**FASE 0**

Não possuía Sistema Operacional.

Antes do desenvolvimento do ENIAC, os dispositivos de cálculo eram predominantemente mecânicos e exigiam programação manual direta, sem a presença de sistemas operacionais ou linguagens de programação avançadas. Os operadores interagiam diretamente com o hardware, configurando manualmente cada operação a ser realizada. A programação se dava por meio de portas lógicas, cabos e pulsos elétricos e cartões perfurados. Utilizava somente componentes elétricos e mecânicos para funcionamento.

**Primeira fase –**

**Válvulas e Painéis – No início da segunda Guerra, surgiram os primeiros computadores digitais, formados por milhares de válvulas, ocupando enormes áreas e de funcionamento lento e duvidoso.**

A “Programação” era realizada por meio de cartões perfurados e fios. Herman Hollerith adaptou o tear de Jacquard, que utilizava furos em cartões perfurados para representar os movimentos do braço do tear ao realizar costuras, a fim de gerar padrões decorativos automaticamente. Herman percebeu que

Na década de 1940, os primeiros computadores elétricos modernos foram criados e os programas eram escritos em código de máquina, inseridos manualmente em máquinas de computação por meio de cabos e fios. A velocidade limitada e a pequena capacidade da memória forçavam os programadores a escrever à mão.

1943 - Plankalkül

1943 - ENIAC coding system

1. - C-10

ENIAC se tornou a principal tecnologia. Sua capacidade de processamento era suficiente apenas para realizar 5.000 adições, 357 multiplicações ou 38 divisões por segundo - o que era considerado muito rápido na época;

O ENIAC era programado através de cartões perfurados manualmente por funcionárias do exército

ENIAC utilizava cartões perfurados como dispositivos de entrada e saída. Para inserir dados, era empregado um leitor de cartões perfurados da IBM, permitindo que o ENIAC processasse as informações contidas nos cartões. Após o processamento, os resultados eram registrados em cartões perfurados por meio de uma perfuradora de cartões da IBM, possibilitando a posterior impressão dos dados utilizando máquinas de contabilidade da IBM, como a IBM 405.

[en.wikipedia.org](https://en.wikipedia.org/wiki/ENIAC?utm_source=chatgpt.com)

Embora o ENIAC não armazenasse programas em memória interna, os cartões perfurados serviam como uma forma de memória externa, permitindo o armazenamento e a recuperação de dados conforme necessário.

[en.wikipedia.org](https://en.wikipedia.org/wiki/ENIAC?utm_source=chatgpt.com)

A programação do ENIAC era realizada manualmente, configurando interruptores e conectando cabos em painéis de conexão (plugboards). Esse processo complexo podia levar dias ou semanas para ser concluído, dependendo da complexidade do problema a ser resolvido.

[en.wikipedia.org](https://en.wikipedia.org/wiki/ENIAC?utm_source=chatgpt.com)

Em resumo, o ENIAC utilizava cartões perfurados para entrada e saída de dados, mas a programação era efetuada manualmente por meio de configurações físicas no hardware.

**ENIAC:**

Concluído em 1945, o ENIAC foi o primeiro computador digital eletrônico de propósito geral. Desenvolvido por John Presper Eckert e John Mauchly na Universidade da Pensilvânia, ele utilizava cerca de 18.000 válvulas termiônicas para realizar cálculos a velocidades inéditas na época. Sua capacidade de executar operações complexas em segundos, tarefa que antes demandava horas ou até dias, revolucionou o campo da computação. No entanto, sua programação era manual e trabalhosa, exigindo a reconfiguração física de cabos e interruptores para cada nova tarefa.

[es.wikipedia.org](https://es.wikipedia.org/wiki/John_Presper_Eckert?utm_source=chatgpt.com)

**UNIVAC:**

Lançado em 1951, o UNIVAC I foi o primeiro computador comercial produzido nos Estados Unidos. Também fruto da colaboração entre Eckert e Mauchly, o UNIVAC introduziu avanços significativos em relação ao ENIAC, como o uso de fitas magnéticas para armazenamento de dados, substituindo os cartões perfurados e permitindo acesso mais rápido e eficiente às informações. Além disso, o UNIVAC foi pioneiro na utilização de compiladores, facilitando a tradução de linguagens de programação de alto nível para código de máquina e simplificando o processo de desenvolvimento de software.

[pt.wikipedia.org](https://pt.wikipedia.org/wiki/Eckert-Mauchly_Computer_Corporation?utm_source=chatgpt.com)

**Principais Mudanças Introduzidas:**

* **Velocidade e Eficiência:** O ENIAC demonstrou que computadores eletrônicos podiam realizar cálculos em velocidades incomparáveis aos métodos mecânicos anteriores, abrindo caminho para aplicações mais complexas.
* **Armazenamento e Acesso a Dados:** O UNIVAC aprimorou o armazenamento de dados ao introduzir fitas magnéticas, permitindo maior capacidade e rapidez no acesso às informações, além de facilitar a manipulação e atualização dos dados armazenados.
* **Comercialização e Adoção Empresarial:** Como o primeiro computador comercial, o UNIVAC mostrou o potencial dos computadores em ambientes empresariais e governamentais, incentivando a adoção da tecnologia em diversos setores e estabelecendo as bases para a indústria de computadores comerciais.
* **Desenvolvimento de Software:** Com a introdução de compiladores, o UNIVAC simplificou a programação, permitindo que desenvolvedores escrevessem código em linguagens mais próximas da linguagem humana, aumentando a acessibilidade e eficiência no desenvolvimento de software.

Em resumo, o ENIAC e o UNIVAC foram pioneiros que transformaram a computação, desde a realização de cálculos rápidos até a introdução de armazenamento eficiente e a comercialização de computadores, estabelecendo as bases para os sistemas computacionais modernos que utilizamos hoje.

 **Uso de válvulas eletrônicas (tubos a vácuo):**

* A principal característica dessa geração foi o uso de **válvulas eletrônicas (ou tubos a vácuo)**, que eram responsáveis pelo processamento de sinais eletrônicos. Elas eram grandes, pouco confiáveis e geravam muito calor.
* Essas válvulas foram essenciais para os primeiros computadores, mas também causavam problemas, como falhas constantes e a necessidade de ventilação intensa.

 **Programação em linguagem de máquina (código binário):**

* Os computadores dessa geração eram programados diretamente em **código de máquina**, ou seja, os programadores escreviam instruções em formato binário (0s e 1s), o que tornava a programação extremamente difícil e demorada.

 **Tamanho enorme:**

* Os computadores da primeira geração eram imensos, ocupando salas inteiras, e eram pesados, exigindo instalações especializadas. O consumo de energia também era altíssimo.

 **Armazenamento limitado:**

* O armazenamento de dados era feito com **tambores magnéticos**, **cartões perfurados** ou **fitas magnéticas**, mas a capacidade era muito limitada em comparação com os padrões atuais.

 **Falta de sistemas operacionais:**

* Não havia sistemas operacionais como conhecemos hoje. O controle de tarefas era feito de forma manual e muito primitiva, com a maioria dos processos sendo realizados de forma sequencial.

Também surgiu o IBM 701 – Primeiro computador comercial da ibm

IBM 702 foi uma resposta ao UNIVAC

UNIVAC E IBM 702 – eram voltadas para o mercado empresarial. Não possuíam o poder computacional da IBM 701 e ERA 1103

O IBM 702 se destacou por adaptar a nova tecnologia de [memória de núcleo magnético](https://en.wikipedia.org/wiki/Magnetic-core_memory) para aplicações de acesso aleatório. Devido a problemas com os [tubos Williams](https://en.wikipedia.org/wiki/Williams_tube) , a decisão foi mudar para [memória de núcleo magnético](https://en.wikipedia.org/wiki/Magnetic-core_memory)

 **ENIAC (1945)**: Primeiro computador eletrônico de uso geral.

 **UNIVAC I (1951)**: Primeiro computador comercial de grande escala.

 **Colossus (1943)**: Computador utilizado para quebrar códigos durante a Segunda Guerra Mundial.

 **EDSAC (1949)**: Primeiro computador a usar programação armazenada.

 **Harvard Mark I (1944)**: Computador eletromecânico de grande porte, precursor dos digitais.

 **IBM 701 (1952)**: Primeiro computador comercial da IBM.

 **Z3 (1941)**: Considerado o primeiro computador programável eletrônico do mundo.

**Segunda fase – transistores**

O surgimento das memórias magnéticas e do transistor, que substituiu as válvulas eletrônicas, contribuiu para o enorme avanço dos computadores da época. Surgem também as primeiras linguagens de programação (Assembly e futuramente Fortran e Cobol), eliminando a necessidade de os programas serem escritos diretamente no hardware.

O transistor permitiu o aumento da velocidade e da confiabilidade do processamento, e as memórias magnéticas permitiram o acesso mais rápido aos dados, maior capacidade de armazenamento e computadores menores. Surgem os primeiros SOs (haviam muitos procedimentos manuais – usuário carregava os cartões). SOs passam a ter seu próprio conjunto de rotinas de I/O, facilitando o processo de programação, surgindo o conceito de independência de dispositivo. Conceito de Canal (transferência entre dispositivos e memória).

* Eram 100 vezes menores que os computadores da primeira geração
* Consumiam menos energia
* Eram mais confiáveis
* Faziam cálculos na casa dos microssegundos
* O IBM 608, de 1957, foi o primeiro computador comercial desta geração
* Computadores pesavam cerca de uma tonelada, enquanto equipamentos da primeira geração pesavam cerca de 30 toneladas.
* 1º Computador que se baseava 100% em transistores foi o TRADIC

**IBM 7090 (1959)**

* **Local:** EUA
* **Características:** O **IBM 7090** foi um dos primeiros computadores de grande porte a usar transistores em vez de válvulas eletrônicas. Ele foi projetado para aplicações científicas e de engenharia.
* **Importância:** Foi amplamente utilizado em universidades e laboratórios de pesquisa e foi uma grande evolução em relação aos modelos anteriores, sendo uma das primeiras máquinas comerciais a empregar transistores.

**2. IBM 1401 (1959)**

* **Local:** EUA
* **Características:** O **IBM 1401** foi um computador de **processamento de dados em lote** e um dos primeiros computadores de uso geral a ser comercializado em larga escala.
* **Importância:** Era voltado para a automação de tarefas administrativas, como contabilidade e inventário, e teve grande aceitação no mercado, especialmente em pequenas e médias empresas.

**3. CDC 1604 (1958)**

* **Local:** EUA
* **Características:** O **CDC 1604** foi desenvolvido pela **Control Data Corporation** (CDC), liderada por **Seymour Cray**. Ele foi um dos primeiros computadores a usar transistores e foi projetado para cálculos científicos e de engenharia.
* **Importância:** O CDC 1604 é considerado um dos primeiros supercomputadores e foi um dos primeiros a usar circuitos integrados, o que lhe conferia maior desempenho em relação a muitos computadores da época.

**4. DEC PDP-1 (1960)**

* **Local:** EUA
* **Características:** O **DEC PDP-1** (Programmed Data Processor) foi um dos primeiros computadores de **miniatura** desenvolvidos pela **Digital Equipment Corporation** (DEC). Ele era relativamente pequeno, acessível e utilizado principalmente em universidades e laboratórios de pesquisa.
* **Importância:** O PDP-1 é famoso por ser o computador que permitiu a criação do primeiro videogame interativo ("Spacewar!") e pela sua contribuição para o desenvolvimento de sistemas de tempo compartilhado, um conceito importante na computação.

**5. IBM 7030 (Stretch) - 1961**

* **Local:** EUA
* **Características:** O **IBM 7030**, também conhecido como **IBM Stretch**, foi um dos primeiros computadores a ter uma capacidade de processamento muito alta para a época e foi projetado para cálculos científicos e de engenharia.
* **Importância:** O Stretch foi uma tentativa de criar um supercomputador, projetado para atender as necessidades de cálculos complexos em ciência e engenharia.

**6. Ferranti Atlas (1962)**

* **Local:** Reino Unido
* **Características:** O **Ferranti Atlas** foi um dos primeiros computadores a usar transistores e foi projetado para ser um computador científico de alto desempenho.
* **Importância:** Ele foi uma das primeiras máquinas a ser utilizada para cálculos científicos de larga escala, e é considerado um dos primeiros computadores **de grande porte** a usar transistores.

**7. Univac LARC (1960)**

* **Local:** EUA
* **Características:** O **Univac LARC** (Livermore Advanced Research Computer) foi projetado especificamente para atender às necessidades do **Lawrence Livermore National Laboratory**, realizando cálculos científicos de alta performance.
* **Importância:** O LARC foi uma das primeiras máquinas a ser projetada como um **supercomputador**, com um foco específico em pesquisa científica.

**8. IBM 7094 (1962)**

* **Local:** EUA
* **Características:** O **IBM 7094** era uma versão aprimorada do IBM 7090 e era um dos computadores de maior desempenho da época, também utilizado para aplicações científicas e de engenharia.
* **Importância:** Era usado em ambientes acadêmicos e industriais e foi uma das máquinas mais importantes da IBM durante essa geração.

**Resumo dos principais computadores da segunda geração:**

* **IBM 7090 (1959)**: Computador de alto desempenho, usado em pesquisas científicas e de engenharia.
* **IBM 1401 (1959)**: Computador comercial de grande sucesso, usado para automação de dados administrativos.
* **CDC 1604 (1958)**: Um dos primeiros supercomputadores a usar transistores.
* **DEC PDP-1 (1960)**: Um computador de miniatura que permitiu o desenvolvimento de videogames interativos e tempo compartilhado.
* **IBM 7030 Stretch (1961)**: Tentativa de criar um supercomputador com alta capacidade de processamento.
* **Ferranti Atlas (1962)**: Computador científico de alto desempenho.
* **Univac LARC (1960)**: Desenvolvido para cálculos científicos avançados, usado em laboratórios de pesquisa.
* **IBM 7094 (1962)**: Computador de alto desempenho, utilizado em várias aplicações científicas e industriais.
* **3ª fase – Circuitos Integrados e Multiprogramação**

A **terceira geração de computadores** (aproximadamente de 1964 até os anos 1970) trouxe inovações revolucionárias para a área de computação, com destaque para o uso de **circuitos integrados (CIs)** em vez de transistores individuais. Isso trouxe uma série de avanços em termos de **miniaturização**, **desempenho**, **reliabilidade** e **custo**. Vamos ver as principais inovações dessa geração:

Multiprogramação: um processo pode ser executado enquanto outro processo aguarda uma requisição de I/O .

Arquitetura em duas camadas - arquitetura em duas camadas (ou *two-tier architecture*) era comum em sistemas antigos, onde o cliente e o servidor eram os dois principais componentes: o cliente realizava as solicitações e o servidor respondia a essas solicitações, com ambos se comunicando diretamente. Esse modelo, embora simples, tinha limitações, como falta de escalabilidade, desempenho e flexibilidade.

Surgimento dos primeiros SO’s - Nasce o UNIX baseado no MULTICS

**1. Uso de Circuitos Integrados (CIs)**

* A principal inovação da **terceira geração** foi a transição do uso de transistores individuais para **circuitos integrados (CIs)**. Os **circuitos integrados** permitiram a **miniaturização** dos computadores, reduzindo significativamente o tamanho e o custo dos sistemas, além de melhorar a confiabilidade e a velocidade.
* Em vez de usar centenas ou milhares de transistores separados em placas, os **CIs** permitiam agrupar muitos transistores em um único chip, o que resultou em **computadores menores** e mais rápidos.
* O uso de CIs foi uma grande revolução, pois permitiu que os computadores se tornassem mais acessíveis e eficientes.

**2. Aumento da Capacidade de Processamento e Desempenho**

* Com os circuitos integrados, os computadores da terceira geração puderam processar dados muito mais rapidamente do que os da segunda geração. A **capacidade de memória** também aumentou consideravelmente, e o desempenho em termos de **velocidade de processamento** foi significativamente aprimorado.
* Os **supercomputadores** começaram a aparecer, com maior poder de processamento, e foram usados para pesquisas científicas e outros cálculos complexos.

**3. Sistemas Operacionais Multitarefa**

* Durante essa geração, os primeiros **sistemas operacionais multitarefa** começaram a ser desenvolvidos, permitindo que os computadores **executassem múltiplos processos ao mesmo tempo**.
* O uso de **multiprogramação** tornou-se mais comum, permitindo que vários programas fossem carregados na memória simultaneamente e a máquina os processasse de forma eficiente.
* O conceito de **sistemas operacionais interativos**, em que o usuário podia interagir diretamente com o computador (em tempo real), também começou a ser explorado.

**4. Popularização dos Computadores Comerciais**

* Com a **miniaturização** e a **redução de custos**, os computadores começaram a se tornar mais acessíveis a **empresas menores**, além de grandes corporações. A **IBM** e outras empresas começaram a vender computadores de grande porte e também modelos menores para uso comercial e governamental.
* Essa geração também viu a popularização dos **mainframes** e o início do **uso de computadores pessoais** em ambientes comerciais.

**5. Desenvolvimento de Linguagens de Programação de Alto Nível**

* Nessa geração, houve uma **explosão de novas linguagens de programação** de alto nível, como **FORTRAN**, **COBOL**, e **ALGOL**, que se tornaram amplamente usadas para desenvolvimento de software.
* Essas linguagens tornaram a programação mais acessível e eficiente, comparado com a programação de baixo nível, como o uso de código de máquina ou assembly.

**6. Avanços em Armazenamento de Dados**

* O armazenamento de dados também se aprimorou durante a terceira geração. O uso de **discos rígidos (HDDs)** e **memórias de acesso aleatório (RAM)** se popularizou, tornando o acesso aos dados muito mais rápido e confiável.
* Além disso, o conceito de **armazenamento de dados em massa** foi amplamente adotado, com **dispositivos de armazenamento em disco** como os discos rígidos (HDD) se tornando mais comuns, permitindo a manipulação de grandes volumes de dados.

**7. Computadores de Múltiplos Processadores**

* Surgiram os primeiros **computadores de múltiplos processadores**, que podiam realizar várias tarefas simultaneamente, utilizando **vários núcleos de processamento**. Isso foi uma inovação importante, especialmente em sistemas de grande porte.

**Principais Inovações da Terceira Geração de Computadores:**

1. **Uso de Circuitos Integrados (CIs)** – Miniaturização, aumento de performance e redução de custo.
2. **Maior desempenho e capacidade de processamento** – Computadores mais rápidos, confiáveis e com mais memória.
3. **Sistemas operacionais multitarefa** – Capacidade de executar múltiplos processos simultaneamente.
4. **Popularização de computadores comerciais** – Computadores mais acessíveis para empresas e governos.
5. **Desenvolvimento de linguagens de programação de alto nível** – Tornando a programação mais acessível e eficiente.
6. **Avanços no armazenamento de dados** – Uso de discos rígidos e memória RAM mais eficiente.
7. **Computadores de múltiplos processadores** – Avanços em paralelismo e multitarefa.

**Exemplos de computadores da terceira geração:**

1. **IBM 360 (1964):**
   * O **IBM System/360** foi uma série de computadores desenvolvidos pela IBM que se destacou por sua **compatibilidade entre diferentes modelos** e a introdução de um sistema operacional que poderia ser usado em diversas configurações de máquinas.
   * O IBM 360 foi um marco, sendo a primeira linha de computadores a integrar diferentes modelos com compatibilidade de software e hardware, permitindo que os sistemas se adaptassem a diferentes necessidades.
2. **CDC 6600 (1964):**
   * Desenvolvido por **Seymour Cray** na **Control Data Corporation (CDC)**, o **CDC 6600** foi um dos primeiros **supercomputadores** da história e o **computador mais rápido do mundo** por muitos anos.
   * Usava um conjunto de **processadores paralelos**, o que foi uma grande inovação na época.
3. **DEC PDP-8 (1965):**
   * O **PDP-8** da **Digital Equipment Corporation (DEC)** foi um dos primeiros **computadores minicomputadores**. Ele foi muito importante porque ofereceu uma máquina acessível e de baixo custo, voltada para pequenas empresas e universidades.

**Conclusão:**

A **terceira geração de computadores** trouxe inovações transformadoras que levaram a computação a novos patamares. A introdução dos **circuitos integrados**, junto com a evolução dos **sistemas operacionais** e o aumento da **capacidade de processamento**, permitiu que os computadores se tornassem mais rápidos, mais acessíveis e mais versáteis, preparando o terreno para a evolução das gerações seguintes, como a era dos **microprocessadores** e dos **computadores pessoais**.

**4 fase – Estado da Arte**

**APARECE A ARQUITETURA EM 3 CAMADAS**

**A quarta geração de computadores (aproximadamente de 1971 até o início dos anos 1990) foi uma fase fundamental na evolução da computação. Nessa geração, a principal inovação foi a invenção do microprocessador, que permitiu a miniaturização drástica dos computadores e possibilitou a criação dos computadores pessoais (PCs). Vamos detalhar as principais melhorias dessa fase:**

**1. Invenção e Uso de Microprocessadores**

* **A grande inovação da quarta geração foi a criação do microprocessador, que integrou todos os componentes do computador (processador, memória e periféricos) em um único chip.**
* **O primeiro microprocessador comercializado foi o Intel 4004 (lançado em 1971), seguido por chips mais poderosos, como o Intel 8080 e o Intel 8086, que se tornaram a base dos computadores pessoais.**
* **Essa inovação permitiu a miniaturização dos computadores e reduziu drasticamente seus custos, tornando-os acessíveis para empresas e usuários domésticos.**

**2. Desenvolvimento dos Computadores Pessoais (PCs)**

* **Com o uso de microprocessadores, os computadores tornaram-se mais compactos, acessíveis e adequados para uso pessoal e comercial. Empresas como a Apple, IBM e Microsoft desempenharam papéis cruciais no desenvolvimento dos PCs.** 
  + **Apple II (1977) foi um dos primeiros PCs a ganhar popularidade no mercado doméstico.**
  + **A IBM lançou o PC 5150 (1981), que se tornou um padrão na indústria e deu início ao mercado de computadores pessoais.**
* **O surgimento do computador pessoal transformou a computação, tornando-a acessível ao público em geral, e levou à disseminação da informática em escolas, escritórios e casas ao redor do mundo.**

**3. Memória e Armazenamento**

* **Os discos rígidos (HDDs) se tornaram mais acessíveis e começaram a ser usados em PCs, permitindo maior capacidade de armazenamento e maior velocidade de acesso aos dados.**
* **Além disso, os disquetes se tornaram populares como meios de armazenamento portátil, embora com capacidade limitada de armazenamento.**
* **O uso de memórias RAM mais rápidas e maiores permitiu que os computadores pudessem processar mais dados e realizar tarefas mais complexas.**

**4. Sistemas Operacionais Avançados**

* **A quarta geração viu o desenvolvimento de sistemas operacionais mais sofisticados, capazes de gerenciar múltiplas tarefas simultaneamente.**
* **O MS-DOS da Microsoft foi o sistema operacional dominante para PCs durante essa fase, mas também surgiram outros sistemas, como o Mac OS da Apple e sistemas baseados em Unix.**
* **A interface gráfica do usuário (GUI), como a encontrada no Mac OS e mais tarde no Windows, foi uma inovação importante, tornando o uso do computador muito mais intuitivo e acessível para usuários não técnicos.**

**5. Interface Gráfica com o Usuário (GUI)**

* **A quarta geração também marcou a introdução das interfaces gráficas com o usuário (GUI), que permitiram que os usuários interagissem com os computadores de uma maneira mais amigável e visual.** 
  + **A Apple foi pioneira nesse aspecto com o lançamento do Macintosh em 1984, que popularizou as GUIs com ícones, janelas e menus.**
  + **O Windows da Microsoft também evoluiu na quarta geração e tornou-se o sistema operacional gráfico dominante no mercado de PCs.**

**6. Redes e Conectividade**

* **Durante a quarta geração, a conexão em rede começou a se tornar uma realidade mais comum. A ideia de conectar computadores em rede para compartilhar informações e recursos começou a se expandir.**
* **Surgiram as primeiras redes locais (LANs), que permitiram que os computadores se comunicassem entre si de forma eficiente, o que foi um grande avanço para empresas e escolas.**
* **O nascimento da internet, com protocolos como TCP/IP, começou a ganhar força no final da quarta geração, preparando o cenário para a explosão da internet nos anos 1990.**

**7. Sistemas de Programação e Software**

* **A quarta geração também foi caracterizada pelo desenvolvimento de linguagens de programação de alto nível, como C, Pascal, Fortran 77 e Basic.**
* **Esses avanços facilitaram o desenvolvimento de software mais robusto e acessível.**
* **Ambientes de desenvolvimento integrado (IDEs) começaram a ser criados, o que facilitou o desenvolvimento de software, melhorando a produtividade dos programadores.**

**8. Avanços em Gráficos e Multimídia**

* **O uso de gráficos computadorizados se expandiu, especialmente no campo dos jogos eletrônicos, onde os PCs passaram a rodar jogos mais complexos, com gráficos coloridos e animações mais avançadas.**
* **O uso de som e vídeo digital também foi introduzido, o que abriu as portas para o desenvolvimento de multimídia e o surgimento de softwares como Windows Media Player e QuickTime.**

**9. Custo e Acessibilidade**

* **Uma das maiores melhorias da quarta geração foi a redução de custos dos computadores, tornando-os acessíveis para empresas e até para uso pessoal.**
* **A miniaturização dos componentes e a produção em larga escala tornaram os computadores pessoais viáveis para um público muito mais amplo.**

**Resumo das Melhorias da Quarta Geração:**

1. **Microprocessador: A principal inovação foi o microprocessador, que integrou várias funções de um computador em um único chip, tornando os computadores mais rápidos, menores e mais baratos.**
2. **Computadores Pessoais: Surgiram os PCs, tornando a computação acessível a empresas e usuários domésticos.**
3. **Memória e Armazenamento: Discos rígidos mais acessíveis, memória RAM expandida, e o uso de disquetes para armazenamento portátil.**
4. **Sistemas Operacionais Avançados: Introdução de sistemas operacionais com gerenciamento de multitarefas, como MS-DOS e Mac OS.**
5. **Interface Gráfica do Usuário (GUI): Popularização das interfaces gráficas com o Macintosh e o Windows, tornando a computação mais acessível e intuitiva.**
6. **Redes e Conectividade: Desenvolvimento das redes locais (LANs) e o início da construção da internet.**
7. **Sistemas de Programação: Avanços em linguagens de programação de alto nível e o desenvolvimento de IDEs.**
8. **Gráficos e Multimídia: Melhorias significativas nos gráficos computacionais e a introdução da multimídia.**
9. **Acessibilidade e Custo: Redução no custo dos computadores, tornando-os mais acessíveis ao público em geral.**

**Impacto da Quarta Geração:**

**A quarta geração de computadores foi um marco na história da computação, pois não só miniaturizou os sistemas, mas também democratizou a computação pessoal. A introdução do microprocessador foi crucial para o desenvolvimento de computadores pessoais, e a revolução das interfaces gráficas e sistemas operacionais modernos facilitou o acesso à tecnologia por um público muito maior. As bases da internet e das redes locais começaram a se formar, mudando para sempre a forma como nos conectamos e interagimos com os computa**

**A quarta geração de computadores (aproximadamente de 1971 a 1990) foi marcada por grandes inovações, incluindo a invenção do microprocessador e a miniaturização dos componentes, o que permitiu o surgimento dos computadores pessoais (PCs). Nesta fase, os computadores se tornaram mais acessíveis, poderosos e começaram a ser usados por empresas e consumidores individuais.**

**Aqui estão alguns dos principais computadores da quarta geração:**

**1. Intel 4004 (1971)**

* **Descrição: Embora o Intel 4004 seja considerado o primeiro microprocessador, ele não foi um computador por si só, mas sim um processador que foi usado em vários sistemas. Ele foi a base para os desenvolvimentos subsequentes de computadores.**
* **Características:** 
  + **Primeiro microprocessador comercial de 4 bits.**
  + **Utilizado para sistemas simples de controle de dispositivos, como calculadoras e terminais.**
* **Impacto: Representou o início da era dos microprocessadores.**

**2. Apple II (1977)**

* **Descrição: Um dos primeiros computadores pessoais (PCs) de sucesso comercial.**
* **Características:** 
  + **Utilizava um microprocessador 6502.**
  + **Tela colorida (uma novidade na época).**
  + **Memória expansível e capacidade de adicionar periféricos.**
* **Impacto: Considerado um dos primeiros PCs acessíveis, foi um grande sucesso e ajudou a popularizar o uso de computadores em casa e nas escolas.**

**3. IBM PC (5150) (1981)**

* **Descrição: O IBM PC 5150 foi o primeiro computador pessoal da IBM, que se tornou um padrão na indústria.**
* **Características:** 
  + **Utilizava o microprocessador Intel 8088.**
  + **Rodava o sistema operacional PC-DOS (uma versão do MS-DOS).**
  + **Desenhado para ser expansível, com slots para adicionar mais memória e outros periféricos.**
* **Impacto: Definiu o padrão de arquitetura para PCs e abriu caminho para a proliferação de computadores compatíveis com IBM.**

**4. Commodore 64 (1982)**

* **Descrição: Um dos computadores domésticos mais vendidos de todos os tempos.**
* **Características:** 
  + **Utilizava o microprocessador 6510.**
  + **64KB de RAM (uma quantidade significativa para a época).**
  + **Grande sucesso no mercado de jogos devido à sua excelente capacidade gráfica e de som.**
* **Impacto: Um dos primeiros computadores pessoais de alto desempenho acessível para o público em geral.**

**5. Atari 800 (1979)**

* **Descrição: Parte da linha de computadores domésticos da Atari, voltada principalmente para jogos e uso doméstico.**
* **Características:** 
  + **Utilizava o processador 6502.**
  + **Capacidades gráficas e sonoras muito avançadas para a época.**
* **Impacto: Foi um grande competidor no mercado de computadores pessoais e teve grande influência nos primeiros jogos eletrônicos.**

**6. Macintosh (1984)**

* **Descrição: O Apple Macintosh foi o primeiro computador pessoal a popularizar a interface gráfica do usuário (GUI).**
* **Características:** 
  + **Usava o microprocessador Motorola 68000.**
  + **Inovador sistema operacional baseado em GUI, que foi muito mais fácil de usar do que os sistemas baseados em linha de comando.**
  + **Tela de resolução alta e design inovador.**
* **Impacto: Mudou a forma como os usuários interagiam com os computadores, popularizando as interfaces gráficas e preparando o terreno para o uso em massa de computadores pessoais.**

**7. IBM PC/XT (1983)**

* **Descrição: O IBM PC/XT foi uma atualização do PC original (5150), com mais memória e capacidade de expansão.**
* **Características:** 
  + **Intel 8088 e Intel 8086.**
  + **Possuía disco rígido (algo raro para a época).**
  + **Mais memória RAM e compatibilidade com a linha de software já disponível para o IBM PC original.**
* **Impacto: Expandiu as capacidades dos PCs, incluindo suporte para armazenamento em disco rígido, e continuou a padronizar a arquitetura de PCs compatíveis com IBM.**

**8. NeXT Computer (1988)**

* **Descrição: O NeXT foi criado por Steve Jobs após sua saída da Apple, com foco em poder de processamento gráfico e sistemas de alta performance para educação e indústria de software.**
* **Características:** 
  + **Usava o processador Motorola 68030.**
  + **Sistema operacional NeXTSTEP com um ambiente gráfico avançado.**
  + **Design inovador, com caixa preta e qualidade de construção excelente.**
* **Impacto: Embora não tenha sido um grande sucesso comercial, o NeXT foi extremamente importante para o desenvolvimento de interfaces gráficas e sistemas operacionais modernos. O sistema operacional NeXTSTEP eventualmente evoluiu para o que se tornou o macOS.**

**Impacto da Quarta Geração de Computadores:**

**A quarta geração foi um marco na história da computação, pois permitiu que os computadores pessoais se tornassem populares, acessíveis e funcionais para o uso em casa, escritórios e escolas. A principal inovação foi a invenção do microprocessador, que integrava múltiplas funções em um único chip, facilitando a produção em massa de computadores menores e mais baratos. Além disso, foi a fase em que a interface gráfica do usuário (GUI) começou a se popularizar, mudando a forma como as pessoas interagiam com os computadores.**

**Computadores como o IBM PC, o Apple Macintosh e o Commodore 64 estabeleceram o padrão para a computação pessoal e ajudaram a moldar o futuro da informática em termos de acessibilidade e usabilidade.**

**5 fase –**

**ARQUITETURA DIVIDIDA EM QUANTAS CAMADAS FOREM NECESSÁRIAS, afim de evitar problemas, dividir tarefas e processamento, evitar**

1. **Inteligência Artificial (IA) e Processamento Paralelo:**
   * **A quinta geração é marcada pela ênfase no desenvolvimento de computadores inteligentes, com capacidade de aprender e tomar decisões.**
   * **Processamento paralelo e redes neurais são usados para melhorar a capacidade de análise de dados, reconhecimento de padrões e inteligência adaptativa.**
   * **A inteligência artificial começou a ser usada em áreas como assistentes virtuais (como o Siri, Alexa), sistemas de recomendação, reconhecimento de voz e visão computacional.**
2. **Microprocessadores de 64 bits e maior desempenho:**
   * **O uso de microprocessadores de 64 bits tornou-se comum, permitindo um desempenho mais rápido, mais memória endereçável e maior capacidade de processamento. Esses chips aumentaram a velocidade e a eficiência dos computadores.**
   * **Multi-core processors (processadores com múltiplos núcleos) se tornaram a norma, permitindo que computadores realizassem várias tarefas simultaneamente, o que aumentou a capacidade de multitarefa e melhorou o desempenho em áreas como renderização gráfica e cálculos científicos.**
3. **Computação em Nuvem:**
   * **Com a computação em nuvem, os dados e os aplicativos passaram a ser armazenados e processados remotamente, o que permitiu o acesso a partir de qualquer lugar e a redução de custos de hardware e armazenamento local.**
   * **Plataformas como Amazon Web Services (AWS), Google Cloud, e Microsoft Azure se tornaram populares e transformaram a forma como as empresas e os consumidores lidam com dados, armazenamento e processamento de informações.**
4. **Interface gráfica e dispositivos móveis:**
   * **A interface gráfica do usuário (GUI) se tornou padrão, com sistemas como Windows XP, Windows 7, macOS e Android oferecendo interfaces intuitivas.**
   * **O sistema de computação móvel ganhou destaque com o surgimento de smartphones, tablets e dispositivos portáteis. Apple com o iPhone e o Google com o Android foram grandes responsáveis por popularizar essa mudança.**
5. **Avanços na conectividade:**
   * **A internet e a banda larga se tornaram acessíveis para a grande maioria da população, tornando a conectividade e a comunicação em tempo real um dos pilares da quinta geração.**
   * **O conceito de Internet das Coisas (IoT) também ganhou força, com dispositivos domésticos, eletrodomésticos, automóveis, e até sistemas de saúde conectados à internet, criando um ambiente de dados interconectados.**

**Exemplos de tecnologias e computadores da quinta geração:**

1. **Windows XP, Windows 7, Windows 10:**
   * **Lançados durante a quinta geração, esses sistemas operacionais trouxeram mudanças significativas em termos de usabilidade, desempenho e segurança, permitindo que mais pessoas acessassem tecnologias avançadas de maneira fácil e intuitiva.**
2. **Apple iPhone (2007):**
   * **A Apple revolucionou a computação móvel com o iPhone, que introduziu smartphones com telas sensíveis ao toque, acesso à internet, aplicativos móveis e multimídia de forma acessível ao público em geral.**
3. **Computadores com multi-core e 64 bits:**
   * **O desenvolvimento de processadores multi-core (como os da linha Intel Core e AMD Ryzen) e a introdução dos processadores de 64 bits permitiram avanços significativos no desempenho dos computadores, especialmente em tarefas como renderização de gráficos e simulações científicas.**
4. **Redes de Comunicação e Computação em Nuvem:**
   * **Plataformas de computação em nuvem como AWS, Google Cloud, Microsoft Azure e IBM Cloud se tornaram comuns em empresas e usuários individuais, permitindo o armazenamento remoto de dados e a execução de aplicações na nuvem.**
5. **Inteligência Artificial:**
   * **A IA teve um enorme crescimento durante a quinta geração, com assistentes virtuais como Siri, Google Assistant, Alexa e sistemas de reconhecimento facial ou de voz se tornando comuns.**
   * **Além disso, a IA tem sido aplicada em diversas áreas como saúde, financeiro, automação de processos e até em carros autônomos.**

**Resumo:**

**A quinta geração de computadores abrange as décadas de 1990 até o presente, caracterizada por avanços significativos em poder computacional, inteligência artificial, computação em nuvem, processamento paralelo, e conectividade global. Computadores tornaram-se mais rápidos, eficientes e acessíveis, e novas tecnologias transformaram a forma como interagimos com máquinas, dados e o mundo digital.**

**Arquiteturas paralelas. Processamento distribuído. Cliente/Servidor, acessar as informações de qualquer ponto. Interfaces gráficas, interação homemmáquina.**

**Os modos real e protegido estão associados à evolução dos sistemas operacionais e ao desenvolvimento das arquiteturas de processadores. Esses modos foram introduzidos em gerações específicas de computadores, refletindo o avanço nas tecnologias de controle de memória e multitarefa.**

**1. Modo Real:**

**O modo real foi o modo operacional utilizado pelos computadores na primeira geração e em parte da segunda geração, e continuou sendo usado até a quarta geração. Ele era a única forma de operação disponível para os sistemas antes do avanço para modos mais complexos.**

* **Primeira Geração (1940-1955): Nos primeiros computadores, como os baseados em válvulas eletrônicas, não havia uma distinção entre modos operacionais, pois o controle de acesso à memória e aos recursos era extremamente básico e manual.**
* **Segunda Geração (1955-1964): Durante esta fase, quando os transistores substituíram as válvulas, o modo real ainda era predominante, com a programação diretamente em linguagem de máquina.**
* **Terceira Geração (1964-1971): Nos primeiros sistemas de multiprogramação e sistemas operacionais rudimentares, o modo real foi usado para controlar a execução de programas. No entanto, já começavam a surgir avanços para sistemas mais sofisticados.**
* **Quarta Geração (1971-1990): O modo real ainda era utilizado em sistemas como o MS-DOS, que operava diretamente no hardware, sem muitas abstrações, até que surgiram os primeiros sistemas que adotaram o modo protegido.**

**2. Modo Protegido:**

**O modo protegido foi introduzido com a evolução das arquiteturas de processadores e tornou-se um elemento central no desenvolvimento dos sistemas operacionais modernos, surgindo principalmente com a quarta geração.**

* **Quarta Geração (1971-1990): O modo protegido foi introduzido com o lançamento de processadores mais avançados, como os baseados na arquitetura x86, a partir do Intel 80286 (lançado em 1982). Este processador foi um dos primeiros a suportar o modo protegido. Ele permitia maior controle sobre a memória, o que foi essencial para a criação de sistemas operacionais modernos com multitarefa e proteção de memória.**
  + **Intel 80286: O processador Intel 80286 foi o primeiro a introduzir o modo protegido de forma significativa. No entanto, ele ainda mantinha o modo real para compatibilidade com programas mais antigos.**
  + **Intel 80386: O Intel 80386, lançado em 1985, trouxe o modo protegido completo, com suporte para endereçamento de 32 bits e proteção de memória. Esse avanço permitiu o controle total de processos e foi um divisor de águas na construção de sistemas operacionais modernos como o Windows NT e outros baseados em Unix.**
* **Sistemas Operacionais da Quarta Geração: Com o Intel 80386 e processadores subsequentes, o modo protegido se tornou uma característica essencial. Sistemas operacionais como o Windows NT (lançado em 1993), Linux e macOS passaram a operar no modo protegido, permitindo maior estabilidade e segurança, além de suportar multitarefa de forma eficiente.**

**Resumo:**

* **O modo real foi utilizado principalmente na primeira e segunda geração de computadores e permaneceu em uso em sistemas como o MS-DOS durante a quarta geração.**
* **O modo protegido foi introduzido com o processador Intel 80286 na quarta geração de computadores (início dos anos 1980) e se tornou a base para sistemas operacionais modernos a partir do Intel 80386.**

**6ª FASE**

A **sexta geração de computadores** é um conceito que ainda está em desenvolvimento e não possui uma definição formalizada. No entanto, podemos identificar tendências e tecnologias emergentes que provavelmente moldarão essa fase da computação. Entre essas inovações, destacam-se:​

1. **Computação Quântica**:
   * A **computação quântica** utiliza princípios da mecânica quântica para realizar cálculos em velocidades exponencialmente mais rápidas do que os computadores tradicionais. Empresas como **IBM**, **Google** e **D-Wave** estão investindo no desenvolvimento de computadores quânticos.​
2. **Inteligência Artificial Avançada**:
   * Espera-se que a **inteligência artificial** alcance níveis mais avançados, com sistemas capazes de **aprendizado profundo**, **processamento de linguagem natural** e **reconhecimento de padrões** mais sofisticados.​
3. **Redes 6G**:
   * A **sexta geração de redes móveis (6G)** promete velocidades de conexão significativamente mais altas, estimadas em cerca de **95 Gb/s**, e menor latência. Empresas e países ao redor do mundo estão investindo em pesquisas para viabilizar o 6G, com expectativas de disponibilidade comercial por volta de **2030**. ​[Wikipedia](https://pt.wikipedia.org/wiki/6G)
4. **Integração de Sistemas Biológicos e Computacionais**:
   * Pesquisas indicam avanços na **integração de sistemas biológicos com computadores**, como interfaces cérebro-computador mais avançadas, potencialmente permitindo **transmissão de dados neurais** e **controle de dispositivos por meio de sinais cerebrais**.​
5. **Computação Ubíqua e Internet das Coisas (IoT)**:
   * A **computação ubíqua** refere-se à presença de computadores em todos os aspectos do cotidiano, com dispositivos conectados à internet (IoT) coletando e compartilhando dados em tempo real, desde eletrodomésticos até veículos autônomos.​
6. **Redes Neurais e Processadores Específicos**:
   * O desenvolvimento de **processadores especializados**, como o **Apple M1**, indica uma tendência de otimização de hardware para tarefas específicas, melhorando a eficiência e o desempenho em aplicações de **inteligência artificial** e **aprendizado de máquina**. ​[Wikipedia](https://pt.wikipedia.org/wiki/Apple_M1)

Essas áreas representam possíveis direções para a **sexta geração de computadores**, que deve ser caracterizada por avanços tecnológicos significativos, **integração mais profunda entre tecnologia e biologia**, e uma **conectividade global** ainda mais abrangente. No entanto, é importante notar que muitas dessas tecnologias estão em estágios iniciais de desenvolvimento, e sua implementação em larga escala pode levar anos ou até décadas.