

**INSTITUTO FEDERAL DO PIAUÍ – IFPI  
CAMPUS ANGICAL  
CURSO DE ANÁLISE E DESENVOLVIMENTO DE SISTEMA**

**José Henrique de Sousa Oliveira**

**As Cinco Gerações de Computadores.**

**Angical do Piauí  
2025**

# As Cinco Gerações de Computadores.

José Henrique de Sousa Oliveira.

## Resumo

O artigo apresenta a evolução da computação em cinco gerações, desde os “computadores humanos” até a era da Inteligência Artificial. A Primeira Geração (1940–1956) utilizou válvulas eletrônicas e estabeleceu a Arquitetura de Von Neumann. A Segunda (1956–1964) introduziu os transistores e as primeiras linguagens de alto nível. A Terceira (1965–1975) trouxe os circuitos integrados e os primeiros sistemas operacionais. A Quarta (1976–1989) destacou-se pelos microprocessadores e pela popularização dos PCs. A Quinta (1990–atualidade) é marcada pela Inteligência Artificial e pela computação em nuvem, tornando os sistemas mais rápidos e portáteis.

**Palavras-chave:** Geração de Computadores; Válvulas; Transistores; Circuitos Integrados; Microprocessador; Arquitetura de Von Neumann; Linguagens de Programação; Inteligência Artificial.

## Abstract

The article presents the evolution of computing through five generations, from “human computers” to the era of Artificial Intelligence. The First Generation (1940–1956) used vacuum tubes and established the Von Neumann Architecture. The Second Generation (1956–1964) introduced transistors and the first high-level programming languages. The Third Generation (1965–1975) brought integrated circuits and the first operating systems. The Fourth Generation (1976–1989) was marked by microprocessors and the popularization of personal computers (PCs). The Fifth Generation (1990–present) is characterized by Artificial Intelligence and cloud computing, making systems faster and more portable.

**Keywords:** Computer Generations; Vacuum Tubes; Transistors; Integrated Circuits; Microprocessor; Von Neumann Architecture; Programming Languages; Artificial Intelligence.

# 1 Introdução.

Antes que os computadores fossem eletromecânicos ou puramente eletrônicos, eles eram humanos. A própria palavra “computador” até meados do século XX significava o nome de uma profissão, e não de uma máquina. Especialmente durante as duas guerras mundiais podia-se encontrar nos classificados dos jornais, nos países envolvidos, anúncios procurando por “computadores” para trabalhar nos cálculos necessários para diversas atividades relacionadas à guerra.

Cada pessoa não precisaria ser um matemático de mão cheia: na maioria dos casos bastaria saber as quatro operações aritméticas, mas deveriam ser pessoas bem disciplinadas e focadas, já que o trabalho envolvia executar muitos procedimentos puramente mecânicos e repetitivos com números. A maioria dos computadores humanos eram mulheres. Entre outros motivos para isso, cita-se o fato de que, primeiramente, essa era uma das poucas formas de uma mulher se envolver efetivamente em ciência na época, e além disso o salário pago a elas era bem menor do que o pago aos homens (algo como 35 centavos de dólar para mulheres contra 50 centavos por hora para homens).

A computação passou por transformações profundas desde meados do século XX. As cinco gerações de computadores representam etapas distintas do avanço tecnológico, caracterizadas pela miniaturização de componentes, aumento da capacidade de processamento e integração com novas tecnologias.

## 2 Primeira Geração (1940–1956): Válvulas eletrônicas.

A primeira geração de computadores marcou o início da era digital, surgindo entre as décadas de 1940 e 1950. Esses computadores utilizavam válvulas eletrônicas (tubos a vácuo) para processar dados, eram de grande porte, consumiam muita energia e tinham capacidade de processamento limitada. Seu desenvolvimento foi impulsionado por avanços tecnológicos durante e após a Segunda Guerra Mundial, estabelecendo as bases para a automação e a evolução dos sistemas de informação.

### 2.1 As máquinas de primeira geração.

O automatismo completo foi alcançado no século XX, quando um grande número de projetos foi implementado. Embora a concepção da máquina de Babbage tenha o alicerce dos computadores modernos, a principal diferença era a utilização de circuitos eletrônicos (relés<sup>2</sup> e válvulas<sup>3</sup>) em lugar de mecânicos (rodas e engrenagens). Este novo marco na evolução dos computadores determina o surgimento dos computadores chamados de primeira geração.

A principal vantagem das máquinas à relé sobre as máquinas mecânicas era, sem dúvida, a maior velocidade de processamento (milissegundos). Um outro aspecto positivo era a possibilidade de funcionamento contínuo, apresentando uma menor taxa de erros de cálculo. Os computadores da primeira geração contavam com dispositivos de entrada/saída primitivos. A grande utilidade dessas máquinas era no processamento de dados, os quais eram ingressados e armazenados com base na utilização de cartões perfurados.

Por outro lado, existia uma série de desvantagens como custo elevado, relativa lentidão, pouca confiabilidade e grande quantidade de energia consumida. Além disso, e necessitavam de grandes instalações de ar condicionado para dissipar o calor gerado por um grande número de válvulas (cerca de 20 mil). Os computadores mais representativos dessa geração foram o MARK I, o ABC (Atanasoff Berry Computer) e o ENIAC (Electronic Numeric Integrator and Calculator). 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.

## **2.2 Arquitetura de Von Neumann.**

Uma contribuição importantíssima desta época foi o conceito de programa armazenado, introduzido pelo matemático húngaro, naturalizado americano, John Von Neuman, por volta de 1940. A partir de sua experiência como consultor no projeto ENIAC, von Neuman conhecia os problemas da programação dessas máquinas em relação à introdução desses programas. Os programas para os computadores da época eram construídos com base em modificações nos circuitos. Essa técnica era muito trabalhosa e demorada. A solução proposta por von Neuman foi a utilização de cartões perfurados para o ingresso do programa, analogamente à forma como era feito com os dados.

Para sustentar esta abordagem, John von Neuman desenvolveu a lógica dos circuitos, os conceitos de programa e as operações com números binários. Nesse modelo, um elemento processador segue as instruções de programas armazenados 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.

## **2.3 Exemplos: ENIAC, EDVAC, EDSAC e COLOSSUS.**

Eckert (1919-1995) e um pouco mais tarde John Mauchly (1907-1980), físico, e Herman H. Goldstine, matemático, acabaram por tornarem-se os principais protagonistas na construção do primeiro computador de uso geral que realmente funcionou como tal, o ENIAC (Electronic Numerical Integrator and Computer): esta máquina e a equipe que a projetou e construiu, serão responsáveis por um grande salto no de-

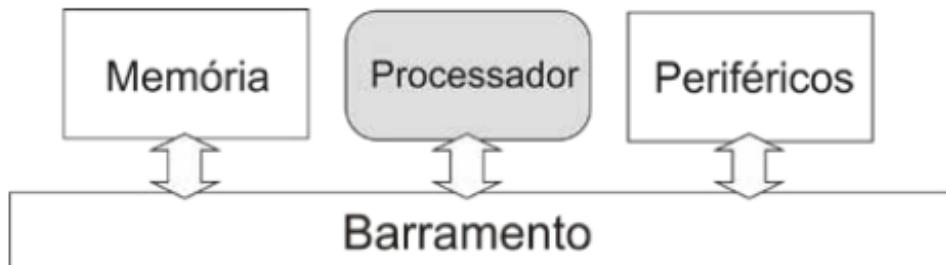
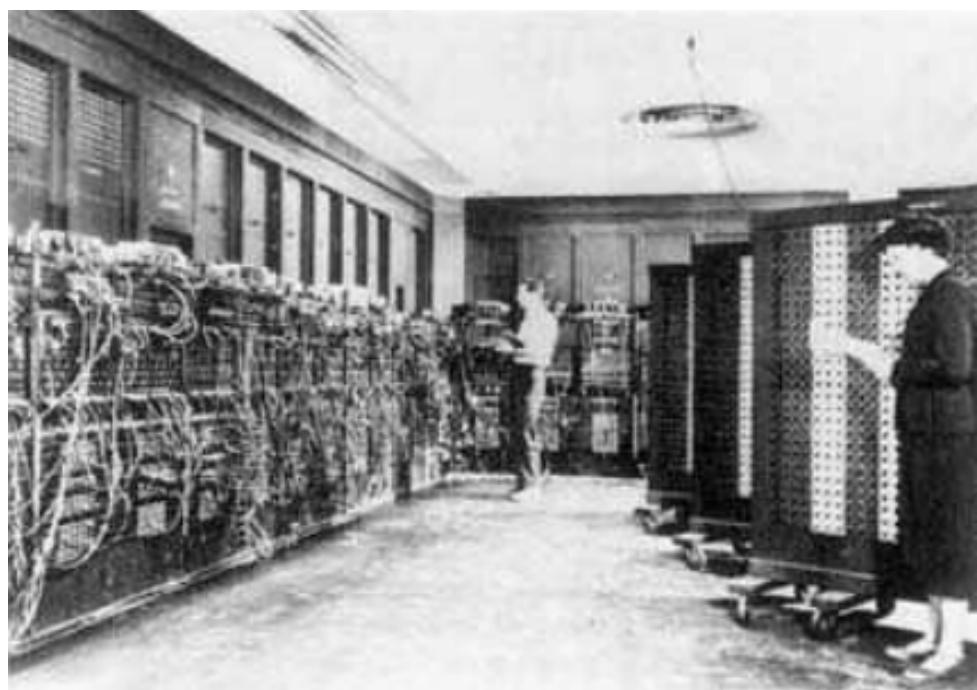


Figura 1: Modelo proposto por Von Neumann. Fonte: FERNANDEZ, M. P.; CORTÉS, M. I. *Introdução à Computação*. 3. ed. Fortaleza: EdUECE, 2019, p. 19.

senvolvimento dos computadores eletrônicos. Seu formato era em U, suas memórias tinham 80 pés de comprimento por 8,5 de largura, e cada um dos seus registradores de 10 dígitos media 2 pés. Ao todo possuía 18.000 válvulas. Executava desvios condicionais e era programável, o que o diferenciava das outras máquinas construídas até a data. Sua programação era feita manualmente, através de fios e chaves. Os dados a serem processados entravam via cartão perfurado. Os programas típicos do ENIAC demoravam de meia hora a um dia inteiro para serem elaborados e executados.



**Fonte:** FONSECA FILHO, Cléuzio. *História da Computação: o caminho do pensamento e da tecnologia*. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2007, p. 106.

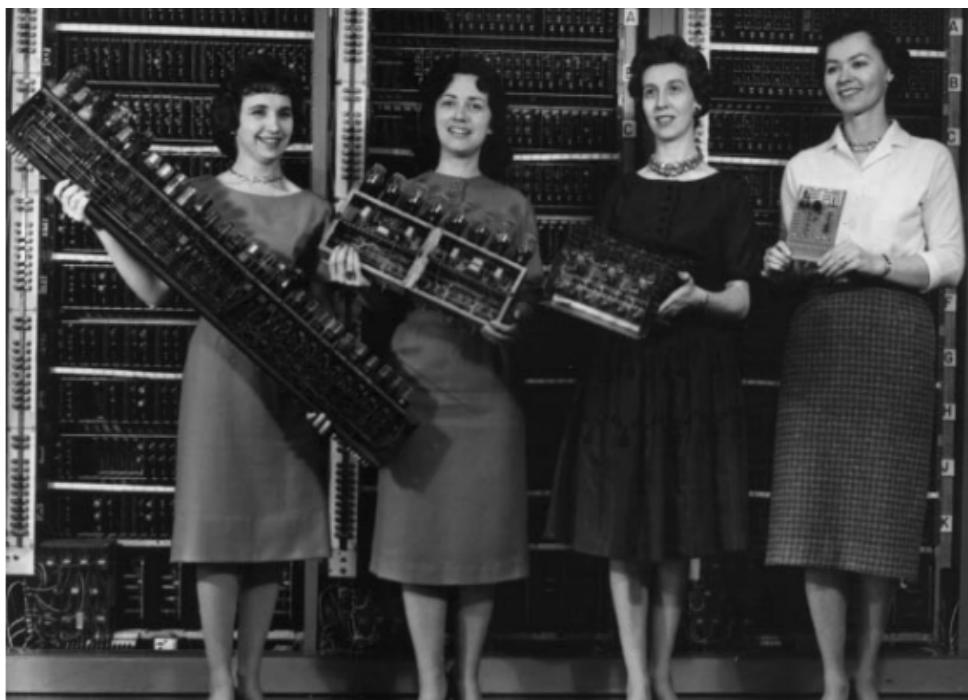
Em 30 de junho de 1945, von Neumann publicou o First Draft of a Report on the EDIVAC (Electronic Discrete Variable Automatic Computer), que estabeleceu o paradigma de projetos de computadores para várias gerações seguintes de máquinas. Essa arquitetura ficou conhecida com o nome de “arquitetura de von Neumann”, e entre outras coisas incluía o conceito de programa armazenado. O ENIAC começou

a operar em 1943, tendo sido terminado totalmente em 1946, encerrando suas operações em 1955. A saída dos professores Eckert e Mauchly da equipe atrasou, no entanto, o desenvolvimento do projeto EDVAC, só concluído em 1952.

Em 1946, Maurice Wilkes, da Universidade de Cambridge, visitou a Moore School para participar de uma conferência sobre computadores. Ao regressar a Cambridge, decidiu iniciar um projeto para um computador baseado no princípio do programa armazenado, chamado EDSAC (Electronic Delay Storage Automatic Calculator), que se tornou operacional em 1949. Foi o primeiro computador de grande porte, baseado no citado conceito, que entrou em operação.

Durante a Segunda Guerra Mundial, a Inglaterra concentrou grandes esforços em decifrar o código secreto alemão gerado pela máquina ENIGMA. Em Bletchley Park, um grupo de cientistas e matemáticos, liderado por T. H. Flowers e coordenado pelo professor M. H. A. Newman, desenvolveu em 1943 o COLOSSUS, considerado o primeiro computador digital eletrônico programável.

O projeto foi fortemente influenciado pelos estudos sobre computabilidade de Alan Turing, que também atuava na equipe britânica de criptografia. O COLOSSUS, no entanto, permaneceu desconhecido por décadas, pois era uma máquina projetada exclusivamente para decodificar mensagens e seu uso permaneceu em sigilo até a década de 1970.



**Fonte:** FONSECA FILHO, Cléuzio. *História da Computação: o caminho do pensamento e da tecnologia*. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2007, p. 107.

Da esquerda para a direita, Patsy Simmers, segurando uma placa do ENIAC, Gail Taylor, segurando uma placa do EDVAC, Milly Beck, segurando uma placa do

ORDVAC, Norma Stec, segurando uma placa do BRLESC-I (atenção para o tamanho das placas).

### **3 Segunda Geração (1956–1964): Transistores.**

A segunda geração de computadores, ocorrida entre o final da década de 1950 e meados da década de 1960, representou um salto tecnológico em relação à geração anterior. O principal marco foi a substituição das válvulas eletrônicas pelos transistores, tornando os computadores mais rápidos, menores, mais confiáveis e menos consumidores de energia. Esse período também coincidiu com o surgimento das primeiras linguagens de programação e o início das redes de computadores.

#### **3.1 Computadores de segunda geração.**

O novo marco que caracteriza a segunda geração de computadores é a invenção do transistor. Considerada uma das maiores descobertas da história moderna, o transistor é responsável pela revolução eletrônica da década de 1960. Essa nova tecnologia veio substituir a utilização de válvulas: em 1956, já se produziam computadores com essa tecnologia fabricados pela IBM e, logo depois, pela DEC (Digital Equipment Corporation), tornando essas empresas líderes mundiais na indústria de computadores. Com os transistores, os computadores passaram a ocupar um menor espaço físico, trabalhando a temperatura mais baixa e consumindo menos energia elétrica em relação às válvulas.

Com a segunda geração, apareceram as memórias com anéis ferro magnéticos, evoluindo para as fitas magnéticas, as que se tornaram a forma dominante de armazenamento secundário. Algumas vantagens das fitas magnéticas sobre as perfuradas é que possuíam capacidade muito maior de armazenamento e o ingresso dos dados mais rápido. Posteriormente, surgiram os discos magnéticos (1962), o que permitiu o acesso direto a arquivos muito grandes.

Os circuitos integrados propiciaram um novo avanço e com eles surgiram novos computadores. As tecnologias LSI, VLSI e ULSI abrigam milhões de componentes eletrônicos em um pequeno espaço ou chip, iniciando a quarta 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 quinta geração. Dois avanços que configuraram um divisor de águas são o processamento paralelo, que quebrou o paradigma de von Neumann, e a tecnologia dos supercondutores.

### **3.2 O desenvolvimento das linguagens: FORTRAN, LISP e ADES.**

Várias linguagens, muitas delas conceitualmente diferentes entre si, foram surgindo e sendo aprimoradas, incorporando-se umas em outras. Com algumas poucas exceções, o projeto de cada linguagem foi influenciado pela experiência em linguagens anteriores. Merecem atenção especial, pelo seu pioneirismo e pelos novos paradigmas que introduziram, as linguagens alto nível FORTRAN e LISP.

Na década de 1950, ocorreram importantes avanços na criação das linguagens de programação. Em 1954, o desenvolvimento do FORTRAN (FORmula TRANslation System) pela equipe de John Backus, na IBM, marcou o início das linguagens de alto nível. O FORTRAN permitia traduzir expressões matemáticas em instruções de máquina, conciliando facilidade de codificação e eficiência de execução. Ele introduziu conceitos fundamentais como expressões simbólicas, subprogramas com parâmetros e a primeira definição rigorosa de sintaxe em linguagens de programação, que mais tarde originaria a notação BNF.

Paralelamente, o LISP surgiu a partir do cálculo-lambda de Church e das ideias de Alan Turing, sendo voltado à manipulação simbólica e à recursividade, características que o tornaram base para estudos em inteligência artificial. Já o ADES (Automatic Digital Encoding System), criado por E. K. Blum em 1955, foi pioneiro no conceito de linguagem declarativa, na qual o programador define as relações entre variáveis sem determinar a ordem de execução. Esses desenvolvimentos estabeleceram os fundamentos da programação moderna e dos paradigmas computacionais utilizados até hoje.

### **3.3 Sistemas de Lotes na Segunda Geração de Computadores.**

Os sistemas de lotes permitiam que vários programas (ou jobs) fossem reunidos em um único lote, carregados na memória e executados de forma sequencial, sem intervenção humana. Ou seja, o operador colocava um conjunto de tarefas (programas e dados) em uma fita ou cartão perfurado, e o sistema as processava automaticamente, uma após a outra.

- **IBM (650 e 704) – 1953:**

O primeiro computador produzido em massa foi o IBM modelo 650, ou IBM Magnetic Drum Data-Processing Machine. Cerca de 2 mil cópias dele foram produzidas desde seu anúncio em 1953 até 1962. Os números no 650 eram representados de forma semelhante ao ábaco, em “bi-quinário”, com 2 bits (o “bi”) para representar se o dígito era de 0 a 4 ou de 5 a 9, e mais 5 bits para representar o número em si (o “quinário”). Assim, os dígitos de 0 a 9 eram representados da seguinte forma:

- 0: 10-10000
- 1: 10-01000
- 2: 10-00100
- 3: 10-00010
- 4: 10-00001
- 5: 01-10000
- 6: 01-01000
- 7: 01-00100
- 8: 01-00010
- 9: 01-00001

O IBM 650, lançado em 1954, foi um dos primeiros computadores de uso comercial de grande sucesso. Voltado inicialmente para aplicações científicas e de engenharia, destacava-se por ser acessível, confiável e versátil, o que o tornou amplamente utilizado em universidades para o ensino de Ciência da Computação. Sua memória de tambor magnético possuía capacidade de até 4 mil palavras (4 kB).

A importância do IBM 650 foi tamanha que inspirou pesquisadores como Donald Knuth, que lhe dedicou sua célebre obra *The Art of Computer Programming*.

Ainda em 1954, a IBM lançou o modelo 704, considerado o sucessor do 701. Projetado para cálculos científicos complexos, o 704 introduziu o uso de memória de núcleo magnético — mais rápida e estável que os tubos Williams — e incorporou registradores de índice, que permitiam operações eficientes sobre vetores. Esses avanços consolidaram o IBM 704 como um dos marcos da segunda geração de computadores.

#### **• Disco Magnético – 1956:**

Até 1956, os computadores utilizavam dispositivos de armazenamento secundário como fitas perfuradas ou magnéticas, cartões perfurados e tambores magnéticos. Fitas e cartões tinham acesso linear, tornando a leitura de dados lenta, enquanto os tambores permitiam acesso rápido, porém ocupavam muito espaço físico.

Em 1956, a IBM lançou o primeiro sistema de armazenamento baseado em discos rígidos (hard drives), com acesso rápido a qualquer dado e melhor aproveitamento do espaço físico em comparação aos tambores. Os primeiros sistemas com discos foram o IBM 305 RAMAC e o IBM 650 RAMAC, utilizando o IBM 350 e 355 como unidades de disco. O conjunto de 50 discos tinha capacidade de cerca de 3,75 MB.

Na época, o aluguel de um IBM 305 com disco custava 3.200 dólares mensais, e a compra saía por aproximadamente 160 mil dólares, equivalente a 42.600 dólares por megabyte. Em contraste, em 2015, um HD externo de 1 TB custava 250 reais,

ou 0,00025 reais por megabyte. Mais de mil unidades do sistema IBM 350 foram construídas até serem aposentadas em 1962.

## 4 Terceira Geração (1965–1975): Circuitos integrados.

A terceira geração de computadores, que se desenvolveu entre meados da década de 1960 e o início dos anos 1970, foi marcada pela introdução dos circuitos integrados (chips), revolucionando o desempenho, o tamanho e o custo dos computadores. Essa geração consolidou a computação como ferramenta essencial em empresas, universidades e órgãos públicos, tornando os sistemas mais acessíveis e eficientes.

### 4.1 Computadores de terceira geração.

A substituição dos transistores pela tecnologia dos circuitos integrados de silício caracterizou os computadores da terceira geração. Os circuitos integrados foram criados por Robert Noyce, que foi o inventor do microchip e o cofundador da Intel Corporation. A tecnologia entrou no mercado, em 1961, pela Fairchild Semiconductor e pela Texas Instruments, localizadas no Vale do Silício, na região de Palo Alto e de Stanford, na Califórnia.

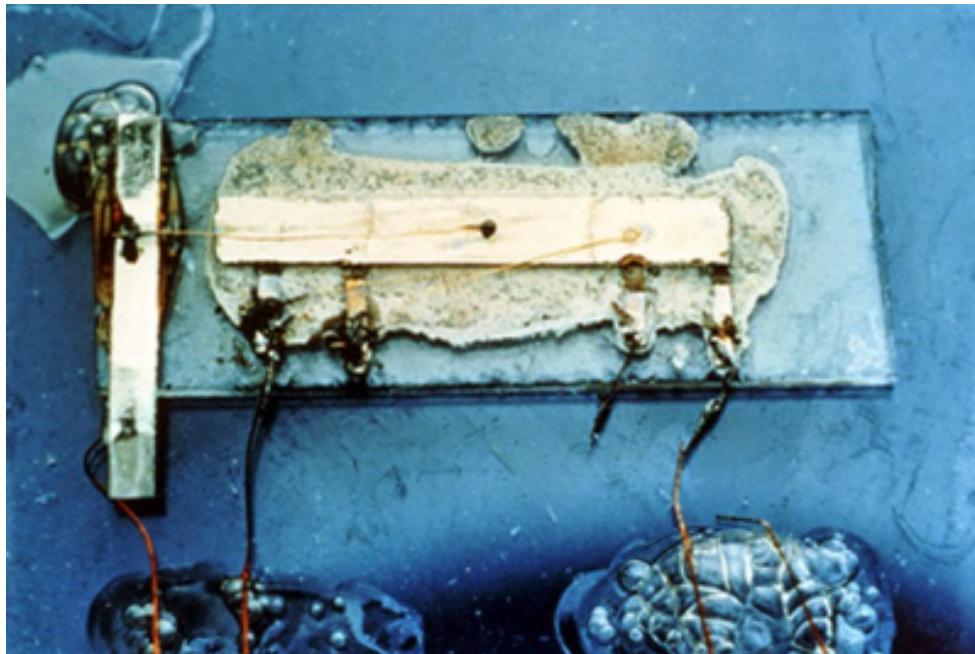
A tecnologia dos circuitos integrados permitiu que dezenas de transistores fossem colocados em um único chip. Dessa forma, surgiram computadores de menores dimensões, mais rápidos (nanossegundos), confiáveis e baratos do que as máquinas das gerações anteriores. A tecnologia utilizada na época era a de pequena escala de integração (SSI – Small Scale of Integration), integrando aproximadamente mil transistores no circuito de uma pastilha.

Os computadores desta geração foram conhecidos pelo uso de circuitos integrados, ou seja, permitiram que uma mesma placa armazenasse vários circuitos que se comunicavam com hardwares distintos ao mesmo tempo. Desta maneira, as máquinas se tornaram mais velozes, com um número maior de funcionalidades. O preço também diminuiu consideravelmente. Um dos principais exemplos da Terceira geração é o IBM 360/91, lançado em 1967, sendo um grande sucesso em vendas na época. Esta máquina já trabalhava com dispositivos de entrada e saída modernos para a época, como discos e fitas de armazenamento, além da possibilidade de imprimir todos os resultados em papel.

O IBM 360/91 foi um dos primeiros a permitir programação da CPU por microcódigo, ou seja, as operações usadas por um processador qualquer poderiam ser gravadas através de softwares, sem a necessidade de projetar todo o circuito de forma manual. No final deste período, houve um preocupação com a falta de qualidade nos

desenvolvimento de softwares, visto que grande parte das empresas estavam só focadas no hardware.

#### Réplica do primeiro circuito integrado a ser construído



**Fonte:** FONSECA FILHO, Cléuzio. *História da Computação: o caminho do pensamento e da tecnologia*. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2007, p. 352.

## 4.2 Primeiros Sistemas Operacionais – 1954.

No início da computação, os computadores executavam apenas um programa por vez, e toda a operação era feita manualmente por um operador que inseria o programa, os dados e retirava os resultados. Esse processo era demorado e ineficiente, pois exigia a presença constante de uma pessoa para operar a máquina.

Com o aumento da velocidade dos computadores na década de 1950, percebeu-se que o tempo gasto trocando programas era maior do que o tempo de processamento. Assim, surgiu a ideia de criar um programa que automatizasse essa sequência de tarefas, dando origem aos primeiros sistemas operacionais, inicialmente chamados de “monitores”. Esses sistemas passaram a realizar automaticamente o carregamento e a execução de vários programas em fila, substituindo parte do trabalho humano. Também introduziram as bibliotecas de rotinas, que facilitavam o acesso ao hardware sem que o programador precisasse conhecer seus comandos específicos — o que deu origem aos atuais drivers.

Os primeiros sistemas operacionais conhecidos foram o Tape Director (MIT, 1954), o sistema da General Motors para o IBM 701 (1955) e o GM-NAA I/O para o IBM 704 (1956). Essas inovações permitiram o início da execução simultânea de tarefas (spooling), tornando o processamento mais eficiente e inaugurando a base

dos sistemas multitarefa modernos.

## 5 Quarta Geração (1976–1989): Microprocessadores.

A quarta geração de computadores, iniciada na década de 1970 e ainda em evolução, é marcada pela integração de milhares de componentes eletrônicos em um único chip, graças ao desenvolvimento dos microprocessadores. Essa geração permitiu a popularização dos computadores pessoais, a miniaturização dos dispositivos e a expansão do uso da informática em todos os setores da sociedade.

### 5.1 Computadores de quarta geração.

Esta geração é marcada por uma drástica redução do tamanho dos computadores, porém com desempenho muito melhor: mais velozes e poderosos. Esse avanço foi possível graças à tecnologia de circuitos integrados, possibilitando a integração de milhares de componentes eletrônicos em um pequeno espaço ou chip, dando origem aos microprocessadores.

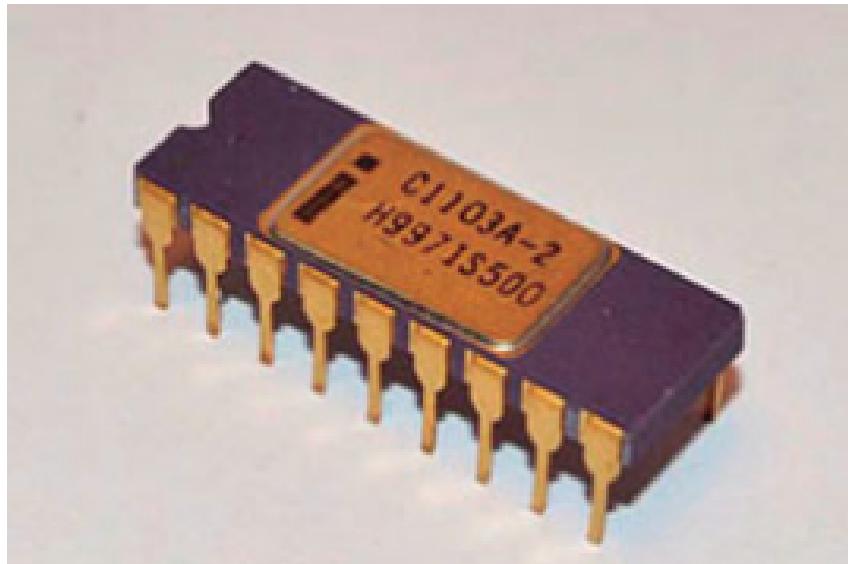
Esta evolução teve inicio na década de 70, com a tecnologia de grande escala ou LSI (Large Scale Integration), que integrava até 65 mil componentes em um único chip. Nos anos 80, a técnica foi aperfeiçoada, atingindo a faixa de milhares de transistores numa pastilha VLSI (Very Large Scale Integration). A redução de tamanho e de custo desta nova geração de computadores possibilitou a sua aquisição para uso pessoal, privilégio que antes era somente reservado a organizações que poderiam arcar com grandes custos e dispor de amplos locais para a acomodação. A partir da abertura de um novo mercado de uso doméstico para os computadores, surgiram novas necessidades e desafios para as companhias. De forma geral, os computadores pessoais eram utilizados para processamento de texto, manipulação de planilhas e aplicações interativas, como jogos.

### 5.2 Microprocessador.

Os microprocessadores são os componentes responsáveis pela execução das instruções em um sistema eletrônico em geral (em particular, estamos discutindo aqui os microprocessadores que estão nos computadores. São justamente os microprocessadores, escolhidos entre os disponíveis no mercado, determinam a capacidade de processamento do computador e também o conjunto primário de instruções que ele comprehende. O sistema operacional (no nosso caso, o sistema operacional mais comumente encontrado é o Windows, em suas várias versões – Windows 98, Windows 2000, Windows XP, Windows Vista) é construído sobre este conjunto de instruções disponíveis. Em outras palavras, é o Sistema Operacional que permite que enviemos

comandos para a CPU do computador realizar. Vale lembrar que, embora o microprocessador seja o cérebro do computador, é preciso mais do que ele para interagir com o usuário.

O primeiro microprocessador foi o Intel 4004, uma nova memória DRAM que foi inventada por Robert H. Dennard (Estados Unidos, 1932) da IBM em 1966. Porém, só em 1970 ela se tornou um produto comercial, produzido pela Intel e conhecido como o circuito integrado Intel 1103.



**Fonte:** FONSECA FILHO, Cléuzio. *História da Computação: o caminho do pensamento e da tecnologia*. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2007, p. 440.

### 5.3 O Computador Pessoal - PCs.

A década de 1970 foi para a computação uma década de ramificação: de um lado, o desenvolvimento de supercomputadores cada vez mais poderosos e, de outro, o surgimento do computador de uso pessoal. Tudo isso foi possibilitado principalmente pela evolução do hardware. A década de 1970 viu a consolidação do circuito integrado, mas mais do que isso, a criação do microprocessador, ou seja, um circuito integrado que sozinho implementa um computador completo. Em relação aos computadores pessoais, apesar dos kits disponibilizados na década de 1950 e 1960, com relativamente pouca aceitação fora do circuito dos hobistas, os anos 1970 viram o surgimento dos primeiros microcomputadores, como Kenbak, Xerox Alto, Altair, Apple I e Compucolor. Especialmente o ano de 1977 é considerado fundamental para a história da computação pessoal porque foi quando foi lançada a “Trindade de 77”, ou seja, três computadores de grande sucesso para o público geral: o Apple II, o Tandy TRS-80 e o Commodore PET. Em termos de software, o final da década viu o surgimento do processador de texto WordStar e da planilha VisiCalc, os quais foram os grandes responsáveis por colocar os microcomputadores também nas empresas, e não apenas

nos lares.

No Brasil, essa década viu o aparecimento da indústria nacional de computadores, com a criação do Pato Feio em 1972, a partir do qual os engenheiros obtiveram experiência para criar a primeira empresa construtora de computadores nacionais em 1974, a COBRA. Ainda nessa década fértil de ideias, foram criadas várias linguagens de programação tais como Pascal, Smalltalk, C e Prolog. No final dos anos 1970 a computação era uma área em franco desenvolvimento, e começava a estar presente não apenas em grandes corporações e governo, mas nos lares, escolas e pequenas empresas e muito ainda estava por vir.

## 6 Quinta Geração (1990–atualidade): Inteligência artificial.

A quinta geração é marcada pela integração de sistemas inteligentes, aprendizado de máquina, redes neurais e computação em nuvem. Os computadores atuais são portáteis, conectados à internet e capazes de executar tarefas complexas em tempo real. Inteligência Artificial (IA) é um ramo da ciência da computação que se propõe a elaborar dispositivos que simulem a capacidade humana de raciocinar, perceber, tomar decisões e resolver problemas, enfim, a capacidade de ser inteligente.

Existente há décadas, esta área da ciência é grandemente impulsionada com o rápido desenvolvimento da informática e da computação, permitindo que novos elementos sejam rapidamente agregados à IA.

### 6.1 Computadores de Quinta Geração.

Iniciada dos anos 1940, a pesquisa em torno desta incipiente ciência eram desenvolvidas apenas para procurar encontrar novas funcionalidades para o computador, ainda em projeto. Com o advento da Segunda Guerra Mundial, surgiu também a necessidade de desenvolver a tecnologia para impulsionar a indústria bélica.

Com o passar do tempo, surgem várias linhas de estudo da IA, uma delas é a biológica, que estuda o desenvolvimento de conceitos que pretendiam imitar as redes neurais humanas. Na verdade, é nos anos 60 em que esta ciência recebe a alcunha de Inteligência Artificial e os pesquisadores da linha biológica acreditavam ser possível máquinas realizarem tarefas humanas complexas, como raciocinar. Inteligência Artificial depois de um período negro, os estudos sobre redes neurais volta à tona nos anos 1980, mas é nos anos de 1990 que ela tem um grande impulso, consolidando-a verdadeiramente como a base dos estudos da IA.

O projeto do computador de quinta geração japonês, iniciado em 1982 pelo MITI, tinha como objetivo criar uma máquina inovadora, baseada em arquiteturas pa-

ralelas e inteligência artificial, usando Prolog como linguagem de máquina e não seguindo a arquitetura de von Neumann. Após gastar mais de 400 milhões de dólares, o projeto foi encerrado em 1992, por estar à frente de seu tempo e enfrentar limitações no conhecimento sobre raciocínio humano e aplicações de paralelismo.

O anúncio do projeto gerou o chamado “Efeito Sputnik”, estimulando pesquisas em computadores inteligentes em outros países. No entanto, novos processadores RISC e x86 se mostraram mais eficientes que os computadores paralelos japoneses. Apesar do fracasso, o projeto formou uma geração de cientistas no Japão e impulsionou a pesquisa em inteligência artificial, que só se recuperaria no final do século XX com métodos baseados em probabilidade, dando origem à “inteligência computacional”

## 6.2 Linguagem de Programação.

C++ é uma linguagem de programação criada por Bjarne Stroustrup no final da década de 1970 como evolução da linguagem C. Stroustrup se inspirou na linguagem Simula 67, que oferecia estruturas avançadas de programação como classes, hierarquias e concorrência, mas era muito lenta para aplicações práticas. Ele decidiu combinar a eficiência de C com as facilidades de Simula, dando origem inicialmente à linguagem “C com classes”, que utilizava um pré-compilador chamado CFront, capaz de traduzir código para C antes de gerar código de máquina.

A experiência de Stroustrup com Simula e BCPL o motivou a criar uma ferramenta que permitisse organizar programas grandes (programming-in-the-large) com suporte a classes e hierarquias, mas mantendo eficiência e capacidade de linkar código de diferentes linguagens, como FORTRAN e ALGOL. O projeto se intensificou em 1979, quando ele analisava a modularização do kernel do Unix, percebendo a necessidade de uma ferramenta adequada para grandes sistemas distribuídos.

Em 1983, o nome da linguagem foi alterado para C++, simbolizando a evolução de C (“++” sendo o operador de incremento). A linguagem preservou a eficiência de C e sua semântica de baixo nível, permitindo flexibilidade, portabilidade e disponibilidade ampla. Stroustrup optou por não incluir checagens de segurança no código final para não comprometer a performance, embora fossem aceitas durante depuração.

C++ rapidamente se consolidou como uma linguagem poderosa e versátil, capaz de lidar tanto com programação de sistemas quanto com programação orientada a objetos, mantendo alta eficiência. Até 2016, a linguagem continuava entre as mais populares, aparecendo em terceiro lugar na tabela TIOBE, atrás apenas de Java e C.

## 7 Conclusão.

A evolução das cinco gerações de computadores evidencia o avanço contínuo da tecnologia, desde os sistemas baseados em válvulas eletrônicas até os atuais voltados à inteligência artificial e computação em nuvem. Cada geração trouxe inovações significativas: a primeira com válvulas e programas armazenados por Von Neumann, a segunda com transistores, linguagens de alto nível e sistemas de lotes, a terceira com circuitos integrados e miniaturização dos computadores, aumentando velocidade, confiabilidade e reduzindo custos. Esses progressos não apenas transformaram a forma como os computadores eram projetados e utilizados, mas também abriram caminho para o desenvolvimento de novas linguagens, sistemas de armazenamento e arquiteturas mais eficientes. O estudo dessas gerações mostra como a ciência e a engenharia da computação evoluíram, moldando a sociedade contemporânea e preparando o terreno para as tecnologias futuras.

## Referências

- 1 FERNANDEZ, Marcial Porto; CORTÉS, Mariela Ines. *Introdução à computação*. 3. ed. Fortaleza: EdUECE, 2015. 126 p. ISBN 978-85-7826-442-0.
- 2 WAZLAWICK, Raul Sidnei. *História da computação*. 1. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2016. ISBN 978-85-352-8545-1.
- 3 FONSECA FILHO, Cléuzio. *História da computação: o caminho do pensamento e da tecnologia*. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2007. 205 p. ISBN 978-85-7430-691-9.
- 4 SHIMIZU, Heitor. Os primeiros computadores nos laboratórios brasileiros. *Ciência e Cultura*, São Paulo, v. 76, n. 2, p. 27–33, abr./jun. 2024. DOI: <10.5935/2317-6660.20240047>.
- 5 GUGIK, Gabriel. A história dos computadores e da computação. *TecMundo*, 6 mar. 2009.