substituíram as Válvulas.

#### ➔ **Características dos Transistores:**

- ✓ Aquecimento mínimo;
- ✓ Pequeno consumo de energia;
- ✓ Mais confiáveis e velozes que as válvulas.

#### 👉 **1951 – UNIVAC I (Universal Automatic Computer)**

O UNIVAC I foi criado por John Mauchly e Presper Eckert, na Filadélfia e fabricado pela Remington Rand – USA.



#### **UNIVAC I - Primeiro Computador produzido em escala Comercial**

O UNIVAC I era uma máquina eletrônica de programa armazenado que recebia instruções de uma fita magnética de alta velocidade ao invés dos cartões perfurados.

O UNIVAC foi utilizado para prever os resultados de uma eleição presidencial.

#### ➔ **Características do UNIVAC I:**

- ✓ Programado ajustando-se cerca de 6.000 chaves, e conectando-se cabos a um painel.
- ✓ A entrada e saída de informações eram realizadas por uma fita metálica de 1/2 polegada de largura e 400 metros de comprimento.
- ✓ Ao todo foram comercializados 46 UNIVAC modelo I, que eram normalmente acompanhados de um dispositivo impressor denominado UNIPRINTER, que sozinho consumia 14.000W.
- ✓ Executava 1905 operações por segundo.
- ✓ Tamanho da memória: 1.000 palavras de 12 dígitos em delay lines.

- ✓ **Tipos de memória: delay lines e fita magnética.**

## Fundamento de TI

✓ Custava US\$ 750,000 mais US\$ 185,000 do dispositivo impressor.

### **1953 – IBM domina o mercado de computadores**

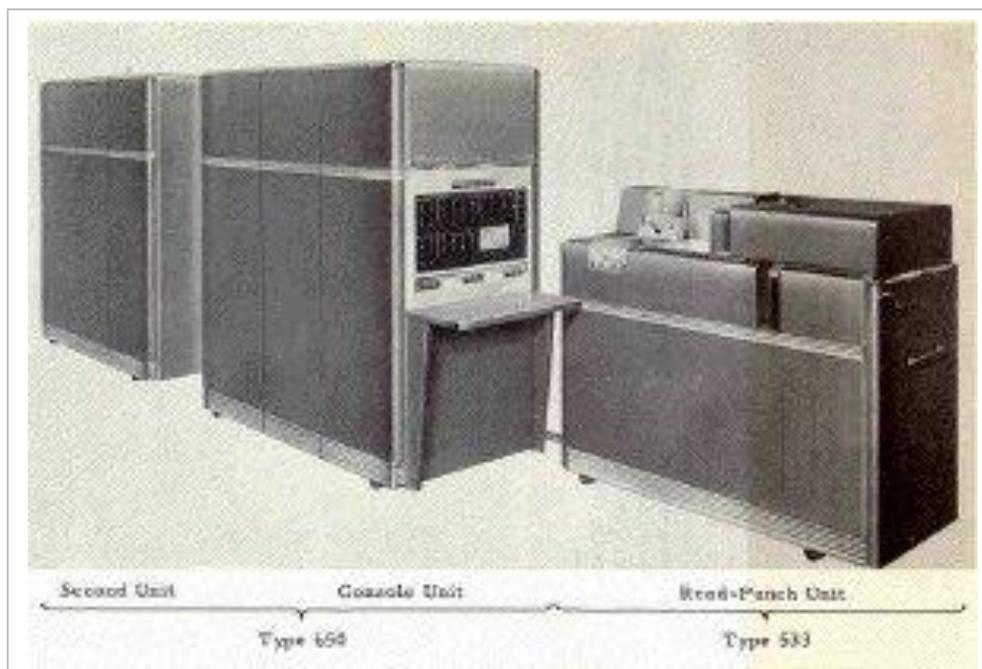
A IBM passa a dominar o mercado de computadores ao construir seus computadores em escala comercial, com o lançamento do IBM 701 em 1953 e, principalmente, do IBM 650 em 1954. Este último vendeu mais de mil unidades, um sucesso absoluto de vendas, e que veio refletir a real necessidade que o mundo teria no uso de computadores.

### **1953 - Iniciada a produção de computadores em escala comercial.**



### **1953 – IBM 701**

No **console** (*Unidade que permite que um operador se comunique com um sistema de computador, terminal principal ou centro de controle*) do IBM 701 eram utilizados cartões perfurados para o armazenamento de programas e dados.



### **1954 – IBM 650**

### 3ª. Geração de Computadores - a Era dos CI (Circuitos Integrados)

No ano de 1952, **Jack Kilby, da Texas Instruments, constrói o primeiro IC – Integrated Circuit (CI)**, contendo cinco componentes em uma peça de germânio com 1/2 polegada de comprimento e fina como um palito de dente.



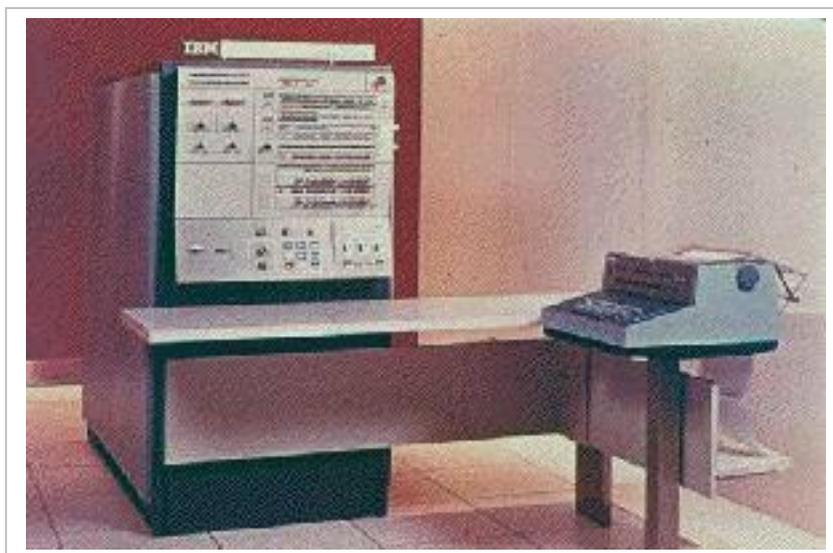
**Nos anos 60, um grupo de americanos descobriu** que era possível fazer um transistor especial, usando uma espécie de "sanduíche de silício". **Era o chip, o componente básico dos computadores da atualidade**, que processam informação cada vez mais rápida.

**Em 1964, os circuitos integrados feitos de silício permitiram a miniaturização de componentes** eletrônicos. Isso tornou possível reduzir o tamanho e o preço dos computadores. Teve também conseqüentemente a melhoria de seu desempenho, de seu poder de processamento, e também de sua confiabilidade.

#### ☞ **1964 – IBM /360 (um dos primeiros computadores a utilizar CI)**

Avançadíssimo para a época, **o IBM /360 tornou totalmente obsoletos** os outros computadores, e **suas vendas ultrapassaram 30.000 unidades** no mundo.

**A partir da construção do IBM /360, os CI passam a ser conhecidos popularmente como Chips.**



### ☞ Típica Central de Processamento de Dados IBM /360, na década de 70



### ☞ 1965 – PDP-5 (primeiro minicomputador da DEC)

A DEC (Digital Equipment Corporation) continuando a série de computadores denominada PDP, iniciada em 1959, **lança o minicomputador PDP-5**, e em **1968 lança o PDP-8**.

**É a concorrência em um mercado em franca expansão.**



**PDP-5**

### ☞ Avanços tecnológicos importantes na década de 60

✓ **Desenhado o *Dataphone*.**

Primeiro modem comercial, especificamente para converter sinais digitais de computador em sinais analógicos para a transmissão através de suas redes de longa distância (rede telefônica).

✓ **Primeira linguagem voltada para o uso em programação de sistemas comerciais.**

Uma equipe liderada por vários fabricantes de computadores, e o Pentágono, desenvolveram o **COBOL - *Common Business Oriented Language***.

✓ **Slug Russel, Shag Graetz e Alan Kotok, estudantes do MIT, escrevem o *SpaceWar*.**

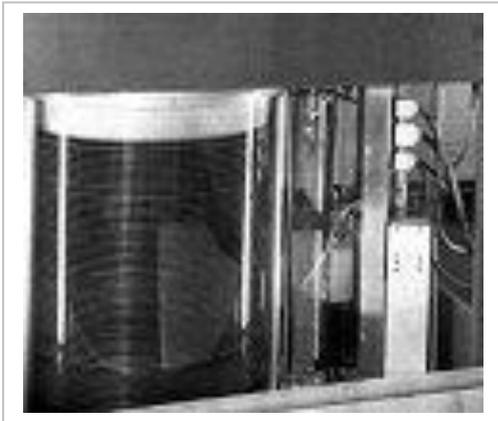
## Fundamento de TI

Considerado o primeiro jogo interativo de computador, que inspirou os videogames futuros.

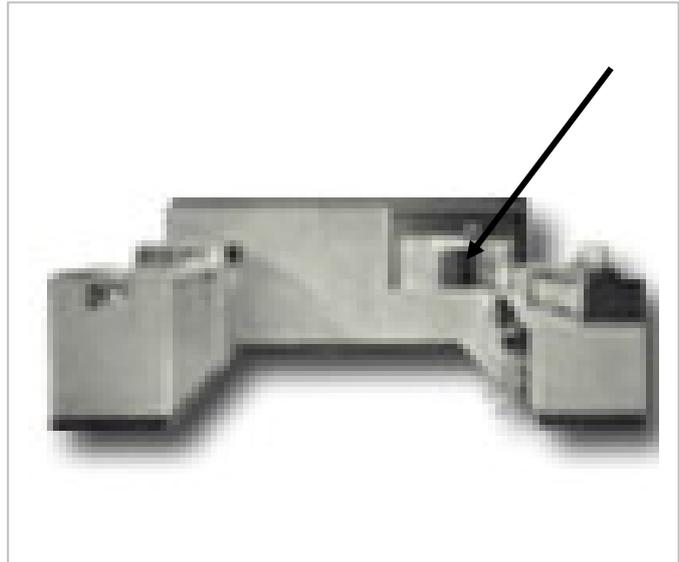
- ✓ **A Hewlett Packard (HP) entrou no negócio de computadores para uso geral com seu HP-2115.**
- ✓ **Robert Noyce e Gordon Moore criam a *Intel Corporation*.**
- ✓ **Início do desenvolvimento do Sistema Operacional *Unix*.**
- ✓ **Criação do *LOGO* como se fosse uma linguagem de programação para crianças.**
- ✓ **Douglas Engelbart recebe a patente do primeiro mouse para computador.**
- ✓ **O Departamento de Defesa Americano interliga os computadores na rede *ARPANET*, que mais tarde originaria a *Internet*.**
- ✓ **Primeiro *disco de armazenamento*.**

A IBM apresenta o primeiro disco de armazenamento, o **IBM RAMAC 305**.

Tinha a capacidade de armazenar **5 MB** em 50 discos de 2 pés de diâmetro.



**IBM RAMAC 305.**



**IBM RAMAC 305, instalado em um Computador.**

- ✓ **A IBM constrói o primeiro Floppy-Disk (Disquete).**



## 4ª. Geração de Computadores - a Era dos Microprocessadores (ICLSI)

### ICLSI - Integrated Circuit Large Scale Integration

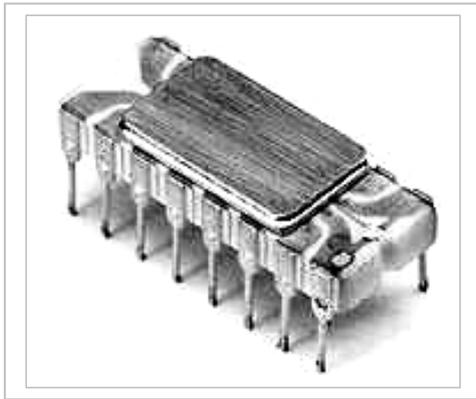
Décadas de 70 a 80.

Quem inventou o chip foi a Intel, uma empresa que existe até hoje e é uma das mais poderosas do mercado de informática.

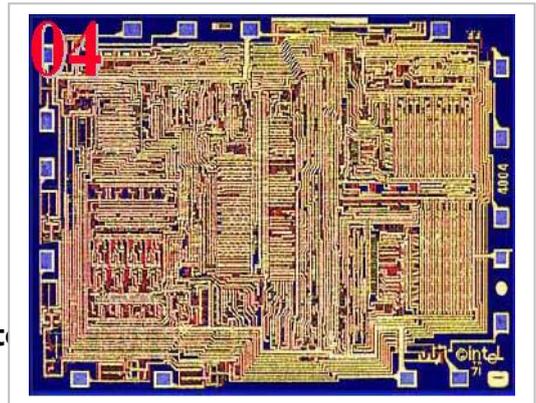
#### → **O INTEL 4004**

O INTEL 4004 foi desenvolvido em 1971, sendo considerado o primeiro microprocessador (IC).

Primeiro circuito integrado que incorpora todos os elementos de um computador em somente um caso: unidade calculadora, memória, controle de inputs/outputs.



or Int

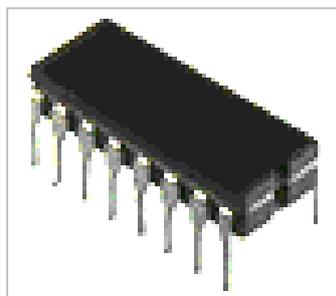


#### ▶ **Características do Chip Intel 4004**

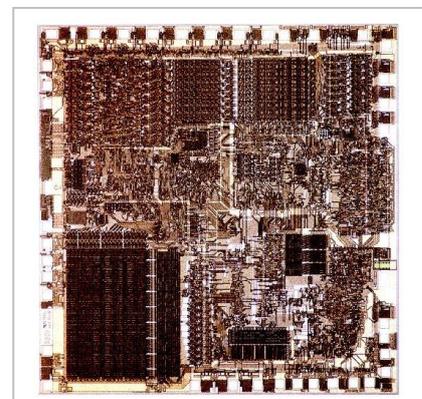
- ✓ Microprocessador de 108 KHz.
- ✓ Preço inicial 200 dólares.
- ✓ Velocidade de 60.000 operações por segundo.
- ✓ Utilizava 2300 transistores, baseados na tecnologia 10-micron.
- ✓ Podia endereçar 640 bytes.
- ✓ As dimensões do chip eram 3x4 milímetros.

#### → **O INTEL 8086**

A Intel lança o 8086 que é o primeiro processador de 16 bits em uma única pastilha;



Intel 8086 (4.77 Mhz)



#### ▶ **Características do Chip Intel 8086**

- ✓ 29.000 transistores.

## Fundamento de TI

- ✓ Preço de 360 dólares.
- ✓ Acessava 1 MB de memória.
- ✓ Velocidade de 0.33 MIPS.
- ✓ Posteriormente passou a possuir também as velocidades de 8-Mhz (0.66 MIPS) e 10-Mhz (0.75 MIPS).

Um dos fundadores da Intel, **Gordon Moore**, criou uma regra que ainda é válida:

***“os chips de computadores dobram sua capacidade de processar informação a cada 18 meses. É por isso que um computador antigo acaba virando velharia, porque sempre tem outro mais rápido nas lojas ou sendo inventado”.***

Esta "profecia" tornou-se tão verdadeira que acabou virando a famosa **lei de Moore**.

Os "chips" vêm diminuindo tanto de tamanho, fazendo com que seja possível a criação de computadores cada vez menores, como é o caso da microminiaturização do microprocessador F-100, que mede somente 0,6 cm<sup>2</sup> e é pequeno o suficiente para passar pelo buraco de uma agulha.



### → **O ICLSI - Integra**

**Criado na década**

O ICLSI, ou seja, "Circuito Integrado em Larga Escala de Integração" ou **Chip**, foi desenvolvido utilizando-se técnicas para aumentar cada vez mais o número de componentes no mesmo circuito integrado.

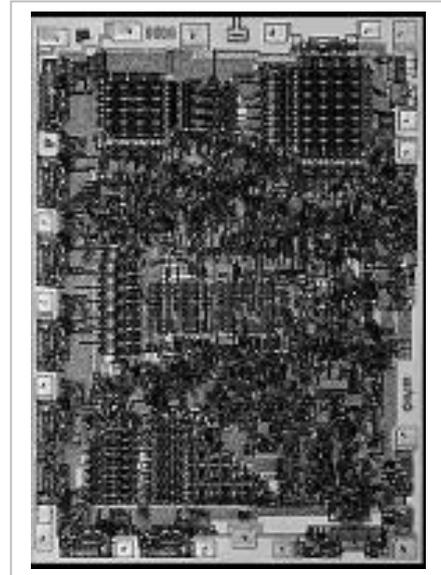
**Alguns tipos de ICLSI incorporavam até 300.000 componentes em uma única pastilha.**

### **Avanços tecnológicos importantes na década de 70**

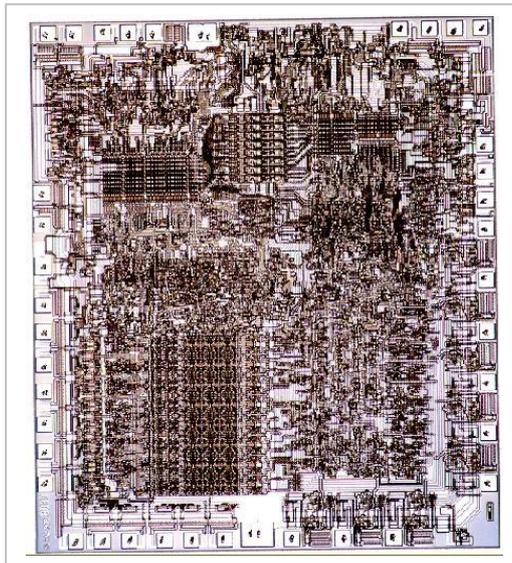
- ✓ Encapsulamento de milhões de transistores em uma única pastilha VLSI.
- ✓ Niklaus Wirth inventa a *linguagem de programação Pascal*.
- ✓ A Intel anuncia o **chip 8008 de 200 Khz, o primeiro processador de 8 bits**.



Chip Intel 8008



- ✓ A IBM anuncia a unidade de *disco rígido IBM 3340*, conhecido como *Winchester*.
- ✓ Bill Gates e Paul Allen formam a companhia Traf-O-Data, para desenvolvimento de programas.
- ✓ Bob Metcalfe inventa o sistema de conectividade *Ethernet*.
- ✓ A Intel lança seu chip 8080 de 2 Mhz, um microprocessador de 8-bit numa mesma pastilha, e a ZILOG lança o Z80.



Intel 8080

- ✓ Brian Kernigan e Dennis Ritchie desenvolvem a *linguagem de programação C*.
- ✓ A RCA lança o processador 1802, rodando a uma velocidade de 6.4 Mhz. Este foi *um dos primeiros Chip RISC (Reduced Instruction Set Chip)*.
- ✓ A companhia Traf-O-Data de Gates e Allen é renomeada para Micro-Soft (o hífen seria retirado mais tarde).
- ✓ Avanços na indústria de micro-computadores.
- ✓ A IBM lança o microcomputador IBM OS/2.

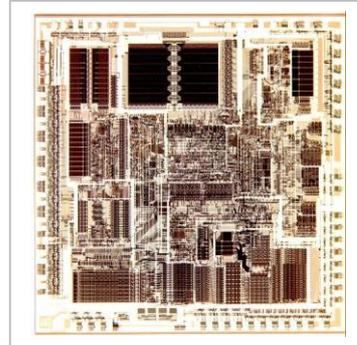
## Fundamento de TI

---

- ✓ A Microsoft começa a desenvolver o BASIC para o processador Intel 8086.
- ✓ Surge o microprocessador 68000 de 16 bits da Motorola. Ele utilizava 68.000 transistores.
- ✓ A Radio Shack apresenta o TRS-80 Pocket Computer. Ele continua um display de 24 caracteres, com 1.9 Kb de memória programável. O preço era de US\$ 230.
- ✓ A Intel anuncia o microprocessador iAPX-432 de 32-bit, e mais tarde constrói o 80286.



Intel 80286



### 5ª. Geração de Computadores – a Era dos Microprocessadores (ICVLSI/ICULSI)

Décadas de 80 a ....

Os computadores de **Quinta Geração**, a partir de **1981 até ...**, tem como característica o uso de **ICVLSI - Integrated Circuit Very Large Scale Integration e ICULS - Integrated Circuit Ultra Large Scale Integration**, ou seja, Circuitos Integrados em uma Escala Muito Maior de Integração.

Laptops, Palmtops e Computadores integrados a diversos aparelhos nos mais variados campos do conhecimento demonstram que cada vez ficam menores e mais potentes estas máquinas maravilhosas.

As tecnologias VLSI e ULSI abrigam milhões de componentes eletrônicos em um pequeno espaço ou chip, iniciando a quinta geração, que vem até os dias de hoje.

Os atuais avanços em pesquisa e o projeto de novas tecnologias para os computadores estão possibilitando o surgimento da sexta geração.

**Dois avanços que configuram um divisor de águas são o processamento paralelo, que quebrou o paradigma de von Neumann, e a tecnologia dos supercondutores.**

#### 👉 Avanços tecnológicos importantes na década de 80

- ✓ **IBM anuncia seu primeiro computador desktop, o Datamaster, que utilizava o processador 8086 de 16 bit.**



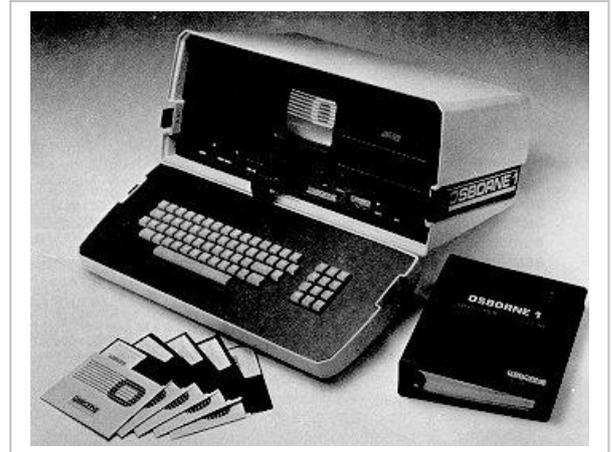
- ✓ **A IBM anuncia o PCI IBM 5150 em Nova York.**



- ▶ **CPU com o processador Intel 8088 de 4.77 Mhz.**
- ▶ **64Kb RAM e 40 Kb ROM.**
- ▶ **Um drive de disquete de 5.25 polegadas (com capacidade de 160Kb).**
- ▶ **Sistema Operacional PC-DOS 1.0 (Microsoft MS-DOS)**
- ▶ **Custo: 3.000 dólares.**
- ▶ **Versão com gráficos coloridos custava 6.000 dólares.**

## Fundamento de TI

- ✓ A IBM vende o IBM PC de número 200.000.
- ✓ A Osborne nos USA fabrica o primeiro computador portátil.



- ✓ A AT&T Bell Labs desenvolve o C++.
- ✓ A IBM anuncia o PC-AT, um computador 80286.



- ✓ A IBM apresenta a linha IBM Personal System 2 (PS/2), com o primeiro PC 386 da IBM.



- ✓ A MIPS Computer Systems é fundada, e inicia o desenvolvimento de processadores com arquitetura RISC (Reduced Instruction Computer Set), contrapondo-se à arquitetura CISC (Complex Instruction Set Computer) da Intel.

Os computadores baseados em processadores de arquitetura RISC são mais rápidos que os baseados na arquitetura CISC. Os processadores RISC predominam em minicomputadores, workstation e microcomputadores sob Sistema Operacional UNIX,

## Fundamento de TI

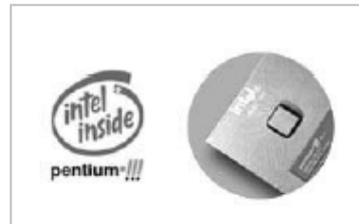
operando como Servidores, enquanto que os processadores CISC são aplicados em microcomputadores pessoais e portáteis (notebook).

### 👉 Avanços tecnológicos importantes na década de 90

- ✓ A Microsoft anunciou **o sistema operacional Windows 3.0** (Compatível com o DOS).
- ✓ **A World Wide Web (www)** nasceu quando Tim Berners-Lee, um pesquisador do CERN, desenvolveu o HTML (*HiperText Markup Language*).
- ✓ Lançamento do **Power PC** (aliança IBM, Motorola, e Apple).
- ✓ DEC apresenta **o primeiro chip a implementar a arquitetura RISC - Alpha 64 bit**.
- ✓ O **vírus Michelangelo** resulta em um estrago de pequenas proporções.
- ✓ **O Pentium da Intel** é apresentado.
- ✓ Desenvolvimento de **uma interface gráfica para navegação pela Internet** chamada (NCSA Mosaic).
- ✓ **Fundação da Netscape** (originalmente *Mosaic Communications*).
- ✓ **O primeiro browser da Netscape** torna-se disponível e cria rapidamente um crescimento de "surfistas" da Web.
- ✓ **Toy Story é o primeiro filme** de longa metragem inteiramente **gerado por computador**.
- ✓ O **Sistema operacional Microsoft Windows 95** é lançado.
- ✓ A **linguagem de programação Java** permite o desenvolvimento de aplicações independentes de plataformas.
- ✓ O **Pentium Pro** da Intel é apresentado.
- ✓ O **Netscape Navigator 2.0** é lançado (primeiro browser com suporte para JavaScript).
- ✓ **A Intel lança o processador Pentium de 150,166 & 200 MHz** (têm o equivalente a 3.3 milhões de transistores).
- ✓ O **IBM Deep Blue**, foi o primeiro computador a ganhar do campeão mundial de xadrez Gary Kasparov em um jogo.
- ✓ É lançado o **processador Intel Pentium II 333 MHz**.
- ✓ O **sistema operacional Microsoft Windows 98** é lançado.
- ✓ O **número de pessoas que usam LINUX** é estimado em mais de 10 milhões.

### 👉 Avanços tecnológicos importantes no século XXI

- ✓ A Intel lança o seu **Pentium III de 1GHz**.



## Fundamento de TI

- ✓ A AMD lança o **AMD de 1GHz**.

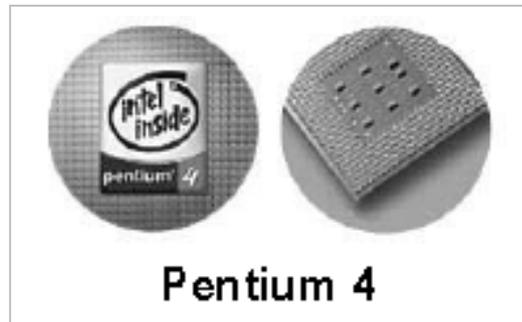


AMD



AMD Duron

- ✓ A Intel lança o seu **processador Itanium**.
- ✓ O **Linux Kernel** é lançado.
- ✓ O **sistema operacional Microsoft Windows XP** é lançado.
- ✓ O **Pentium 4** é construído com uma tecnologia de 0,13 micrômetros e possui 55 milhões de transistores.



- ✓ O supercomputador japonês **Earth Simulator** criado pela NEC para simular mudanças no clima do planeta possui **5104** processadores e ocupa uma área equivalente a **três** quadras de tênis. Seu desempenho esta em torno de **35** teraflops, realiza 35,86 trilhões de cálculos por segundo.

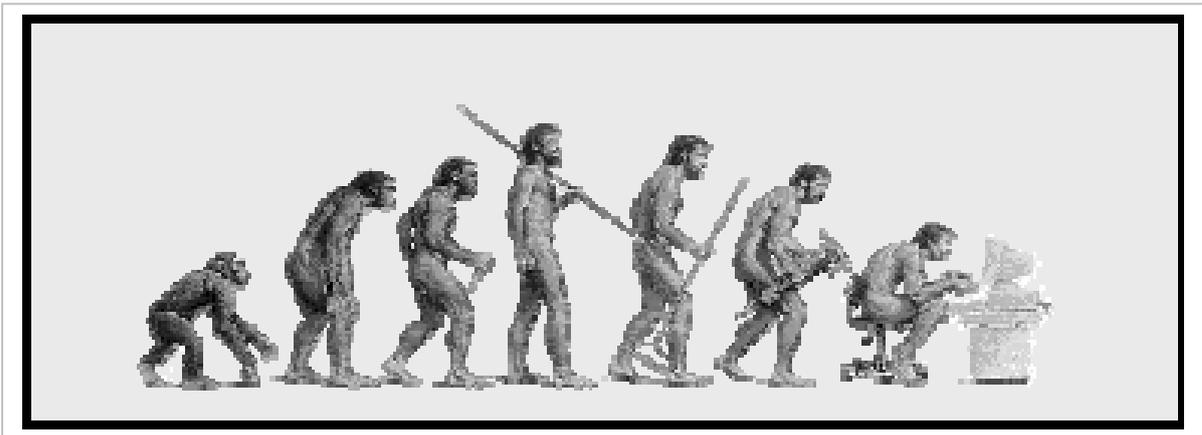


Earth Simulator

Os modernos chips dos computadores devem sua existência ao trabalho de inventores geniais, durante três séculos.

A tendência é que tenhamos cada vez mais dessa rapidez no dia-a-dia. E tudo isso graças a alguns marcos no desenvolvimento tecnológico, tais como a invenção do Transistor, do Circuito integrado, e do refinamento contínuo da técnicas de construção dos chips.

*“É impossível parar” (Shmid, 1995)*



### **Tendências da evolução dos computadores**

- ✓ Os grandes computadores caminham para o processamento paralelo.
- ✓ O tamanho do grão de processamento será cada vez menor e os processos cada vez mais acoplados.
- ✓ A Intel está desenvolvendo um novo processador que poderá ser o sucessor do Pentium 4.
- ✓ **O Futuro !!! - Vem aí O Computador Quântico.**

*“Uma equipe de físicos da Universidade de Maryland (Estados Unidos), liderados pelo Dr. Fred Wellstood, deu mais um passo rumo à **computação quântica**, demonstrando a existência de estados entrelaçados ("entangled states") entre dois qubits (bits quânticos), cada um criado com um tipo de circuito de estado sólido conhecido como junção Josephson”.*

A pesquisa, publicada no último número da revista Science, representa o último avanço no esforço dos cientistas para a aplicação das propriedades da física quântica na criação de computadores mais poderosos do que os atuais supercomputadores.

Estado entrelaçado ("entangled state") é um efeito de mecânica quântica que torna difusa a distinção entre partículas individuais, de tal forma que é impossível descrever as duas partículas separadamente, não importando a distância pela qual as duas estejam fisicamente separadas. Esta propriedade é chave para o imenso poder da computação quântica porque ela permite ao computador verificar cada resposta possível para um problema de uma única vez.

### ▶ **O que é computador quântico?**

Um bit é a menor unidade de dado em um computador.

Nos computadores eletrônicos atuais, o bit está sempre em um de dois estados possíveis. É por isto que se convencionou dizer que o bit pode ser 0 ou 1. Mas com o entrelaçamento de partículas, **um bit quântico, ou qubit, poderá ter não apenas seu valor individual (0 ou 1), mas também poderá ter infinitos valores de seus estados entrelaçados com cada um dos outros qubits.**

Dois bits podem representar ou armazenar apenas duas informações, mas **dois qubits podem armazenar quatro dados ao mesmo tempo**, os seus próprios e os resultantes de seu entrelaçamento.

Esta vantagem quântica aumenta exponencialmente à medida em que o número de qubits aumenta. Por exemplo, seis bits podem representar seis dados diferentes, enquanto seis qubits podem representar  **$2^6=64$  dados**.

### ▶ **Investigadores mais próximos do computador quântico.**

Poderá ter a capacidade de realizar múltiplos cálculos em simultâneo



Investigadores japoneses avançaram um pouco mais no caminho para o desenvolvimento do computador quântico, um dispositivo ainda largamente hipotético que seria incomparavelmente mais potente que os atuais, anunciou o gigante da eletrônica nipônica, NEC.

No que reclamam ser inédito no mundo, investigadores da NEC e do Instituto público para a investigação da Física e da Química conseguiram provocar a interação de pares de partículas elementares no estado sólido num circuito.

### ✓ **Os Computadores Ópticos**

Imagine como seria Nova Iorque ou Los Angeles se os carros pudessem atravessar diretamente uns por dentro dos outros.

Congestionamentos de trânsito e engarrafamentos deixariam de existir. Dirigir na hora do "rush" se tornaria um prazer e não mais uma tortura medieval.

**Esse é o potencial dos computadores ópticos, em que feixes de luz poderão afinal se cruzar num cubo óptico, transportando informação digital.** Essas mensagens ópticas seriam também incrivelmente rápidas, deslocando-se com a velocidade da luz. E o fato de gerarem menos calor resolve um dos persistentes problemas dos microchips cúbicos.

**Em 1990, os cientistas do Bell Labs**, onde o transistor original foi inventado, **criaram o primeiro protótipo de computador óptico**, que eliminou fios e transistores em favor de lentes, espelhos e feixes de laser.

A chave para a construção do computador óptico é encontrar a contrapartida óptica do transistor, o cerne de qualquer CPU.

### ✓ **Os Computadores de DNA**

Um das mais originais e inesperadas descobertas dos últimos anos é o **computador de DNA**, cujo desempenho em difíceis problemas matemáticos poderá superar o dos computadores de silício.

**O computador de DNA representa o poder combinado das revoluções biomolecular e computacional.**

Cientistas da "University of Southern California", mostraram que mesmo um minúsculo tubo de ensaio de DNA pode resolver problemas que deixariam um supercomputador "engasgado".

Embora sejam muito rápidos, os **computadores de chip de silício calculam um numero por vez e geram grande quantidade de calor.**

**Computadores de DNA**, por outro lado, embora mais lentos, **podem calcular simultaneamente um numero astronômico de moléculas** e são bilhões de vezes **mais eficientes do ponto de vista energético.**

Uma importante similaridade entre o **computador de silício e o de DNA** é que ambos **são digitais**, ambos se baseiam em informação.

No caso dos computadores atuais, essa informação é codificada binariamente, seguindo uma serie de zeros e uns, no caso do DNA, o código é escrito em quatro símbolos, A,T,C,G, que correspondem aos quatro ácidos nucléicos que o compõe.

## Fundamento de TI

A características mais marcantes dos computadores desde sua primeira geração, até a atual - 5ª geração - estão demonstradas de forma sintética na tabela abaixo.

Gerações de Computadores			
Geração	Período	Componentes	Principais características/ inovações
1ª	1946-1957	<u>Válvulas</u> eletrônicas à vácuo	Armazenamento interno. Surgem os primeiros suportes magnéticos (tambor magnético)
2ª	1957-1964	<u>Sistemas de transistores</u> e circuitos impressos Memória de núcleo de Ferro	Linguagens de Programação para não especialistas (Cobol, Fortran). Utilização dos primeiros discos magnéticos.
3ª	1964-1974	<u>Circuitos integrados.</u> SLT – Solid Logic Technology. Primeiros microprocessadores com novas funções lógicas.	Preocupação com a compatibilidade entre os equipamentos. Desenvolvimento do tratamento de dados à distância e das comunicações.
4ª	1974-1985	<u>Microprocessadores</u> LSI – Large Scale integration VLSI – Very Large Scale Integration.	Linguagens de Programação de Alto nível (Turbo Pascal, C). Adaptação da máquina ao usuário. Discos magnéticos de grande capacidade. Internet.
5ª	1985 - .....	<u>Tecnologia RISC</u> ULSI – Ultra Large Scale Integration.	Discos óticos; Sistemas Multimídia; Banco de Dados Multimídia; IA; RV... Internet/Intranet/Extranet.

## Fundamento de TI

### 👉 Evolução do processamento e da comunicação de dados

Eventos	Década					
	50	60	70	80	90	NM
Processamento de Dados Comercial	X					
1ª Geração de Computadores	X					
Aplicação em área técnica – Grandes volumes de cálculos	X	X <sup>(1)</sup>				
Organização e evolução do Processamento de Dados – CPD		X				
2ª Geração de Computadores		X				
Primeiros Sistemas Operacionais		X	X <sup>(2)</sup>			
Teleprocessamento		X <sup>(3)</sup>	X			
Centralização do Processamento de Dados			X			
Grandes processamento em Lotes – Batch			X			
Evolução do Teleprocessamento através das C.P.C.T			X			
Redes de Teleprocessamento Privativas			X			
Arquitetura SNA (IBM) – System Network Architecture			X <sup>(4)</sup>			
3ª Geração de Computadores			X			
Evolução do Teleprocessamento				X		
4ª Geração de Computadores				X		
Surgimento dos Minicomputadores e Microcomputadores				X		
Processamento On-line/Real Time				X		
Primeiras redes heterogêneas				X <sup>(5)</sup>		
Domínio da plataforma PC					X <sup>(6)</sup>	
5ª Geração de Computadores				X		
Mudanças no perfil dos usuários da Informática					X	
Internet					X <sup>(7)</sup>	
Intranet e Extranet					X	
E-business / Computação Móvel					X <sup>(8)</sup>	
Interligação de Redes					X	
E-Commerce / Business Intelligence / Ensino a Distância						X
Internet 2 / HDTV						
????????????????????						

**Destaques do quadro acima:**

- 1. Uso acentuado do Computador na área de Engenharia - Projetos da NASA (Apolo – 1968).**
- 2. Evolução dos sistemas operacionais.**
- 3. Inicialmente transmissão remota de arquivos – Atualmente EDI – Internet – Acessos ON-LINE e em Tempo Real.**
- 4. IBM-SNA (System Network Architecture) – proposta da IBM para padronização de Hardware e Software para ambientes de redes. Esse Padrão foi aceito por muitos, pois na época predominava arquiteturas proprietárias, principalmente IBM, tal como hoje a Microsoft ditando padrões.**
- 5. Redes “conversando” via sistemas operacionais diferentes. Isso só tornou-se possível pela padronização dos protocolos de comunicação e de redes.**
- 6. Microcomputador sendo adquirido em larga escala por empresas, governos, escolas e pessoas físicas.**
- 7. A empresa tirando vantagens da Tecnologia em larga escala. Acesso por milhões de pessoas ( algo inimaginável nas décadas de 60-70 e início de 80.**
- 8. Explosão de empresas comercializando soluções de hardware e software para diversas áreas de negócios e de Informática. Cresce o mercado de suporte às novas tecnologias.**