

quais destacamos em cada uma suas principais características de hardware, software, interação com o sistema e aspectos de conectividade.

Antes da década de 1940, inúmeros esforços foram feitos para criar uma máquina que pudesse realizar cálculos de forma mais rápida e precisa. Em 1642, o matemático francês Blaise Pascal inventou uma máquina de somar para auxiliar seu pai no processo de arrecadação de impostos. Em 1673, o matemático e filósofo alemão Gottfried Leibniz foi além e criou uma máquina capaz de somar e multiplicar, utilizando o conceito de acumulador. Mais tarde, em 1820, o francês Charles Colmar inventaria finalmente uma máquina capaz de executar as quatro operações.

Em 1822 o matemático inglês Charles Babbage criou uma máquina para cálculos de equações polinomiais. Mais tarde, em 1833, Babbage evoluiria esta idéia para uma máquina capaz de executar qualquer tipo de operação, conhecida como Máquina Analítica (*Analytical Engine*). Seu invento é o que mais se aproxima de um computador atual, possuindo os conceitos de unidade central de processamento, memória, unidade de controle e dispositivos de entrada/saída. Enquanto Babbage se preocupava com as características mecânicas do seu invento (hardware), sua discípula Augusta Ada Byron era responsável pela seqüência de instruções executadas pela máquina (software). Pelo trabalho realizado na época, Ada Byron é considerada a primeira programadora da história. Devido às limitações técnicas da época, a Máquina Analítica nunca funcionou de forma adequada, mesmo assim Babbage é considerado o “pai do computador”.

Em 1854, o também matemático inglês George Boole criaria a lógica booleana, base para o modelo de computação digital utilizado até hoje. O conceito de lógica binária seria utilizado no desenvolvimento de dispositivos como relés e válvulas, implementados nos primeiros computadores da década de 1940.

No final do século XIX, Herman Hollerith criou um mecanismo utilizando cartões perfurados para acelerar o processamento do censo de 1890 nos EUA. Hollerith fundaria em 1896 a Tabulating Machine Company, que se tornaria a International Business Machine (IBM) em 1924. A utilização de cartões perfurados na computação perduraria por grande parte do século XX, e o nome Hollerith tornar-se-ia sinônimo de cartão perfurado.

Na década de 1930 surgem as primeiras tentativas reais de criar-se uma calculadora eletrônica. Na Alemanha, Konrad Zuse desenvolveu o Z-1, baseado em relés e que utilizava lógica binária. Nos EUA, John Vincent Atanasoff e Clifford Berry desenvolveram uma máquina para o cálculo de equações lineares. Para muitos, o ABC (Atanasoff-Berry Computer) é considerado o primeiro computador eletrônico da história.

Em 1937, o matemático inglês Alan Turing desenvolveu a idéia de Máquina Universal ou Máquina de Turing, capaz de executar qualquer seqüência de instruções (algoritmo). Apesar de ser um modelo teórico, a Máquina Universal criou a idéia de “processamento de símbolos”, base da ciência da computação moderna.

## 14.1 DÉCADA DE 1940

A Segunda Guerra Mundial desencadeou o desenvolvimento de máquinas que pudessem acelerar os procedimentos manuais realizados para fins militares. Neste período surgiram os primeiros computadores eletromecânicos (calculadoras), formados por milhares de válvulas, que ocupavam áreas enormes, sendo de funcionamento lento e duvidoso.



Em 1943, na Inglaterra, Alan Turing estava envolvido no desenvolvimento de uma máquina chamada Colossus para decifrar o código das mensagens alemãs, conhecido como Enigma. Este computador foi desenvolvido e utilizado na quebra de diversos códigos nazistas, como o do "Dia D", e significou uma grande vantagem para os aliados na Segunda Guerra.

Nos EUA, em 1944, foi construído o primeiro computador eletromecânico, batizado de Mark I. Desenvolvido pelo professor Howard Aiken, da Universidade de Harvard, e com apoio da IBM, foi utilizado para cálculos matemáticos pela Marinha. O Mark I utilizava os mesmos princípios da Máquina Analítica, criada por Babbage cem anos antes.

O ENIAC (Electronic Numerical Integrator And Calculator) é considerado o primeiro computador digital e eletrônico. Desenvolvido pelos engenheiros J. Presper Eckert e John W. Mauchly na Universidade da Pensilvânia, foi criado para a realização de cálculos balísticos e, posteriormente, utilizado no projeto da bomba de hidrogênio, ficando em operação no período de 1946 a 1955. Sua estrutura possuía 17 mil válvulas, 10 mil capacitores, 70 mil resistores e pesava 30 toneladas. Quando em operação, consumia cerca de 140 quilowatts e era capaz de realizar 5 mil adições por segundo.

Para trabalhar com o ENIAC era necessário conhecer profundamente o funcionamento do hardware, pois a programação era feita em painéis, através de 6 mil conectores, utilizando linguagem de máquina. Esta tarefa poderia facilmente levar alguns dias. Corretamente programado, um cálculo que levasse vinte e quatro horas manualmente era resolvido em menos de trinta segundos. A diferença entre a velocidade de processamento e o tempo necessário para codificar um programa passou a ser um grande problema a ser resolvido.

O professor John von Neumann, consultor no projeto do ENIAC, imaginou uma máquina de propósito geral na qual tanto instruções quanto dados fossem armazenados em uma mesma memória, tornando o processo de programação muito mais rápido e flexível. Este conceito, aparentemente simples, conhecido como "programa armazenado", é a base da arquitetura de computação atual, batizada de "Arquitetura von Neumann". Finalmente, as mesmas idéias de Babbage (Máquina Analítica) e Turing (Máquina Universal) puderam ser colocadas em prática em um mesmo sistema computacional.

O primeiro computador a implementar o conceito de "programa armazenado" foi o EDSAC (Electronic Delay Storage Automatic Calculator), desenvolvido pelo professor Maurice Wilkes, na Universidade de Cambridge, na Inglaterra, em 1949. Outros computadores foram construídos nessa mesma época com base no mesmo princípio, como o EDVAC (Electronic Discrete Variable Automatic Computer) na Universidade da Pensilvânia, IAS (Institute for Advanced Studies) em Princeton pelo próprio von Neumann, Manchester Mark I, ORDVAC e ELLIAC na Universidade de Illinois, JOHNIAC pela Rand Corp., MANIAC em Los Alamos e WEIZAC em Israel. A maioria destas máquinas foi utilizada apenas em universidades e órgãos militares para cálculos matemáticos.

Nessa fase, os computadores não possuíam ainda dispositivos com função de interface com os usuários, como teclados e monitores, e o conceito de sistema operacional surgiria apenas na década seguinte.

#### 1.4.2 DÉCADA DE 1950

O uso do transistor e da memória magnética contribuiu para o enorme avanço dos computadores da época. O transistor permitiu o aumento da velocidade e da confiabilidade



no processamento, e as memórias magnéticas permitiram o acesso mais rápido aos dados, maior capacidade de armazenamento e computadores menores. Apesar de o seu invento datar do final da década de 1940, os primeiros computadores transistorizados foram lançados comercialmente apenas no final da década de 1950.

Com o desenvolvimento da indústria de computadores, muitas empresas foram criadas ou investiram no setor, como Raytheon, RCA, Burroughs e IBM, o que levou à criação dos primeiros computadores para utilização em aplicações comerciais.

Em 1946, Eckert e Mauchly deixaram a Universidade da Pensilvânia para formar a primeira empresa de computadores, a Eckert-Mauchly Computer Corp. (EMCC), com a intenção de construir o UNIVAC (Universal Automatic Computer). Devido a problemas financeiros, a EMCC foi adquirida pela Remington Rand Corp., possibilitando a conclusão do projeto a tempo de ser utilizado no censo dos EUA em 1951. O UNIVAC I foi o primeiro computador bem-sucedido fabricado para fins comerciais.

Em 1951, o Massachusetts Institute of Technology (MIT) colocou em operação o que é considerado o primeiro computador voltado para o processamento em tempo real, o Whirlwind I. Entre diversas inovações, o Whirlwind introduziu a tecnologia de memória magnética.

Os programas ou jobs passaram a ser perfurados em cartões, que, submetidos a uma leitora, eram gravados em uma fita de entrada (Fig. 1.4a). A fita, então, era lida pelo computador, que executava um programa de cada vez, gravando o resultado do processamento em uma fita de saída (Fig. 1.4b). Ao término de todos os programas, a fita de saída era lida e impressa (Fig. 1.4c). A esse tipo de processamento, em que um conjunto de programas era submetido ao computador, deu-se o nome de *processamento batch*.

Pode não parecer um avanço, mas anteriormente os programas eram submetidos pelo operador, um a um, fazendo com que o processador ficasse ocioso entre a execução de um job e outro. Com o processamento batch, um conjunto de programas era submetido de uma só vez, o que diminuía o tempo de espera entre a execução dos programas, permitindo, assim, melhor aproveitamento do processador.

O primeiro sistema operacional, chamado monitor por sua simplicidade, foi desenvolvido em 1953 pelos usuários do computador IBM 701 do Centro de Pesquisas da General Motors, justamente para tentar automatizar as tarefas manuais até então utilizadas. Posteriormente, este sistema seria reescrito para um computador IBM 704 pelo grupo de usuários da IBM (Weizer, 1981).

Com o surgimento das primeiras linguagens de programação de alto nível, como FORTRAN, ALGOL e COBOL, os programas deixaram de ter relação direta com o hardware dos computadores, o que facilitou e agilizou enormemente o desenvolvimento e a manutenção de programas.

Da mesma maneira que as linguagens de programação, os sistemas operacionais evoluíram no sentido de facilitar o trabalho de codificação, submissão, execução e depuração de programas. Para isso, os sistemas operacionais incorporaram seu próprio conjunto de rotinas para operações de entrada/saída (Input/Output Control System — IOCS). O IOCS eliminou a necessidade de os programadores desenvolverem suas próprias rotinas de leitura/gravação específicas para cada dispositivo. Essa facilidade de comunicação criou o conceito de *independência de dispositivos*, introduzido pelos sistemas operacionais SOS (SHARE Operating System), FMS (FORTRAN Monitor System) e IBSYS, todos para máquinas IBM.

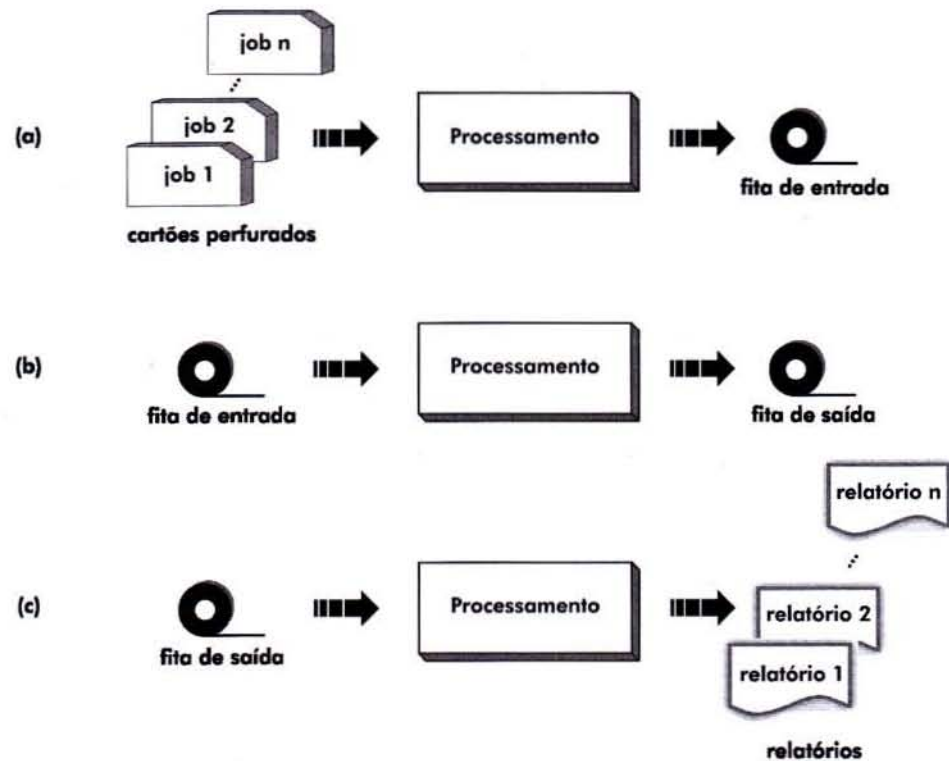


Fig. 1.4 Processamento batch.

No final da década de 1950, a Universidade de Manchester, na Inglaterra, desenvolveu o sistema operacional Atlas, que introduziu a idéia de memória hierarquizada, base do conceito de *memória virtual*, presente hoje na maioria dos sistemas operacionais atuais. O Atlas implementava o esquema de paginação por demanda para transferir informações da memória secundária para a principal.

### 1.4.3 DÉCADA DE 1960

A partir do surgimento dos circuitos integrados, foi possível viabilizar e difundir o uso de sistemas computacionais nas empresas, devido à redução de seus custos de aquisição. Além disso, houve grande aumento do poder de processamento e diminuição no tamanho dos equipamentos. A década de 1960 foi palco de inúmeras inovações na área de sistemas operacionais, tendo sido implementadas várias técnicas presentes até hoje, como multiprogramação, multiprocessamento, time-sharing e memória virtual.

Uma das características mais importantes surgidas nesta época foi a introdução do conceito de *multiprogramação*. Antes deste conceito, sempre que um programa realizava uma operação de entrada/saída o processador ficava ocioso, aguardando o término da operação. A multiprogramação permitiu que vários programas compartilhassem a memória ao mesmo tempo e, enquanto um programa esperava por uma operação de leitura/gravação, o processador executava um outro programa.

Com a substituição das fitas por discos no processo de submissão dos programas, o processamento batch, juntamente com a multiprogramação, tornou os sistemas mais rápidos e eficientes, pois permitia a carga mais rápida dos programas na memória e a alteração na ordem de execução das tarefas, até então puramente sequencial.



Em 1963, a Burroughs lança o computador B-5000 com o sistema operacional Master Control Program (MCP), que oferecia multiprogramação, memória virtual com segmentação e multiprocessamento assimétrico, além de ser o primeiro sistema a ser desenvolvido em uma linguagem de alto nível. No mesmo ano, a Control Data Corporation anuncia o lançamento do primeiro supercomputador, o CDC 6600, projetado por Seymour Cray.

A IBM lança em 1964 o System/360, que causaria uma revolução na indústria de informática, pois introduzia um conceito de máquinas de portes diferentes, porém com uma mesma arquitetura, permitindo a total compatibilidade entre os diferentes modelos. Desta forma, uma empresa poderia adquirir um modelo mais simples e barato e, conforme suas necessidades, migrar para modelos com mais recursos, sem comprometer suas aplicações já existentes. Para essa série, foi desenvolvido o sistema operacional OS/360.

Os sistemas batch implementando multiprogramação, como o OS/360, foram um grande avanço para os programadores, porém o trabalho de desenvolvimento e depuração das aplicações ainda era lento e tedioso. Caso o programador cometesse apenas um erro de digitação, o tempo de resposta do sistema poderia levar horas. A evolução foi oferecer aos usuários tempos de respostas menores e uma interface que permitisse interagir rapidamente com o sistema. Para tal, cada programa poderia utilizar o processador por pequenos intervalos de tempo. A esse sistema de divisão de tempo chamou-se *tempo compartilhado* (*time-sharing*). Para que a interface entre o computador e usuários fosse possível, foram introduzidos novos dispositivos de entrada/saída, como o terminal de vídeo e o teclado, possibilitando a interação do usuário com a aplicação no decorrer da sua execução (*sistema on-line*).

Um dos primeiros sistemas operacionais de tempo compartilhado foi o CTSS (Compatible Time-Sharing System). Desenvolvido pelo MIT em 1962 para um computador IBM 7094, suportava no máximo 32 usuários interativos, e através de comandos em um terminal permitia compilar e executar seus programas. O CTSS foi a base para outros sistemas operacionais de tempo compartilhado, como o MULTICS (Corbató, 1962).

Em 1965, o MIT, a Bell Labs e a General Electric estavam envolvidos no projeto do sistema operacional MULTICS (Multiplexed Information and Computing Service) para um computador GE 645. Este sistema deveria oferecer vários serviços de forma contínua e confiável, similar aos serviços de luz e telefonia. O MULTICS implementava memória virtual com segmentação e paginação, multiprogramação e deveria suportar múltiplos processadores e usuários. A maior parte do sistema seria desenvolvida em PL/I, uma linguagem de alto nível, para torná-lo portátil, ou seja, independente da plataforma de hardware (Corbató, 1965). Apesar de o MULTICS não ter alcançado seus objetivos, suas idéias influenciariam inúmeros sistemas posteriormente.

A Digital Equipment Corp. (DEC) lançou o PDP-8 em 1965, também revolucionário, pois representava a primeira linha de computadores de pequeno porte e baixo custo, comparativamente aos mainframes até então comercializados, criando o mercado de minicomputadores. Em 1969, Ken Thompson, que trabalhara no projeto do MULTICS, utilizou um PDP-7 para fazer sua própria versão de um sistema operacional que viria a ser conhecido como Unix.

#### 1.4.4 DÉCADA DE 1970

A integração em larga escala (Large Scale Integration — LSI) e a integração em muito larga escala (Very Large Scale Integration — VLSI) levaram adiante o projeto de



miniaturização e barateamento dos equipamentos. Seguindo esta tendência, a Digital lança uma nova linha de minicomputadores, o PDP-11 em 1970 e, posteriormente, o sistema VAX/VMS (Virtual Memory System) de 32 bits.

Em 1971, a Intel Corp. produz seu primeiro microprocessador, o Intel 4004 e, três anos depois, o Intel 8080, utilizado no primeiro microcomputador, o Altair. Posteriormente, a Zilog lançaria um processador concorrente ao da Intel, o Z80. Com a evolução dos microprocessadores, os microcomputadores ganham rapidamente o mercado por serem muito mais baratos que qualquer um dos computadores até então comercializados. Em 1976, Steve Jobs e Steve Wozniak produzem o Apple II de 8 bits, tornando-se um sucesso imediato. Neste mesmo ano, as empresas Apple e a Microsoft são fundadas. O sistema operacional dominante nos primeiros microcomputadores foi o CP/M (Control Program Monitor) da Digital Research.

Para acelerar o processamento foram desenvolvidas arquiteturas com diversos processadores, exigindo dos sistemas operacionais novos mecanismos de controle e sincronismo. O *multiprocessamento* possibilitou a execução de mais de um programa simultaneamente ou até de um mesmo programa por mais de um processador. Além de equipamentos com múltiplos processadores, foram introduzidos processadores vetoriais e técnicas de paralelismo em diferentes níveis, tornando os computadores ainda mais poderosos. Em 1976, o Cray-1 é lançado contendo 200.000 circuitos integrados e realizando 100 milhões de operações de ponto flutuante por segundo (100 MFLOPS).

As redes distribuídas (Wide Area Network — WANs) difundiram-se, permitindo o acesso a outros sistemas de computação, independentemente da distância geográfica. Nesse contexto são desenvolvidos inúmeros protocolos de rede, alguns proprietários, como o DECnet da Digital e o SNA (System Network Architecture) da IBM, e outros de domínio público, como o NCP (predecessor do TCP/IP) e o X.25. Surgem as primeiras redes locais (Local Area Network — LANs) interligando computadores restritos a pequenas áreas. Os sistemas operacionais passam a estar intimamente relacionados aos softwares de rede.

Duas importantes linguagens de programação são desenvolvidas nesta década. Em 1971, o professor Niklaus Wirth desenvolve a linguagem Pascal, voltada para o ensino de técnicas de programação. Em 1975, Dennis Ritchie desenvolve a linguagem C e, juntamente com Ken Thompson, porta o sistema Unix para um PDP-11, concebido inicialmente em assembly.

### 1.4.5 DÉCADA DE 1980

Em 1981, a IBM entra no mercado de microcomputadores com o IBM PC (Personal Computer), criando a filosofia dos computadores pessoais. O primeiro PC utilizava o processador Intel 8088 de 16 bits e o sistema operacional DOS (Disk Operating System) da Microsoft, muito semelhante ao CP/M.

Na área dos minis e superminicomputadores ganharam impulso os sistemas *multiusuário*, com destaque para os sistemas compatíveis com o Unix. A Universidade de Berkeley, na Califórnia, desenvolveu sua própria versão do sistema Unix (Berkeley Software Distribution — BSD) e introduziu inúmeros melhoramentos, merecendo destaque o protocolo de rede TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol).

Surgem as estações de trabalho (workstations) que, apesar de serem sistemas monousuário, permitem que sejam executadas diversas tarefas concorrentemente (multitarefa). Em 1982, é fundada a Sun Microsystems, que passaria a atuar fortemen-



te neste setor, lançando as primeiras estações RISC com o sistema operacional SunOS e, posteriormente, Sun Solaris.

Com a evolução dos microprocessadores, principalmente da família Intel, surgem os primeiros sistemas operacionais comerciais que oferecem interface gráfica, como o Microsoft Windows e o OS/2. O software de rede passa a estar fortemente relacionado ao sistema operacional, e surgem os *sistemas operacionais de rede*, com destaque para o Novell Netware e o Microsoft LAN Manager.

Entre os anos de 1982 e 1986, foi desenvolvido no Núcleo de Computação Eletrônica da Universidade Federal do Rio de Janeiro (NCE/UFRJ) o sistema operacional PLURIX para o computador PEGASUS, também construído no NCE. Na década seguinte, o PLURIX seria transportado para a linha de processadores Intel, dando origem ao TROPIX, um sistema operacional multiusuário e multitarefa, de filosofia Unix, disponível gratuitamente na Internet (TROPIX, 2002).

#### 1.4.6 DÉCADA DE 1990

Grandes avanços em termos de hardware, software e telecomunicações foram obtidos nesta década. Essas mudanças foram consequência da evolução das aplicações, que necessitavam cada vez mais de capacidade de processamento e armazenamento de dados, como em sistemas especialistas, sistemas multimídia, banco de dados distribuídos, inteligência artificial e redes neurais.

A evolução da microeletrônica permitiu o desenvolvimento de processadores e memórias cada vez mais velozes e baratos, além de dispositivos de E/S menores, mais rápidos e com maior capacidade de armazenamento. Os componentes baseados em tecnologia VLSI evoluem rapidamente para o ULSI (Ultra Large Scale Integration).

Com o surgimento e a evolução da Internet, o protocolo TCP/IP passou a ser um padrão de mercado, obrigando os fabricantes de sistemas operacionais a oferecer suporte a este protocolo. Devido ao crescimento acelerado da Internet, problemas de gerência, segurança e desempenho tornaram-se fatores importantes relacionados ao sistema operacional e à rede.

A arquitetura cliente/servidor, aplicada basicamente a redes locais, passa a ser utilizada em redes distribuídas como a Internet, permitindo que qualquer pessoa tenha acesso a todo tipo de informação, independentemente de onde esteja armazenada. A partir deste modelo de computação foram criados diversos sistemas dedicados a oferecer serviços, como servidores web, de correio, de arquivos e servidores de banco de dados.

A década de 1990 foi definitiva para a consolidação dos sistemas operacionais baseados em interfaces gráficas. Os conceitos e implementações só vistos em sistemas considerados de grande porte foram introduzidos na maioria dos sistemas para desktop, como na família Windows da Microsoft e no Unix. Em 1991, o finlandês Linus Torvalds começou o desenvolvimento do Linux, que evolui a partir da colaboração de vários programadores que ajudaram no desenvolvimento do kernel, utilitários e vários aplicativos. Atualmente, o Linux é utilizado tanto para fins acadêmicos como comerciais. Em 1993, a Microsoft lança o Windows NT para competir no mercado de servidores corporativos e ao mesmo tempo substituir as versões anteriores do MS-DOS e MS-Windows utilizadas nos computadores pessoais. Durante esta década, o MS-Windows NT e o Unix (HP-UX, IBM-AIX e Sun Solaris) consolidam-se como sistemas para ambientes corporativos.



Outro fato importante nesta década foi o amadurecimento e a popularização do software aberto. Com a evolução da Internet, inúmeros produtos foram desenvolvidos e disponibilizados para uso gratuito, como sistemas operacionais (Linux), banco de dados (MySQL), servidores web (Apache), servidores de correio (Sendmail), dentre outros.

#### 1.4.7 DÉCADA DE 2000

Os computadores da próxima geração devem ser muito mais eficientes que os atuais para atender a demanda cada vez maior de processamento. Para isso, está ocorrendo uma mudança radical na filosofia de projeto de computadores. Arquiteturas paralelas, baseadas em organizações de multiprocessadores não convencionais, já se encontram em desenvolvimento em diversas universidades e centros de pesquisa do mundo.

A forma de interação com os computadores sofrerá, talvez, uma das modificações mais visíveis. Os sistemas operacionais tornam-se cada vez mais intuitivos e simples de serem utilizados. Novas interfaces usuário-máquina serão oferecidas pelos sistemas operacionais, como linguagens naturais, sons e imagens, fazendo essa comunicação mais inteligente, simples e eficiente. A evolução do hardware encadeará modificações profundas nas disciplinas de programação para fazer melhor uso das arquiteturas paralelas.

Os sistemas operacionais passam a ser proativos, ou seja, enquanto no passado o usuário necessitava intervir periodicamente para realizar certas tarefas preventivas e corretivas, os novos sistemas incorporaram mecanismos automáticos de detecção e recuperação de erros. A disponibilidade passa a ser de grande importância para as corporações, e para atender a essa demanda os sistemas em cluster são utilizados em diferentes níveis. Nestes sistemas, computadores são agrupados de forma a oferecer serviços como se fossem um único sistema centralizado. Além de melhorar a disponibilidade, sistemas em cluster permitem aumentar o desempenho e a escalabilidade das aplicações.

O conceito de *processamento distribuído* será explorado nos sistemas operacionais, de forma que suas funções estejam espalhadas por vários processadores através de redes locais e distribuídas. Isso só será possível devido à redução dos custos de comunicação e ao aumento na taxa de transmissão de dados. Com a evolução e consolidação das redes sem fio (wireless), os sistemas operacionais já estão presentes em diversos dispositivos, como em telefones celulares, handhelds e palmtops.

Nesta década, a Microsoft evolui com a linha Windows no sentido de unificar as suas diferentes versões e incluir novos recursos tanto para servidores quanto para computadores pessoais. Os sistemas Windows 2000 e Windows XP, lançados no início da década, evoluíram para o Windows 2003 e o Windows Vista, respectivamente. O Linux evolui para tornar-se o padrão de sistema operacional de baixo custo, com inúmeras formas de distribuições disponíveis no mercado. A comunidade de software livre passa a utilizar o Linux como a base para o desenvolvimento de novas aplicações gratuitas ou de baixo custo.

Os sistemas operacionais desta década caminham para tirar proveito das novas arquiteturas de processadores de 64 bits, especialmente do aumento do espaço de endereçamento, o que permitirá melhorar o desempenho de aplicações que manipulam grandes volumes de dados. Os sistemas Microsoft Windows, o Linux e diversas outras versões do Unix já oferecem suporte aos processadores de 64 bits.