

GABRIEL PIMENTEL SOARES

A EVOLUÇÃO DOS SISTEMAS OPERACIONAIS E SUAS GERAÇÕES

IFPI - CAMPUS ANGICAL.

2025

Resumo

O presente artigo tem como objetivo apresentar uma análise histórica e evolutiva das gerações dos sistemas operacionais, relacionando-as com as principais transformações tecnológicas ocorridas nas gerações de computadores. São abordadas as cinco gerações de sistemas operacionais — válvulas, transistores e sistemas em lote, circuitos integrados e multiprogramação, computadores pessoais e computadores móveis — evidenciando as características, os avanços e o impacto de cada uma no desenvolvimento da computação moderna. A pesquisa baseia-se em revisão bibliográfica, buscando compreender como os sistemas operacionais evoluíram desde os primórdios da computação até a era digital contemporânea.

Palavras-chave: Sistemas operacionais. Gerações. Computadores. Tecnologia. História da Computação.

0.1 Introdução

Os sistemas operacionais constituem o núcleo essencial de qualquer sistema computacional, sendo responsáveis por gerenciar recursos e intermediar a comunicação entre o hardware e o usuário. Desde o surgimento dos primeiros computadores, as transformações tecnológicas ocorreram de forma rápida e constante, originando diversas gerações de sistemas operacionais.

Cada geração está intimamente ligada aos avanços do hardware, refletindo diretamente na eficiência, na capacidade de processamento e na interação homem-máquina. Assim, compreender a evolução das gerações dos sistemas operacionais é fundamental para compreender o progresso da informática e sua influência na sociedade.

0.2 A Primeira Geração: O Uso de Válvulas Eletrônicas

A primeira geração de computadores compreende o período entre 1940 e 1956. Nessa época, os sistemas operacionais ainda não existiam de forma estruturada; as máquinas eram programadas manualmente, utilizando painéis e fios.

Esses computadores utilizavam válvulas eletrônicas como componentes principais de processamento e armazenamento. As válvulas funcionavam como amplificadores e chaves elétricas, mas apresentavam diversos problemas, como aquecimento excessivo, grande consumo de energia e baixa confiabilidade.

Entre os computadores representativos dessa geração destacam-se o ENIAC (1946), o EDVAC e o UNIVAC I (1951). As instruções eram inseridas diretamente em linguagem de máquina, e a operação era extremamente lenta e complexa.

O mais impressionante dessa geração não está apenas nos componentes físicos, mas na visão das pessoas que acreditaram que era possível ensinar uma máquina a pensar. Esses pioneiros não tinham modelos prontos, nem referências. Eles estavam criando algo do zero, movidos pela curiosidade, pela necessidade de resolver problemas científicos e militares, e pela vontade de transformar o mundo. Mesmo com todas as limitações, esses computadores já eram capazes de realizar tarefas que levariam dias ou semanas se feitas manualmente. Eles ajudaram a calcular trajetórias de foguetes, simular fenômenos físicos e processar grandes volumes de dados abrindo caminho para avanços em diversas áreas do conhecimento.

Hoje, quando usamos um smartphone para pedir comida, assistir a uma aula ou conversar com alguém do outro lado do mundo, é difícil imaginar que tudo começou com máquinas que ocupavam salas inteiras e precisavam de centenas de válvulas para funcionar. Mas é justamente aí que está a beleza da história: a tecnologia que hoje parece mágica nasceu do esforço humano, da persistência e da capacidade de sonhar alto.

ENIAC (1946): Um dos primeiros computadores eletrônicos de propósito geral, utilizado para cálculos balísticos. Com uma estrutura que ocupava uma sala inteira, o ENIAC possuía cerca de 18.000 válvulas eletrônicas.



Figura 1 – Imagem do computador ENIAC(1946).

EDVAC (1949): Famoso por ser um dos primeiros computadores a adotar a ideia de armazenar programas na memória, o que foi um grande avanço para a computação.

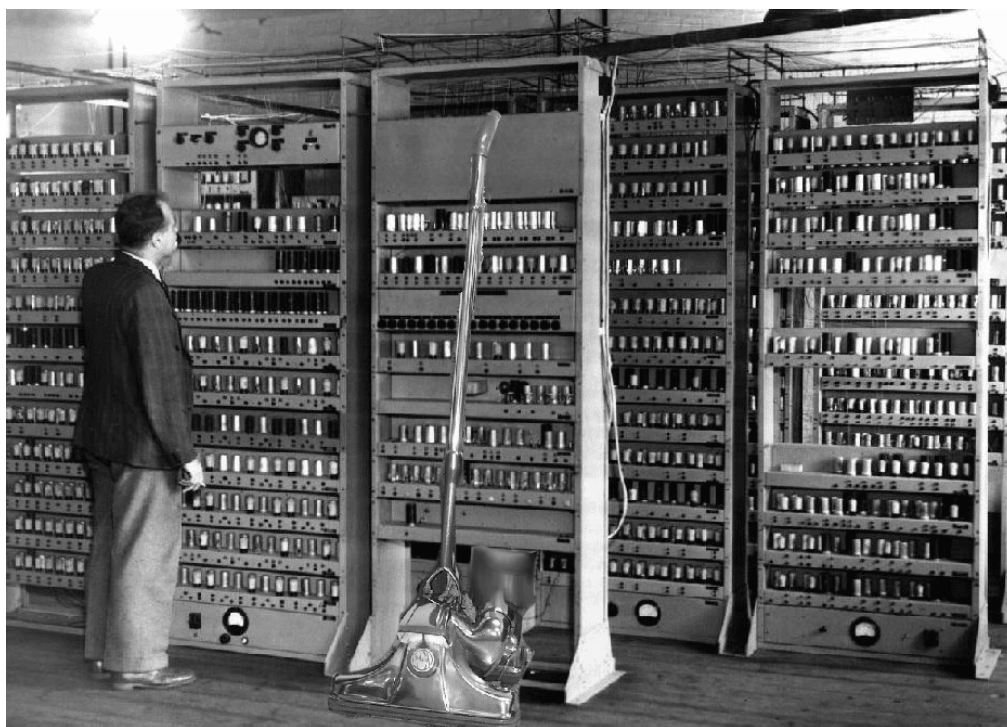


Figura 2 – Imagem do computador EDVAC(1949).

UNIVAC I (1951): O primeiro computador comercializado com sucesso, utilizado em aplicações civis e militares.



Figura 3 – Imagem do computador UNIVAC I (1951).

0.3 A Segunda Geração: Transistores e Sistemas em Lote

A segunda geração, que se estendeu de 1956 a 1964, foi marcada pela substituição das válvulas eletrônicas por transistores, dispositivos semicondutores que revolucionaram a eletrônica. O transistor permitiu reduzir o tamanho, o custo e o consumo de energia dos computadores, além de aumentar a confiabilidade e a velocidade de processamento.

Durante essa geração surgiram os sistemas em lote (batch systems), que possibilitavam processar um conjunto de tarefas de uma só vez, sem a necessidade de intervenção do operador. O sistema operacional, ainda primitivo, controlava a execução sequencial dos programas armazenados em fitas ou cartões perfurados.

Esse modelo otimizou o tempo de processamento, mas não permitia interação direta com o usuário. Foi um passo essencial para o surgimento dos sistemas multitarefa nas gerações seguintes.

A chegada do transistor mudou tudo isso. Os transistores são dispositivos semicondutores muito menores, mais eficientes e que consomem bem menos energia. A mudança foi tão grande que, ao substituir as válvulas, os computadores se tornaram mais compactos, rápidos e, principalmente, mais confiáveis. A eletrônica ganhou um novo rumo, e isso permitiu que os computadores deixassem de ser essas "máquinas de guerra" para se tornarem mais acessíveis e, eventualmente, mais baratos. Era como se os computadores estivessem começando a ganhar uma personalidade própria, mais ágil, mais eficiente e capaz de aprender a lidar com mais tarefas ao mesmo tempo.

Esse período também marcou o nascimento dos sistemas em lote (batch systems). Antes disso, a programação de computadores era bastante manual e envolvia muito trabalho para processar as tarefas. Cada vez que um novo programa ou comando precisava ser executado, um operador tinha que interagir com a máquina. Com o sistema em lote, os dados eram organizados em lotes e as tarefas podiam ser processadas de forma sequencial, sem intervenção contínua do

operador. Ou seja, uma vez que o lote fosse enviado para o computador, ele começava a trabalhar sozinho, processando as tarefas uma atrás da outra. Essa automatização liberou os operadores para se concentrar em outras coisas e fez com que os computadores ficassem mais eficientes, reduzindo o tempo de espera e aumentando a produtividade.

No entanto, esse sistema também tinha limitações. Como ele não permitia interação em tempo real, os usuários não podiam ver ou influenciar o que estava acontecendo na máquina enquanto ela processava suas tarefas. O usuário só sabia se o processo tinha sido bem-sucedido ou não depois que tudo estava finalizado. Era como enviar um pedido para um restaurante e só descobrir o resultado depois de muito tempo, sem poder alterar nada no meio do caminho.

Esse é o grande salto da segunda geração. Embora tenha começado com um sistema bem simples e fechado, ela plantou as sementes de uma tecnologia que viria a crescer e se expandir de formas inimagináveis, com implicações que chegam até os dias de hoje. Se não fosse a mudança do transistor e a automação inicial com os sistemas em lote, talvez a computação moderna não fosse o que é hoje. Ela transformou a forma como lidamos com a tecnologia, levando-nos a um futuro de cada vez mais conectividade, rapidez e eficiência.

0.4 A Terceira Geração: Circuitos Integrados e Multiprogramação

A terceira geração de computadores, compreendida entre 1964 e 1971, foi marcada pela introdução dos circuitos integrados (CI), que reuniam múltiplos componentes eletrônicos em um único chip de silício. Essa inovação proporcionou maior compactação, menor custo e aumento significativo da velocidade dos sistemas.

Os sistemas operacionais dessa geração evoluíram para suportar multiprogramação, isto é, a capacidade de executar mais de um programa ao mesmo tempo, gerenciando eficientemente os recursos do processador e da memória.

Foram desenvolvidos sistemas como o UNIX (1969), que influenciou fortemente os sistemas operacionais posteriores. Nessa época, também surgiram os conceitos de time-sharing e interfaces mais amigáveis, ampliando o acesso à computação.

A introdução de sistemas como o UNIX (desenvolvido em 1969), foi outro marco importante dessa era. O UNIX não só foi um sistema inovador para sua época, mas também se tornou a base para muitos outros sistemas operacionais modernos. O que o tornou tão importante foi a flexibilidade e a abertura do sistema. Ele permitia que os programadores escrevessem suas próprias aplicações e facilitava a criação de novos programas, o que influenciou toda a indústria de tecnologia e abriu caminho para o que conhecemos hoje como software livre e open-source.

A ideia do circuito integrado é como se você pegasse uma enorme quantidade de peças de um quebra-cabeça e as colocasse todas em um único bloco. Isso não só economizou espaço e recursos, mas também facilitou a fabricação em massa de computadores, o que ajudou a

popularizar a tecnologia. A redução do tamanho e do custo fez com que a computação se tornasse cada vez mais acessível a empresas, governos e, mais tarde, ao público em geral.

0.5 A Quarta Geração: Computadores Pessoais

A quarta geração, que teve início em 1971, foi impulsionada pelo surgimento dos microprocessadores e pela popularização dos computadores pessoais (PCs). Esses processadores integravam todas as funções da unidade central de processamento em um único chip, o que permitiu a criação de máquinas menores, acessíveis e de uso doméstico.

Os sistemas operacionais passaram a ter interfaces gráficas (GUI), proporcionando maior interatividade, interação entre o usuário e o computador que apresenta informações de forma visual e intuitiva. Diferente da interface de linha de comando (CLI), onde comandos precisam ser digitados, a GUI permite interagir clicando, arrastando e selecionando elementos na tela. Surgiram sistemas como o MS-DOS, Mac OS e posteriormente o Microsoft Windows, que consolidaram o uso dos computadores pessoais em ambientes empresariais e domésticos.

Mas o impacto não foi apenas tecnológico. Essa mudança teve uma repercussão social imensa. Os computadores pessoais começaram a chegar nas casas das pessoas, o que significava que qualquer um, de uma pequena empresa a um estudante, podia ter seu próprio "mini-centro de processamento" no seu quarto ou escritório. A tecnologia não estava mais restrita a laboratórios ou escritórios corporativos caros. Agora, ela estava ao alcance de todos. Isso transformou as relações de trabalho, a educação e até mesmo o lazer.

As interfaces gráficas foram um divisor de águas porque trouxeram a computação para o mundo das imagens e da interatividade. Antes, o trabalho com computadores exigia uma espécie de linguagem específica, cheia de comandos e textos. Com o advento das GUI, como o Mac OS da Apple e o Microsoft Windows, as coisas começaram a se tornar muito mais visuais e intuitivas. A ideia de abrir e fechar janelas, de clicar em ícones e navegar por menus trouxe uma nova dimensão ao uso dos computadores. Não era mais preciso ser um gênio da informática para saber como usar um computador – agora, qualquer pessoa, de qualquer faixa etária, poderia aprender a usar, e com um pouco de prática, torná-lo uma ferramenta útil para suas necessidades diárias.

Em resumo, a quarta geração foi crucial porque personalizou a computação. Ela não só tornou os computadores menores e mais acessíveis, mas também transformou os computadores em ferramentas pessoais para todos. De um item de luxo destinado a empresas e cientistas, os PCs tornaram-se dispositivos que transformaram a vida cotidiana, ajudando as pessoas a se conectar, criar, aprender e até trabalhar de maneiras que antes eram impensáveis. Ela pavimentou o caminho para a revolução digital que ainda estamos vivendo, onde a tecnologia está literalmente nas mãos de todos.

0.6 A Quinta Geração: Computadores Móveis e Sistemas Inteligentes

A quinta geração, iniciada a partir da década de 1990 até os dias atuais, caracteriza-se pela mobilidade, conectividade e inteligência dos sistemas computacionais. Os computadores móveis, como notebooks, smartphones e tablets, utilizam sistemas operacionais projetados para interação em tempo real e conectividade contínua.

Exemplos incluem o Android, iOS, Windows Mobile e Chrome OS, que suportam multitarefa, interfaces sensíveis ao toque, assistentes de voz e integração com a Inteligência Artificial (IA).

Os sistemas operacionais dessa geração buscam eficiência energética, segurança de dados e sincronização entre dispositivos, promovendo uma experiência digital integrada e global.

Imagine acordar, pegar seu celular e, antes mesmo de sair da cama, já ter acesso às notícias, previsão do tempo, mensagens dos amigos e até sugestões de rota para o trabalho. Isso não é mágica é a quinta geração da computação em ação. Desde os anos 1990, os computadores deixaram de ser caixas pesadas em escritórios e passaram a caber no bolso. Smartphones, tablets e notebooks se tornaram extensões do nosso corpo e mente. Eles não apenas executam tarefas, mas entendem o que queremos, muitas vezes antes mesmo de pedirmos.

Inteligência que conversa com você - Assistentes de voz como Siri, Google Assistente e Alexa são exemplos claros dessa evolução. Eles escutam, interpretam e respondem como se fossem companheiros digitais. E por trás dessa conversa fluida está a Inteligência Artificial, que aprende com nossos hábitos, preferências e até emoções.

Hoje, você pode começar um projeto no notebook, continuar no celular e finalizar no tablet tudo sincronizado. Essa integração entre dispositivos cria uma experiência digital contínua, como se o mundo estivesse literalmente ao alcance dos dedos.

Enquanto tudo isso acontece, os sistemas operacionais modernos trabalham nos bastidores para economizar bateria, proteger seus dados e garantir que tudo funcione com fluidez. Você nem percebe, mas há uma engenharia sofisticada garantindo que sua vida digital seja segura e eficiente.

E sobre tecnologia que entende você, acompanha seu ritmo e se adapta ao seu estilo de vida. Ela está presente no seu bolso, na sua rotina, e até nas suas conversas. A quinta geração da computação não é sobre máquinas frias e distantes. É sobre proximidade, empatia e adaptação. É sobre uma tecnologia que entende você, que se molda ao seu estilo de vida e que está presente em cada momento do café da manhã à hora de dormir. Ela não está apenas no seu bolso. Está no seu carro, na sua casa, no seu trabalho, no seu lazer. Está na forma como você se comunica, aprende, se cuida e se conecta com o mundo.

0.7 Considerações Finais

O presente artigo tem como objetivo apresentar uma análise histórica e evolutiva das gerações dos sistemas operacionais, relacionando-as com as principais transformações tecnológicas ocorridas nas gerações de computadores. São abordadas as cinco gerações de sistemas operacionais válvulas, transistores e sistemas em lote, circuitos integrados e multiprogramação, computadores pessoais e computadores móveis evidenciando as características, os avanços e o impacto de cada uma no desenvolvimento da computação moderna. A pesquisa baseia-se em revisão bibliográfica, buscando compreender como os sistemas operacionais evoluíram desde os primórdios da computação até a era digital contemporânea.

A evolução dos sistemas operacionais é muito mais do que uma sequência de avanços técnicos é uma narrativa sobre como a humanidade aprendeu a dialogar com as máquinas. Cada geração representa um passo importante rumo à construção de um mundo mais conectado, eficiente e adaptado às nossas necessidades. Desde os primeiros sistemas baseados em válvulas, que exigiam conhecimento técnico profundo e operavam em ambientes restritos, até os sistemas móveis e inteligentes que hoje nos acompanham no bolso, a transformação foi profunda. Os sistemas operacionais deixaram de ser ferramentas invisíveis para se tornarem protagonistas da experiência digital, moldando a forma como vivemos, trabalhamos, aprendemos e nos relacionamos.

A quinta geração, em especial, marca uma virada significativa: a tecnologia passou a ser invisível, mas presente, intuitiva, integrada e, acima de tudo, humana. Os sistemas operacionais modernos não apenas executam comandos eles aprendem com nossos hábitos, antecipam nossas necessidades e se adaptam ao nosso estilo de vida. São companheiros digitais que nos ajudam a tomar decisões, organizar rotinas e até cuidar da saúde emocional. Essa evolução também reflete uma mudança de paradigma: deixamos de ver os computadores como máquinas frias e passamos a enxergá-los como extensões da nossa inteligência e sensibilidade. A interação homem-máquina tornou-se mais fluida, mais natural, e até mais afetiva. Além disso, os sistemas operacionais modernos carregam uma responsabilidade silenciosa: proteger nossos dados, garantir a eficiência energética, manter a estabilidade dos sistemas e oferecer uma experiência segura. Tudo isso acontece nos bastidores, sem que percebamos mas com impacto direto na nossa qualidade de vida.

Compreender essa trajetória é essencial para quem deseja não apenas entender a tecnologia, mas também refletir sobre o papel que ela desempenha na construção de uma sociedade mais conectada, inclusiva e consciente. Ao olhar para o passado, reconhecemos os desafios superados. Ao observar o presente, percebemos o quanto evoluímos. E ao imaginar o futuro, vislumbramos possibilidades ainda mais surpreendentes.

Por fim, este estudo reforça que os sistemas operacionais não são apenas códigos e estruturas são pontes entre o humano e o digital, entre o desejo e a execução, entre o sonho e a realidade. E como toda ponte bem construída, eles nos levam mais longe.

Referências

1. SILBERSCHATZ, Abraham; GALVIN, Peter B.; GAGNE, Greg. **Sistemas Operacionais: Conceitos e Aplicações**. 9. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2018.
2. TANENBAUM, Andrew S.; BOS, Herbert. **Sistemas Operacionais Modernos**. 4. ed. São Paulo: Pearson, 2016.
3. STALLINGS, William. **Sistemas Operacionais: Internos e Design de Sistemas**. 8. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2018.
4. MACHADO, Fábio L.; MAIA, Luiz A. **Sistemas Operacionais: Conceitos e Estrutura**. 3. ed. São Paulo: Érica, 2014.
5. PEREIRA, José A. **História da Computação: dos Primeiros Computadores aos Dispositivos Móveis**. 2. ed. São Paulo: Érica, 2019.
6. CERUZZI, Paul E. **A History of Modern Computing**. 3. ed. Cambridge: MIT Press, 2012.
7. MAZUREK, Carlos; CUNHA, Paulo. **A Evolução dos Computadores e dos Sistemas Operacionais: uma Revisão Histórica**. Revista Brasileira de Computação Aplicada, v. 12, n. 2, p. 45–59, 2020.
8. SANTOS, Luiz Fernando; OLIVEIRA, Adriano. **A História dos Sistemas Operacionais e sua Relação com a Evolução do Hardware**. Revista Científica de Informática, v. 6, n. 1, p. 15–28, 2019.
9. CERQUEIRA, Ronaldo; LIMA, Bruno. **A Trajetória dos Sistemas Operacionais: das Válvulas à Computação Móvel**. Revista Tecnologia e Sociedade, v. 17, n. 45, p. 120–137, 2021.