

DEPARTAMENTO DE SAÚDE - DSAU

Universidade Estadual de Feira de Santana



Material desenvolvido por André René Barboni

Microinformática - Básico

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE FEIRA DE SANTANA

Microinformática - Básico

© Laboratório de Informática em Saúde
BR 116 Km 3 - Campus Universitário - Módulo 6 - Sala MP-69
Feira de Santana - BA - Telefone (075) 224-8213

CEP. 44.031-460 - E-MAIL lis@uefs.br

Microinformática - Básico

Agradecimentos

Gostaríamos de agradecer às pessoas que de uma forma ou de outra contribuíram para a concretização desta idéia em especial à Prof^a. Denice Vitória de Brito pelo seu apoio e colaboração no dia-a-dia do desenvolvimento e no amadurecimento deste trabalho frente a direção do Departamento de Saúde da Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS). A ela e a todos os amigos que me ajudaram e também àqueles que tendo uma idéia, batalham por ela até que ela se concretize, os nossos mais sinceros agradecimentos.

Queremos agradecer também ao Prof. Luís Eugênio Portela Fernandes de Souza pelos comentários e considerações, a minha amada esposa Suzi pelo companheirismo e apoio, a minha filha Natália pelas carinhosas interrupções e pelos seus dois irmãos Antônio Rafael e Viviana pelos momentos de descontração tão importantes para o meu equilíbrio emocional.

A todos eles, o meu muito obrigado.

André René Barboni.

Microinformática - Básico

Convenção Adotada

Propositadamente, as figuras e tabelas, não têm legendas. A sua correlação com o texto se dá por meio de uma simples convenção. As figuras situadas ao lado dos parágrafos, estão referidas em ordem por um texto com sublinhado duplo, já as figuras entre os parágrafos, estão referidas por alguma(s) palavra(s) no parágrafo anterior sublinhadas com pontilhado. No mais, deixamos ao leitor o prazer da leitura e solicitamos a quem tiver a oportunidade, e quiser fazê-lo, que entre em contato conosco através do nosso E-mail ou mesmo pessoalmente. Críticas construtivas e sugestões serão bem vindas e ajudarão a melhorar ainda mais este material.

Índice analítico

CAPÍTULO 1

O computador: evolução histórica

As primeiras máquinas de calcular	1
A primeira geração	8
A segunda geração	12
A terceira geração	13
A quarta geração	15
A quinta geração	19
A sexta geração	20

CAPÍTULO 2

Estrutura e funcionamento dos computadores e periféricos

Representação dos números em outras bases	21
Aritmética binária	23
Lógica Booleana	24
Hardware	25
Software	33

CAPÍTULO 3

Editoração de textos

O porquê de utilizar um editor de textos eletrônico	41
O processador de textos	42
Recursos avançados	53

CAPÍTULO 4

Internet

Conceito	58
Aplicações	68

APÊNDICE

Tabelas ASCII e EBCDIC	69
-------------------------------	----



O computador: evolução histórica

As primeiras máquinas de calcular.

O computador é um instrumento construído para fazer cálculos de forma rápida confiável e fácil. Em adição a esta função básica, o progresso da tecnologia possibilitou ao computador, prover numerosos serviços para um número cada vez maior de pessoas. Desde o seu aparecimento no final dos anos 40, os computadores têm tomado parte integral no mundo moderno. Além das Instituições governamentais, indústrias, escritórios e casas, os computadores são encontrados agora praticamente em todo o tipo de atividade. Mas como tudo isso começou?



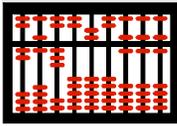
Historicamente a maioria das civilizações parece ter conhecido a mão como primeiro auxiliar do cálculo. Esse método não se reduzia simplesmente a “contar os dedos” mas, pelo contrário, incitava à utilização de todos os recursos arquiteturais da mão. Quando todas as partes são chamadas a contribuir, é possível efetuar cálculos que contam até muitos milhares de vezes a unidade. Muitas vezes, o corpo inteiro servia como instrumento de cálculo, mas a limitação desse instrumento, um tanto particular, não lhe permitia memorizar os números de forma durável; de modo que outros processos foram elaborados, particularmente o [QUIPUS](#), utilizado pelos Incas (cujo uso se mantém até os nossos dias na América do Sul). Esse processo de memorização, utilizado basicamente para inventariar, funcionava com base em cordinhas amarradas e foi também conhecido do Oriente Médio e da China.

Utilizando-se mais ou menos do mesmo princípio, o sistema de entalhe em um pedaço de madeira ou de osso permitia que se memorizasse números. Pode ser que se tratasse de um processo de origem pré histórica. Um sistema de contabilidade desse tipo foi utilizado até a metade do século XIX pela administração inglesa. Na França, alguns padeiros do interior ainda fazem uso de um sistema análogo para lembrar-se das dívidas de seus clientes.



No entanto, o instrumento de computação mais antigo e importante que se tem notícia é o [ÁBACO](#). Surgiu na Antigüidade, aproximadamente a 3000 A.C., e tratava-se de uma prancha de madeira na qual colunas ocas eram gravadas de forma paralela. As colunas representavam, da direita para a esquerda, os números em unidades, dezenas, centenas, milhares, etc. Através de contas ou pedras

determinava-se o número. Os romanos foram grandes usuários desse processo que permitia que se realizassem cálculos com bastante rapidez.



Com o tempo este instrumento foi aperfeiçoado e se tornou muito difundido no Oriente e na Rússia, onde ainda é utilizado, funcionava segundo o mesmo princípio, com a pequena diferença que, nele, as pedrinhas foram substituídas por “bolas” ligadas a hastas metálicas onde antes se dispunha de colunas ocas gravadas. Conhecido como *suan pan* pelos chineses, *soroban* pelos japoneses e *stchoty* pelos russos, este instrumento, permite que se faça rapidamente não só as adições, mas as subtrações, as divisões, as multiplicações e as extrações de raízes.

Certamente após o aparecimento do ábaco, novos instrumentos de cálculo foram sendo criados e aperfeiçoados, no entanto, pouco pode-se afirmar sobre o período que vai desde a Antigüidade até o final da Idade Média. Marcado por guerras que encarregaram-se da destruição das antigas bibliotecas e pela monopolização do conhecimento restante por parte da Igreja, o “Obscurantismo Medieval” reservou aos historiadores de hoje muita dificuldade em encontrar material de pesquisa referente àquela época.

À computação rotineira, que os matemáticos gregos, ao que se diz, olhavam com desprezo, era dado o nome de *Logística* e, geralmente, era relegada a escravos que ao que tudo indica, apesar das escassas informações que hoje dispomos sobre aquela época, também se utilizavam de instrumentos de cálculo semelhante ao ábaco. De fato, o sentimento de frustração presente diante da perda de tempo ao se efetuar longos e fastidiosos cálculos, que, aliás, são maquinais e repetitivos, certamente, foi o grande motivador do gênio inventivo do homem para a criação das primeiras calculadoras.



Por volta de 1600 novas soluções mecânicas, para o antigo problema **calcular**, foram surgindo. A máquina de multiplicar do escocês *John Napier* (1550-1617), inventor do logaritmo, é uma transição entre o ábaco e as primeiras calculadoras mecânicas, permitia a leitura dos resultados de uma multiplicação dada, graças a uma série de cubos encaixados uns nos outros formando várias colunas. Múltiplos modelos dessa máquina foram postos em circulação na Europa.



Ao contrário do que ordinariamente se sabe, o inventor da primeira máquina de calcular não foi Pascal, mas um alemão pouco conhecido, *Wilhelm Schickard* (1592-1635). Que denominou sua máquina construída por volta de 1623 de *RELÓGIO CALCULADOR*. Funcionava graças a rodas dentadas e efetuava mecanicamente adições e subtrações. A máquina foi completada pelo processo de Napier permitindo a realização de multiplicações. Ela dispunha igualmente de referências que permitiam a memorização dos resultados de cálculos intermediários, e de uma engenhosa campainha que avisava o usuário que seus cálculos excediam a capacidade da máquina.



Schickard viveu em uma região muito conturbada, morreu de peste bubônica e sua máquina, o primeiro dispositivo mecânico completo de cálculo, foi destruída durante um incêndio. Mas, felizmente, os seus planos de construção, tinham sido descritos em uma carta a seu amigo *Johannes Kepler* (1571-1630).



Em 1642 um jovem matemático francês Blaise Pascal (1623-1662) criou uma máquina de somar e subtrair mecânica utilizando engrenagens, chamada de PASCALÉ ou PASCALINA, para desobrigar seu pai, coletor de impostos em Rouen que, como os seus colegas, passava a maior parte do tempo envolvido com os numerosos cálculos impingidos por seu cargo. Construída com a ajuda de rodas dentadas, de difícil fabricação na época, a máquina funcionava muito mal e poucos exemplares foram vendidos, além do que custava muito caro. Contudo, foi bastante valorizada na corte e no círculo de autoridades de todos os tipos a quem era mais fácil admirar essa nova maravilha da ciência à qual eles próprios não tinham acesso.



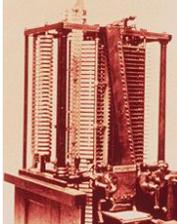
Em 1671, um dos pais do cálculo integral, o filósofo e matemático alemão, Gottfried Wilhelm von Leibniz (1646-1716), desenvolveu uma máquina de calcular mais aperfeiçoada que realizava as quatro operações básicas, graças a um dispositivo denominado de “roda” de Leibniz. Predecessora das máquinas de calcular mecânicas, até bem pouco tempo, utilizadas por alguns comerciantes, teve apenas um exemplar construído, o qual, por sua vez, não funcionava de modo correto.



Os protótipos construídos por Leibniz e Pascal foram pouco utilizados, permanecendo como curiosidades por mais de um século quando então, Charles Xavier Thomas, de Colmar (1785-1870) desenvolveu em 1820 a primeira máquina de calcular mecânica de uso comercial capaz de executar as quatro operações básicas (ARITMÔMETRO). Mais de 1.500 exemplares foram vendidos em trinta anos graças a sua praticidade e portabilidade, tendo lhe sido conferido ainda uma medalha de ouro na exposição de Paris de 1855.



Enquanto Thomas de Colmar estava desenvolvendo a sua calculadora de mesa, uma série de desenvolvimentos memoráveis tinham sido iniciados em Cambridge, Inglaterra, por Charles Babbage (1792-1871).



Babbage constatou em 1812 que um número muito grande de operações eram especialmente necessárias no preparo de tabelas matemáticas, muito utilizadas pela navegação, e que consistiam de rotinas que regularmente se repetiam, disto ele deduziu que seria possível realizar essas operações de forma automatizada. Começou então, a projetar um mecanismo automático de cálculo ao qual ele denominou MÁQUINA DIFERENCIAL (Difference engine) e em 1822, construiu um pequeno modelo para demonstração. Com a ajuda financeira do Governo Britânico, Babbage começou a construção do seu engenho em escala total em 1823. Este foi idealizado para ser movido à vapor, totalmente automático, imprimindo sempre as tabelas de resultados e comandado por um programa de instruções pré-fixado.



A máquina diferencial de Babbage, apesar da sua flexibilidade limitada, foi um grande avanço conceitual. Babbage continuou a trabalhar nela por 10 anos, mas em 1833 ele perdeu o interesse por causa de uma idéia melhor, a construção da MÁQUINA ANALÍTICA (Analytical engine). Apesar de genial, a máquina analítica não passou de um projeto, não chegando a ser construída. O fracasso do projeto deveu-se tanto ao perfeccionismo de seu inventor - que formulava para si um caderno de especificações draconiano para cada uma das peças do engenho -



quanto às dificuldades encontradas na realização, principalmente com Clément, o artesão que controlava a coordenação da realização material. Os planos da máquina analítica especificavam um “moinho de números” (computador decimal paralelo) que operava palavras de 50 dígitos decimais e era provido de uma capacidade de armazenamento (memória) de 1.000 números. As características de construção incluíam tudo o que um computador de propósito geral moderno necessita, até mesmo o controle e transferência condicional que permite que as instruções sejam executadas em uma determinada ordem, independentemente de estarem numericamente em seqüência.



A máquina analítica usava um sistema de cartões perfurados que davam instruções à máquina. Esses cartões são considerados os primeiros programas de computador. Escritos em sua maioria pela condessa de Lovelace, [Ada Augusta Byron](#) (1815-1851), filha do célebre poeta inglês, Lorde [George Gordon Byron](#) (1788-1824). Ela documentou o trabalho de Babbage e criou toda a lógica de programação de que necessitava, em sua homenagem, o nome ADA foi dado a uma linguagem de programação. A máquina analítica, se tivesse sido construída, teria representado uma concentração extraordinária das tecnologias da época, aliando as técnicas utilizadas para máquina a vapor, o moinho, ao automatismo de programação e a mecânica.

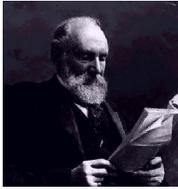


Nesta época nasce na Irlanda, em família sem muitos recursos, [George Boole](#) (1815-1864). Dedicado ao estudo do latim e do grego, mais tarde torna-se professor e chega a fundar sua própria escola. Paralelamente se interessa por matemática, e começa a publicar as suas idéias sobre o assunto. Em 1854 publica *The Mathematical Analysis of Logic*, estabelecendo uma forma de armazenar e processar informações utilizando relações binárias. É considerado o pai da lógica matemática moderna por introduzir o uso de símbolos matemáticos para expressar processos lógicos de forma que estes possam ser lidos com o mesmo rigor de uma equação algébrica.

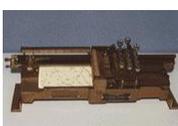
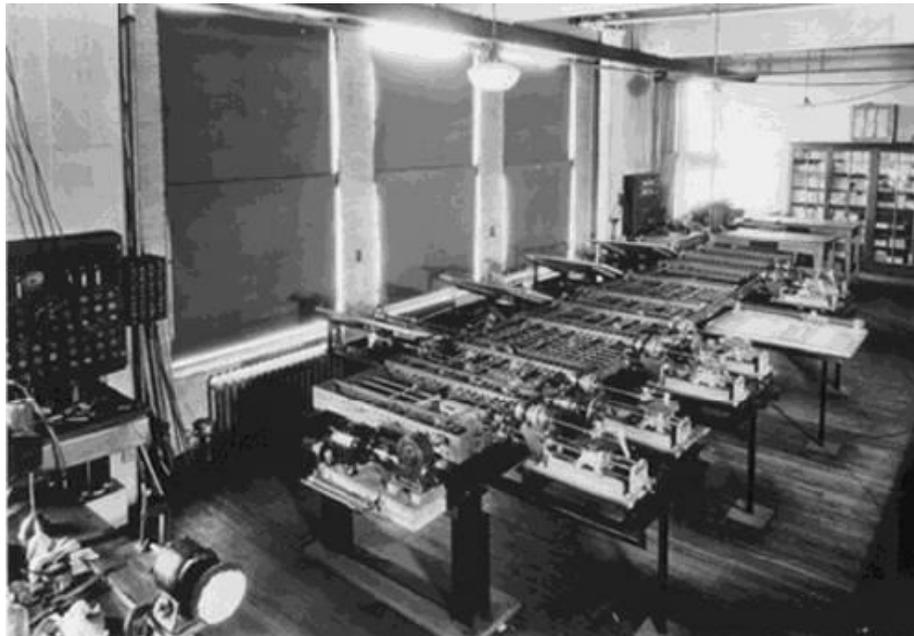


Em 1886, [William Seward Burroughs](#) (1857-1898), de St. Louis, desenvolve a primeira das suas [máquinas mecânicas de calcular](#) obtendo, em pouco tempo, um grande sucesso comercial.

Entre 1850 e 1900 grandes avanços foram feitos nas ciências matemáticas, e isto veio a entender que a maioria dos fenômenos dinâmicos observáveis podem ser caracterizados por meio de equações diferenciais e que para a sua solução e de outros problemas de cálculo, cada vez mais complexos, equipes inteiras de engenheiros poderiam gastar meses calculando, mesmo com a ajuda das calculadoras de mesa. Com o crescente progresso trazido pela Revolução Industrial, foram surgindo necessidades cada vez maiores e mais prementes que justificavam o investimento no desenvolvimento de uma máquina capaz de realizar cálculos repetitivos em grande quantidade e com maior complexidade.



Como as máquinas de escritório pareciam longe de um dia poderem ser suficientemente potentes e sofisticadas para calcular por si mesmas e rapidamente tais equações, numerosos inventores tentaram criar dispositivos que, sem calcular, forneciam apesar de tudo, o resultado desejado. Surgiram então, as **máquinas analógicas** das quais se destacam os engenhos de lorde [William Thomson Kelvin](#) (1824-1907) e o que o professor do MIT (Massachusetts Institute of Technology), o americano [Vannevar Bush](#) (1890-1974), construiu por volta de 1930. O **ANALISADOR DIFERENCIAL** tinha o objetivo de resolver determinadas equações utilizadas nos problemas de circuitos elétricos. Até mais ou menos 1940, esse analisador, do qual apenas sete ou oito foram construídos, constituiu-se na mais poderosa máquina que permitia a resolução de problemas científicos em atuação no mundo.



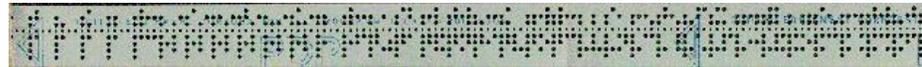
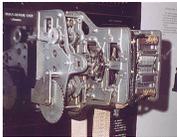
Mas ainda no final do século XIX surgiu uma máquina um tanto singular que era, antes, uma máquina de processar a informação que uma máquina de calcular do tipo aritmético. O americano [Herman Hollerith](#) (1860-1929), diante do enorme problema em que se constituía o processamento de dados do recenseamento da população dos Estados Unidos de 1880, decidiu-se a desenvolver um tabulador estatístico para executar a tarefa e acabou vencendo a concorrência aberta pelo governo. Com a finalidade de processar os milhões de fichas individuais do recenseamento, inspirou-se no princípio dos cartões perfurados do [tear mecânico](#) de [Joseph-Marie Jacquard](#) (1752-1834), concebeu uma máquina que podia separar e contar incansavelmente e, desse modo produziu as estatísticas após sete anos da realização do censo.

Em 1890 Hollerith inovou o sistema diminuindo o tempo de processamento para dois anos. Estes avanços despertaram o interesse comercial de empresas que promoveram o desenvolvimento das máquinas comerciais de [cartões perfurados](#). A companhia fundada por Hollerith em 1896, a Tabulating Machines Corporation

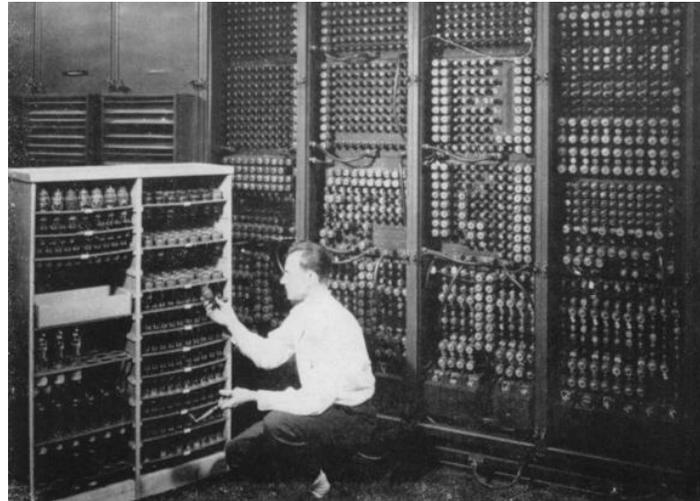
transformou-se mais tarde (1924), após várias fusões e mudanças de nome na famosa IBM (International Business Machines Corp.) que em conjunto com a Remington-Rand, a Burroughs e outras dividiram o mercado. Estas máquinas processavam em média de 50 a 250 cartões por minuto e cada cartão continha até 80 números decimais.



Em torno de 1930 a tecnologia das máquinas de cartão perfurado tinha começado a se estabelecer e vários grupos de pesquisa empenharam-se na construção de máquinas automáticas maiores e mais velozes. Uma promessa de máquina construída com componentes eletromecânicos padrão foi cumprida pela equipe da IBM liderada por *Howard Hathway Aiken* (1900-1973) em 1944. A máquina de Aiken chamada de [HARVARD MARK I](#), manipulava palavras com 23 números decimais e podia realizar as quatro operações básicas embora, tivesse rotinas especialmente escritas que manipulavam logaritmos e funções trigonométricas. O MARK I (IBM ASCC) foi originalmente controlado por [fitas de papel pré-perfuradas](#) e a saída era através de uma [perfuradora de cartões](#) ou então por uma máquina de escrever elétrica. É classificado como sendo uma grande calculadora a relê e requeria de 3 a 5 segundos para realizar uma multiplicação, mas era totalmente automático e podia completar longos cálculos sem entrar em pane.



A Segunda Guerra Mundial produziu uma desesperada necessidade de aumento da capacidade de computação, especialmente para fins militares. Em 1942 [John Presper Eckert Jr.](#) (1919-1995), [John William Mauchly](#) (1907-1980) e outros associados da Moore School of Electrical Engineering of the University of Pennsylvania se propuseram a construir um computador eletrônico de alta velocidade para fazer o trabalho de cálculo de balística. A máquina construída por eles recebeu o nome de *ENIAC* (*Electronic Numerical Integrator And Calculator*), levou um ano para ser projetada e um ano e meio para ser construída, tendo sido terminada em novembro de 1945. No total, custou uma pequena fortuna: 500.000 dólares da época. O tamanho das palavras era de 10 dígitos decimais, possuía [18.000... válvulas](#), 70.000 resistores, 10.000 capacitores, 1.500 relês e 6.000 comutadores manuais, pesava cerca de 30 toneladas e tinha uma velocidade de processamento de 0,1 **MIPS** (milhões de instruções por segundo). Era acionada por um motor equivalente a dois potentes motores de carros de quatro cilindros, enquanto um enorme ventilador refrigerava o calor produzido pelas válvulas. Consumia 150.000 watts ao produzir o calor equivalente a 50 aquecedores domésticos.



Os três grandes tipos de calculadoras construídas na década de quarenta: as *calculadoras numéricas eletrônicas*, a *Modell 1* de [George Robert Stibitz](#) (1904-1995), a *Harvard MARK I* de Howard H. Aiken e a série das primeiras *Z*, do alemão [Konrad Zuse](#) (1910-1995), as *calculadoras numéricas eletrônicas*, a *ABC* de [John Vincent Atanasoff](#) (1903-1995) e a *ENIAC* de Eckert e Mauchly, são na verdade, absolutamente semelhantes, em seus princípios de funcionamento, às máquinas de calcular mecânicas tradicionais, variando apenas a tecnologia empregada e as formas de cálculo.



Dentre todos esses modelos, apenas a *ENIAC* é a máquina que efetivamente operou a transição entre as últimas calculadoras e os primeiros computadores. Sua concepção obedecia ao princípio das máquinas de calcular clássicas, mas sua tecnologia, a eletrônica é a dos primeiros computadores.



A primeira geração - computadores à válvula

A substituição dos relês por válvulas permitiu a criação da primeira geração de computadores. Na Inglaterra, em 1943, o matemático [Alan Mathison Turing](#) (1912-1954), que em 1936 havia publicado um artigo intitulado *A Teoria Matemática da Computação*, constrói o [COLOSSUS](#) um computador para missões de guerra que usava válvulas, desenvolvido em Bletchley Park, mas que ainda é considerado como sendo uma das grandes calculadoras.

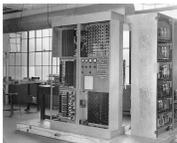
Em 1945 durante as etapas finais de construção da ENIAC, duas vezes maior que a *MARK I* e mil vezes mais rápida, [John von Neumann](#) (1903-1957), que então atuava no Instituto de Estudos Avançados em Princeton, Nova Jersey e no projeto Los Alamos, é convidado por [Herman Heine Goldstine](#) (1913-), um dos cientistas mobilizados pelo Exército dos Estados Unidos, a visitar o projeto “PX”, codinome secreto para a ENIAC e, a opinar sobre a estrutura lógica da máquina. As colocações de von Neumann, que conhecia as teorias de Turing, são tão brilhantes que ele acaba se tornando consultor para o desenvolvimento de um novo projeto o *EDVAC* já que a *ENIAC* já estava praticamente concluída.

Dos trabalhos de von Neumann em conjunto com [Eckert](#) e Mauchly é elaborado um relatório, que por obra do acaso ([Goldstine](#)), acaba saindo apenas com o nome de von Neumann, onde se estabelece a arquitetura básica do computador *EDVAC*: memória, unidade central de processamento, dispositivos de entrada e saída de dados. Esta estrutura é empregada até hoje e o relatório, constando de umas poucas dezenas de páginas, recebe o número W-670-ORD-4 926 e prima pela simplicidade e clareza.

A idéia de gravar o algoritmo de processamento ao mesmo tempo que os dados da memória da calculadora é, em geral, atribuída a Eckert e Mauchly. A reflexão sobre os algoritmos e sua mecanização havia avançado significativamente desde 1936 com Turing cujos trabalhos eram conhecidos por von Neumann. Além disso, von Neumann se liga a idéia de que a futura máquina deveria ser universal

no sentido no qual o cérebro é considerado como dotado de uma capacidade de aprendizagem universal. Tal esforço para imaginar um modelo do cérebro fora particularmente desenvolvido pelo lógico *Pitts* e pelo neurologista *McCulloch* (1892-1969), cujos trabalhos, publicados em 1943, inspiraram von Neumann em sua visão da organização lógica dos diferentes elementos da nova máquina. Sua atração pelo processamento binário dos dados e o trabalho do algoritmo em conformidade com as regras da álgebra de Boole estava relacionada diretamente à crença segundo a qual o cérebro humano funcionava globalmente de forma binária, à semelhança das trocas elétricas no plano dos neurônios.

A concepção e a realização do computador moderno foram, então, tornadas possíveis graças a duas grandes transformações: a instalação de uma **unidade de comando interno** e a representação dos problemas a serem processados sob a forma de **algoritmos universais gravados**. A nova máquina, ao contrário das precedentes, não calcula mais: processa a informação binária, o que lhe permite, indiretamente, efetuar cálculos.



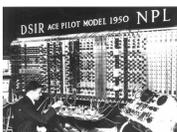
Em 1945 iniciou-se a construção do *EDVAC*, apesar de seus planos de construção estarem claramente estabelecidos, as múltiplas dificuldades técnicas, o alto custo envolvido no processo e, principalmente, a desunião da equipe em função dos interesses divergentes (Eckert e Mauchly defendiam a comercialização da máquina os outros eram contra ou não acreditavam na sua realização) e da disputa pela paternidade dos planos da máquina, foram os principais responsáveis para que o *EDVAC* só fosse concluído em 1951, três anos depois que os ingleses puseram em funcionamento o primeiro computador.



Depois da dispersão da equipe da Moore School, von Neumann, respeitando as práticas e a ética científicas resolve fazer com que os princípios de base do computador moderno circulassem o mais possível e profere uma série de conferências. A difusão desse conhecimento segue vários caminhos entre 1945 e 1951 e culmina na construção de cinco máquinas principais, podendo cada uma a seu modo ser considerada como o protótipo dos futuros computadores. Desde 1951, o *UNIVAC* e depois o *IBM 701*, foram os primeiros modelos comercializados. Diretamente influenciados pelos protótipos: o *EDVAC*, a máquina *IAS*, o *BINAC*, o *EDSAC* e o *MANCHESTER MARK I*. Estas cinco máquinas foram de fato os primeiros computadores.



O *MANCHESTER MARK I* foi concebido na Universidade de Manchester, na Inglaterra, sob a direção de *Max H. A. Newman* (1897-1985), professor de matemática e o primeiro leitor do artigo de Turing, em 1936, tendo trabalhado com este na série de máquinas *COLOSSUS*, decifrando alguns códigos secretos alemães durante a guerra. Foi iniciado em 1946 e o protótipo se tornou operacional em junho de 1948 com a ajuda do próprio Turing, depois que este deixou o projeto *ACE* (*Automatic Computing Engine*), liderado por *Maurice Vincent Wilkes* (1913-), pesquisador inglês e diretor do laboratório de cálculo da Universidade de Cambridge. Apesar de anunciado com muita publicidade em novembro de 1946, o projeto *ACE*, infelizmente, foi vítima da indecisão e da incompreensão de seus financiadores do Laboratório Nacional de Física, e apenas uma versão em escala muito menor foi construída (*ACE Pilot*) e terminada em maio de 1950.





O primeiro programa gravado utilizado em um computador foi executado no dia 21 de junho de 1948. Tratava-se de um programa de pesquisa dos fatores primários escrito por [Grace Murray Hopper](#) (1906-1992), sua primeira programadora. O *MANCHESTER MARK I* é considerado o primeiro computador que já funcionou no mundo. Ele tinha uma memória interna baseada na tecnologia dos tubos de raios catódicos, utilizada nos aparelhos de TV, de forma que os **bits** (*Binary Digit* - unidade básica de informação - 0 ou 1) eram conservados na forma de pontos visíveis na tela.

O segundo computador inglês foi construído na Universidade de Cambridge pelo professor Wilkes e terminado em junho de 1949. O *EDSAC* (*Electronic Delay Storage Automatic Computer*), tinha uma memória baseada em válvulas finas cheias de mercúrio (linhas de retardamento), inventadas por Eckert, armazenavam impulsos eletrônicos que circulavam nelas como o eco em um desfiladeiro. Um dispositivo se encarregava de reativar o impulso de tempos em tempo, permitindo-lhe manter o estado inicial. A máquina possuía 4.000 válvulas e sua memória utilizava 32 linhas de retardamento, cada uma delas com a possibilidade de conter 32 números de 17 algarismos decimais. Na sua demonstração em 1949, estabeleceu uma tabela dos quadrados e outra dos números primos.



O *BINAC* (*BINary Automatic Computer*) foi uma das etapas rumo à construção do *UNIVAC*, por W. Eckert e J. Mauchly, terminado em 1946, foi o primeiro computador a operar em **tempo real**, ou seja, dar o resultado dos cálculos em um prazo que correspondesse à escala de tempo dos acontecimentos considerados. Era quatro vezes mais rápido que o *EDSAC* e um pouco menor que o *ENIAC*, continha 700 válvulas e cada unidade calculava 3.500 adições por segundo mais 1.000 multiplicações por segundo. Possuía uma memória com linhas de retardamento de mercúrio com uma capacidade de 512 palavras de 31 bits. Operava com dois processadores idênticos em paralelo que efetuavam o mesmo cálculo e comparavam constantemente os resultados, a menor diferença entre os resultados o processo era interrompido. A primeira demonstração se deu em abril de 1949 e funcionou por 44 horas sem problemas entretanto, a máquina nunca funcionou verdadeiramente bem, principalmente nos dias chuvosos.



Von Neumann, por sua vez, que levava consigo Goldstine para construir um novo computador, tinha convencido seus colegas do *IAS* (*Institute of Advanced Study* da Universidade de Princeton) da pertinência do seu projeto. Este chamou-se pura e simplesmente *máquina IAS* e teve início em 1946.



Os planos do *IAS* foram descritos em um artigo intitulado *Preliminary Discussion of the Logical Design of an Electronic Computing Instrument*, publicado em 1946 por von Neumann, Goldstine e *Arthur Walter Burks* (1915-), matemático na Moore School, que havia trabalhado no *ENIAC* e no *EDVAC*. Como engenheiro chefe do projeto, foi contratado *Julian Bigelow* (1913-) que junto com *Arturo Rosenblueth* e *Norbert Wiener* (1894-1964) escreveram em 1942 um dos artigos fundadores da cibernética. Bigelow era o protótipo dos novos engenheiros interessados na comparação do computador com o cérebro humano. A nova máquina só ficou pronta em 1952, as palavras binárias, nela, eram lidas paralelamente e não mais de forma seqüencial. Os relatórios intermediários que circularam até o seu término inspiraram numerosos projetos de máquinas binárias paralelas, particularmente o *IBM 701*. O *IAS* deu origem a uma pequena família de máquinas, que eram suas cópias diretas: o *ILLIAC* (*ILLInois Automatic Computer*) da Universidade de Illinois em Urbana, o *JOHNIAC*, devido ao prenome de von Neumann, construído pela Rand Corporation em Santa Mônica, Califórnia, o *MANIAC* (*Mathematical Analyser, Numerator, Integrator And Computer*) em Los Alamos.



O *UNIVAC I* deve muito a determinação de Eckert e Mauchly que, de 1945 a 1951 defrontaram-se com quase todos os tipos de dificuldades, não obstante isso, destinada ao amplo mercado civil, veio à luz em 1951. Tratava-se de um sistema completo com impressoras de grande velocidade e leitores de fitas magnéticas como memória externa. Era um computador eletrônico baseado no sistema decimal, contendo 5.000 válvulas, o seu *clock* (relógio interno que dita o ritmo de trabalho do computador) era de 2.250.000 Hz o que possibilitava adicionar dois números de doze algarismos em 120 milionésimos de segundo. Sua memória constituía-se de 12.000 caracteres em linhas de retardamento e milhões em fita magnética, podia ativar 10 fitas de uma vez, sendo perfeito para utilizações de administração, grandes consumidores de informações estáveis.



O *WHIRLWIND* foi construído entre 1946 e 1951 no Laboratório de Servomecanismo do MIT por uma equipe dirigida por *Jay Wright Forrester* (1918-) para atender a um contrato do *Navy's, Special Devices Center*. Concebido em outubro de 1944 para ser originalmente uma das partes fundamentais de um simulador de vôo e, ao mesmo tempo, de uma máquina destinada a testar os modelos aerodinâmicos, deveria, pelas próprias especificações do projeto, operar em tempo real. O laboratório de Forrester tornou-se o *DCL* (*Digital Computer Laboratory*) e os planos do novo computador ficaram prontos em 1947. No ano seguinte, o *ONR* (*Office of Naval Research*) encarregou-se do projeto sob a denominação *WHIRLWIND*.



Construído em série, o *WHIRLWIND*, constituiu-se na base do sistema de defesa aéreo dos Estados Unidos, o sistema *SAGE* (*Semi Automatic Ground Environment System*), cuja versão chamava-se *NA/FSQ 7* e *8*. Tinha 5.000 válvulas e 11.000 diodos e multiplicava 2 números de 16 bits em 16 milionésimos de segundo. Foi o computador mais rápido do início da década de cinquenta. Utilizava-se de memórias de núcleos magnéticos, inventados por Forrester e depois do verão de 1953, passou a ter um tempo de manutenção de apenas duas horas por semana, o que era extremamente satisfatório para a época.



Inspirada nessa máquina, a qual fora convidada a analisar, com a finalidade de produzir um determinado número para a defesa nacional, e nos planos de von Neumann, mais tarde consultor do projeto, a IBM produziu o *IBM 701* para fins militares e o *IBM 702* de uso civil. Construído com válvulas eletrostáticas (válvulas de Williams), o *IBM 701* efetuava 16.000 adições ou 2.000 multiplicações binárias por segundo, foi inaugurado em 7 de abril de 1953 e a primeira linguagem de comunicação com a máquina, a FORTRAN (*FORmula TRANslator*), foi acertada nele de 1953 a 1956 pela equipe de [John Backus](#) (1924-). O modelo civil, funcionava pelo padrão decimal.

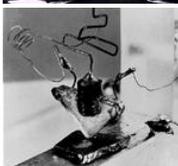


O [IBM 704](#), concebido por *Gene Myron Amdahl* (1922-), um dos pais da série 360 da própria IBM, teve suas primeiras unidades entregues em dezembro de 1955. Tinha uma memória de 32.768 palavras de 36 bits, na versão de 1957 que contava também com um compilador FORTRAN. Trata-se da primeira máquina IBM a utilizar-se dos núcleos magnéticos do *WHIRLWIND*. Só entrava em pane a cada oito dias e era três vezes mais rápida que o modelo 701. O *IBM 709*, entregue em 1958, foi o seu descendente direto e foi a última máquina à válvulas da IBM.

Muitos outros computadores foram construídos por diferentes companhias: o *BIZMAC* da RCA, o inglês *FERRANTI MARK I*, originário do protótipo *MANCHESTER MARK I*, o *CUBA* (*Calulatur Universel Binaire pour l'Armement*), entregue em 1952, pelos franceses, e a série das máquinas *GAMMA* de Bull, do qual fazia parte [Philippe Dreyfus](#), inventor do termo **informática**, em 1962.



A segunda geração - computadores à transistor



No dia 27 de janeiro de 1947 a equipe de cientista dos Laboratórios Bell, *John Bardeen* (1908-), *Walter H. Brattain* (1902-) e [William Bradford Shockley](#) (1910-1989), agraciados com o prêmio Nobel de Física em 1956, criaram o primeiro protótipo do [transistor](#) (*transdutanæ resistor*) a partir de um cristal de germânio. Tal componente, executa as mesmas funções da válvula só que de uma forma mais confiável, simples e barata. Possui dimensões menores de um modo geral e o seu consumo é bem menor. Em maio de 1954 a Texas Instruments anuncia o início da produção comercial de transistores. Em 1957 um grupo de oito engenheiros deixam a Shockley Semiconductor de Palo Alto, Califórnia, fundada em 1955, para formarem a Fairchild Semiconductors. Mas foi só no final da década de 50 que chegaram ao mercado os primeiros modelos de computadores totalmente transistorizados, bem menores dos que os seus antecessores e com preço acessíveis para as empresas privadas.



As quatro primeiras máquinas da geração dos transistores, todas elas construídas nos Estados Unidos, foram o SEAC, construído pelo Departamento do Comércio com 750 válvulas e 10.000 diodos de germânio (operacional a partir de maio de 1950), o TRANSAC S-1.000, desenvolvido pela Philco a base de transistores com barreira de superfície, o ATLAS GUIDANCE COMPUTER MODEL I, finalizado em 1956 serviu no quadro das primeiras experiências espaciais e, finalmente, o CDC 1604 da Control Data, elaborado por Seymour Cray (1925-1996) e um grupo de ex-engenheiros da Remington Rand. Tinha 25.000 transistores e uma memória de núcleos magnéticos com 32.768 palavras de 48 bits. Apesar de todas estas máquinas terem sido construídas antes de 1959, os especialistas em geral consideram que a segunda geração, computadores de estado sólido, vai de 1959 a 1963 e diz respeito às máquinas totalmente transistorizadas.



Os anos sessenta foram agitados por uma grande concorrência entre a UNIVAC e a IBM para atender às necessidades da defesa. O IBM 7030 ou STRETCH foi instalado em 1961 mas não pôde manter suas promessas técnicas apesar do bom trabalho desenvolvido. Entretanto os investimentos serviram para a fundamentar a série 360 e 360/91, destinadas a concorrer com as grandes máquinas da Control Data. Funcionava de forma binária com palavras formadas de octetos (elementos de oito bits). Uma palavra compreendia oito octetos. Dispunha de várias memórias secundárias e utilizava pela primeira vez um sistema de discos para conservar os dados na memória. A UNIVAC entrou na luta com o LARC (Liberty Atomic Research Computer), que realizava o multiprocessamento, tinha uma memória de 98.000 palavras, podia multiplicar dois números em 10 microsegundos e foi terminada em 1960, mas foi um fracasso comercial considerável com apenas dois exemplares vendidos. Na França, a companhia das máquinas Bull respondeu igualmente a essa concorrência e construiu o GAMMA 60.



A primeira máquina da IBM totalmente transistorizada foi o IBM 7090 desenvolvido em 1960 para atender a uma concorrência do departamento de defesa americano. Era muito rápida e teve várias centenas de exemplares vendidos, tornando obsoleto o PHILCO 2000, construído pela Philco em janeiro de 1960 para concorrer com os IBM 704 e 709. O seu sucesso só fora vencido, até então, pelo modelo IBM 650 que vendeu mais de 1500 exemplares na década de cinquenta.

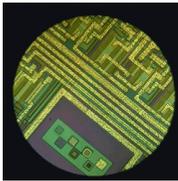
Somando-se todos os modelos, em 1962, a IBM tinha fornecido 568 dos 971 computadores universais utilizados pelo governo, dos quais 370 no Pentágono, a quase totalidade para as necessidades da defesa nacional.



A terceira geração - computadores à CI's



Em 1958 a Texas Instruments anuncia os resultados de uma pesquisa que revoluciona o mundo: o circuito integrado, desenvolvido pelo jovem engenheiro, [Jack St. Clair Kilby](#) (1923-). Esses circuitos são um conjunto de transistores, resistores e capacitores construído sobre uma base de silício e foram chamados de [chips](#). Com ele, avança a miniaturização dos equipamentos eletrônicos.



Em 1959 a Fairchild Semiconductors dá entrada no seu pedido de patente para um novo processo de fabricação de transistores. O processo torna possível a produção em escala comercial de transistores e faz com que a Fairchild em dois anos consiga introduzir no mercado o seu primeiro circuito integrado.

Em 1960, um transistor ocupava uma superfície de silício de mais ou menos um milímetro quadrado. Em 1980, um transistor como esse, fixado em um circuito integrado, ocupava uma superfície de 0,0001 milímetro quadrado e tinha como vizinhos no mesmo circuito muitos milhares de outros transistores.



Em 1964 [John Kemeny](#) (1926-1992) e [Thomas Kurtz](#) (1928-) criam o BASIC (*Beginner's All-purpose Symbolic Instruction Code*), uma linguagem de computador semelhante ao FORTRAN no *Dartmouth College*. Neste mesmo ano a Texas Instruments recebe a patente do circuito integrado. Esta é a era dos CI's com escala de integração pequena (SSI) que tem em torno de 10 circuitos e, média (MSI) com algo em torno de 100 circuitos por chip.



Desde o início da década de sessenta a IBM decidiu lançar uma série de computadores de diferentes capacidades que podiam ser compatíveis entre si e cuja tecnologia básica, sem ser necessariamente a mais avançada, seria imbatível no plano comercial. A [série 360](#) impôs-se rapidamente como padrão, principalmente no que se refere a organização da memória e a adoção do caractere e não mais da palavra como a menor unidade acessível em memória. Isto possibilitava uma compatibilidade de programação nunca antes vista e resultou num enorme sucesso comercial (aproximadamente 33.000 unidades vendidas), tanto que, esta série, lançada em 1965, substituiu progressivamente todos os sistemas anteriores.

Uma das suas grandes inovações foi a criação do código EBCDIC (*Extended Binary Coded Decimal Interchange Code*), uma nova forma de codificar os caracteres que utilizava 8 algarismos binários na codificação. Este código antecipava de pouco um novo padrão definido nos Estados Unidos para utilização nas transferências de informações nas telecomunicações: o padrão ASCII (*American Standard Code for Information Interchange*) que utiliza sete bits.

Outra inovação da série *360* foi a simplificação em termos da menor unidade acessível em memória o octeto (um conjunto de oito bits) mais tarde denominado **byte**. Este novo padrão foi rapidamente adotado por todos os outros fabricantes de computadores.

Em 1971, a IBM lançou a série 370, obedecendo os mesmos princípios que a série 360, e dotada de vários aperfeiçoamentos. A partir de então, os grandes computadores desse tipo não tiveram mais o monopólio exclusivo da informática, agora é preciso levar em consideração: os supercomputadores, os minicomputadores e finalmente, os microcomputadores, os mais recentes frutos do processo de miniaturização.

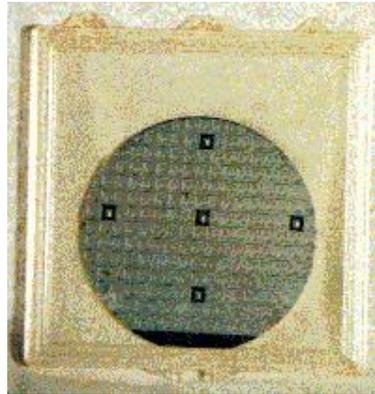
Os supercomputadores devem o seu nascimento essencialmente às necessidades de cálculos científicos motivados, em geral, por aplicações militares. O primeiro supercomputador foi desenvolvido no início da década de setenta, pela Universidade do Estado de Illinois, com verba da ARPA (*Advanced Research Project Agency* - um dos serviços do Pentágono) e com a assistência da Burroughs. Essa máquina que recebeu o nome de *ILLIAC IV*, efetuava varias dezenas de milhões de operações por segundo e tinha um funcionamento em paralelo que lhe permitia realizar cálculos vetoriais com rapidez.

Os modelos *PDP*, que deram início a uma nova era, tendo vários seguidores, eram transistorizados e tinham memórias de núcleos magnéticos. Os avanços em matéria de circuitos integrados tornaram possíveis a construção de máquinas mais potentes e menores. O grande mérito do *PDP* foi dar início à popularização do computador, que progressivamente deixava de ser aquela “caixa preta”, que ficava fechada em um ambiente climatizado e envolta por um enxame de técnicos inabordáveis.



O primeiro minicomputador foi incontestavelmente o *PDP-1 (Programmed Data Processor model 1)* da Digital Equipment Corporation, concebido a partir de 1957 por *Kenneth Harry Olsen* (1926-), que trabalhou no laboratório de informática de Forrester no MIT, cooperando na construção do *WHIRLWIND* do programa SAGE. Em 1963, o *PDP-8* torna-se o primeiro modelo comercializado com sucesso desse tipo de máquina, que permitia que pequenos usuários tivessem acesso às facilidades da informática. Tinha mais ou menos as dimensões de uma geladeira e a marinha americana instalou alguns a bordo de seus submarinos.

Já no final dos anos 60, a Intel Corporation, companhia fundada em 1968 por dois ex-funcionários da Fairchild: *Robert Norton Noyce* (1927-) e *Gordon E. Moore* (1927-), inaugura uma nova fase. Projeta o microprocessador, *Intel 4004*, um dispositivo que reúne num mesmo circuito integrado todas as funções de um processador central. É a base para os microcomputadores.



A quarta geração - era do VLSI



No início da década de oitenta, dois dos grandes modelos que operavam com palavras de 64 bits foram comercializados: o *CYBER 205* da Control Data (1980) que executava 800 milhões de operações por segundo e o *CRAY 1*, introduzido no mercado em 1975 pela Cray Research, fundada três anos antes, cujo modelo em 1976 era capaz de executar 100 milhões de operações de ponto flutuante por segundo (**MFLOPS**). Em 1983 surge o *CRAY 2* com um bilhão de **FLOPs**.

Esta geração se caracteriza também por ser a era dos microcomputadores. Os dois primeiros protótipos foram desenvolvidos em 1973 sob a direção de *David Ahl* nos laboratórios da Digital, que não deu continuidade ao projeto. No entanto, nesta oportunidade, inventou-se o **disco flexível** (*floppy disk drive*) que se tornou um periférico padrão da maioria dos microcomputadores e serve para conservar os dados e programas em discos intercambiáveis.

Em julho de 1974 a revista *Radio Electronics* anuncia os planos do *personal minicomputer MARK 8*, um microcomputador construído pelo jovem engenheiro *Johnathan Titus*, com o circuito Intel 8008, do tamanho de uma caixa grande de sapatos e que tinha uma memória de 8 vezes 256 bits ampliável para 16 K.



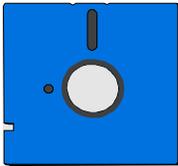
O primeiro modelo de microcomputador comercializado, com sucesso, sob a forma de máquina e não de planos é o *ALTAIR 8800*, baseado no microprocessador 8080 da Intel, foi vendido na forma de kit para aficionados da eletrônica pela MITS (*Micro Instrumentation Telemetry Systems*) uma empresa fundada em 1968 por *Ed Roberts* e *Forest Mims*. Em 1974, a revista *Popular Electronics* publica um artigo anunciando o *ALTAIR 8800* com foto estampada na primeira página, *Gary A. Kildall* (1942-) e *John Torode* começam a venda do CP/M (*Control Program for Microcomputer*), um sistema operacional de disco para sistemas baseados no processador 8080. Neste mesmo ano, o então estudante da Universidade de Harvard, *William Henry Gates III* (1955-), mais conhecido como Bill Gates, junto com o seu colega *Paul Allen*, desenvolve um interpretador BASIC, a primeira linguagem de programação escrita para um computador pessoal, o *ALTAIR*. Em abril de 1975, os dois fundam a Microsoft que mais tarde se torna na maior empresa de *software* do mundo.



Em 1976 é a vez do *APPLE I* revolucionar o mercado, o primeiro computador pessoal, criado numa garagem pelos americanos [Steven Paul Jobs](#) (1955-) e [Stephen Gary Wozniac](#) (1950-). A empresa fundada em abril pelos dois, a Apple Computer Company, se tornaria mais tarde uma das principais companhias do mercado. Em setembro, Steve Wozniac começou a trabalhar no *APPLE II*. Lançado em 1977. Este micro trabalhava com um microprocessador Motorola 6502, tinha 4 KB de **RAM** (*Random Access Memory*), 16 KB de **ROM** (*Read Only Memory*), teclado, 8-slots, *motherboard* (placa mãe), entrada para jogos, monitor colorido, BASIC e CP/M-DOS. Em 1979 a Apple fecha o ano fiscal com mais de 35.000 *APPLE II* vendidos sendo que ao todo mais de 50.000 unidades tinham sido vendidas desde a sua apresentação inicial. E em 1980, mais de 78.000 unidades foram vendidas só naquele ano.

A Radio Shack, uma divisão da Tandy Corp. anuncia em agosto de 1977, o microcomputador *TRS-80* com uma **CPU** (*Central Processing Unit* - microprocessador) *Z80* da Zilog, com 4 KB RAM, 4 KB ROM, teclado, monitor preto e branco e memória externa em fita cassete por US\$ 600. Um mês depois do lançamento, tinha vendido mais de 10.000 unidades a despeito da previsão de 3.000 unidades ano.

Em junho de 1978 a Intel produz o *8086*, um microprocessador que trabalha a 4.77 MHz com 29.000 transistores, tem registradores e barramento de dados de 16 bits, sendo capaz de acessar até 1MB de memória. Um ano mais tarde a Intel lança o *8088*, que opera internamente a 16 bits, mas suporta barramento externo de 8 bits, para ser utilizado com os dispositivos de 8 bits existentes.



Em maio de 1980 a Apple Computer anuncia o *APPLE III*, na *National Computer Conference*, em Anaheim, Califórnia. O *APPLE III* utiliza-se de uma CPU 6502-A, trabalhando a 2 MHz e incluía um floppy drive de [5.25 polegadas](#). O preço variava de 4.500 a 8.000 dólares.

A resposta da IBM vem em 1981, quando lança-se o *IBM 5150 PC* (*Personal Computer*) com o sistema operacional MS-DOS, “desenvolvido pela Microsoft”, na verdade o sistema era uma adaptação do SCP-DOS, cujos direitos foram adquiridos da Seattle Computer Products de *Tim Patterson*, por menos de 100.000 dólares. Sua arquitetura aberta com um sistema que podia ser licenciado por outros fabricantes determina um novo padrão para o mercado. Trabalhava com uma CPU Intel 8088 a 4.77 MHz com 64 KB RAM e 40 KB ROM, um floppy drive de 5.25 polegadas e o PC-DOS 1.0 (MS-DOS da Microsoft) por 3.000 dólares. Para a versão com monitor colorido este valor dobrava.

No ano de 1982 a Apple se torna a primeira companhia a ganhar mais de 1 bilhão de dólares com o mercado de microcomputadores e periféricos por ano.

Em 1983 a IBM lança o PC XT, baseado no microprocessador 8088 e com *winchester* (disco rígido). A arquitetura é copiada em todo o mundo e os micros passam a ser conhecidos pelo modelo do microprocessador que utilizam: 286, 386SX, 386DX, 486SX, 486DX, etc. O mercado altamente competitivo, onde circulam grandes somas de investimentos, é o maior responsável pelo progresso vertiginoso dos microcomputadores. Em 1993, a Intel interrompe esta série e



lança os microprocessadores Pentium, contendo 3,1 milhões de transistores e uma capacidade de 100 MIPS. O nome IBM em um microcomputador legitimava de vez este novo segmento do mercado, cada vez mais competitivo.

De fato, desde o aparecimento do primeiro microcomputador, nunca a competição esteve tão acirrada, os vários fabricantes: Apple, Atari, Commodore Business Machines Inc., Compaq Computer, DEC, Epson, HP, IBM, Matsushita, NEC, [Osborne Computer Company](#), Sanyo, Sharp, Seiko, Silicon Graphics Inc., [Sinclair](#), Tandy, Texas Instruments, Toshiba, [Xerox](#), Vector Graphic Inc. e tantos outros, disputam o mercado palmo a palmo e procurando convencer os usuários com as suas novidades. A briga e a oferta de novos periféricos também começa a esquentar e como as máquinas em geral eram feitas com componentes padrão, muitas companhias têm seus projetos copiados. A Apple e a própria IBM começam a sofrer com a concorrência dos **clones** de seus produtos que chegam ao mercado a preços bem mais acessíveis.



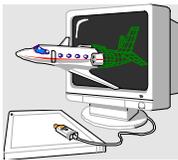
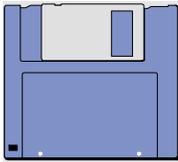
Em 1984 a Apple apresenta sua resposta ao PC, o [MACINTOSH](#), revolucionário na utilização do ícone gráfico que indica um comando e do *mouse* que substitui muitas das funções do teclado. Esses recursos facilitam o uso dos micros por quem não domina a linguagem tradicional da informática. O sistema operacional equivalente da Microsoft para o PC, o *Windows* chega ao mercado um ano depois.

Quando a Apple tomou a decisão de substituir boa parte dos componentes padrões do seu microcomputador por circuitos integrados VLSI feitos sob encomenda um erro estratégico foi cometido, embora pouco tempo depois outros a seguissem. A cultura que imperava naquela época, ainda era a de que o computador tinha que ser feito com componentes facilmente substituíveis e o usuário, de forma alguma queria ficar preso a um determinado fabricante. Embora a nova linha da Apple fosse superior tecnicamente falando a linha IBM, esta última acabou por dominar o mercado em termos de padrão. Isto teria revertido se a Microsoft não se apressasse em lançar o *Windows*. De fato, a vantagem em se optar por uma linha aberta como o era a série de PC em detrimento de uma máquina mais bem elaborada, estava deixando de existir uma vez que os diversos fabricantes de *hardware* começavam a utilizar-se de *chips* feitos sob encomenda e até de tecnologias SMD que barateavam os custos de fabricação e tornavam os componentes da máquina descartáveis. Além disso, o usuário já estava comprando a sua máquina sabendo que em um ano ela já estaria ultrapassada e o seu valor de revenda já teria caído pelo menos 50%.



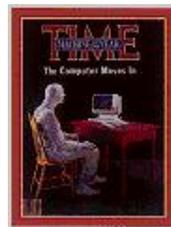
Felizmente para a Microsoft, mas infelizmente para a [Apple](#), o *Windows* chegou no exato momento em que o usuário não familiarizado com a terminologia da informática, procurava facilidades para penetrar este mundo até então inatingível. Tanto que em dezembro de 1987 a Microsoft já tinha vendido mais de 1 milhão de cópias do *Windows* esta explosão de vendas fez com que o *Windows* se firmasse como um novo padrão a que tiveram que se curvar o OS/2 e todos os outros, muitos deles emulando ou mesmo imitando as suas características. Talvez a maior explicação do sucesso alcançado pela Microsoft resida no fato de que praticamente todos fabricantes do mercado, produziram *hardware* e *software* compatíveis com os seus produtos. Isto hoje, significa que produzir um programa de computador ou equipamento, compatível com o *Windows* é uma grande

garantia de um bom mercado consumidor. Em 1992 o *Windows 3.1* vendeu 1 milhão de cópias novas e atualizações nos primeiros 50 dias do lançamento.



A constante disputa pelo mercado, fez surgir novas tecnologias que tornam o microcomputador cada vez mais poderoso, novos recursos são adicionados: kit multimídia, maior capacidade de memória e [novas formas de armazenamento externo de informações](#), algumas superiores até mesmo a dos grandes computadores das gerações anteriores. O microcomputadores se tornam cada vez mais velozes e os programas passam por enormes transformações. Novas interfaces gráficas são criadas com o objetivo de facilitar a vida do usuário e os periféricos de impressão também acompanham esta revolução. Surgem as impressoras a laser, jato de tinta e outras coloridas ou não que acabam por tornar acessível os recursos de uma [verdadeira ilha de editoração caseira](#). O programas e o equipamento se tornam cada vez mais sofisticados e baratos e com o advento da **Internet** (grande rede mundial de computadores) o se torna uma pequena aldeia onde as empresas se viram forçadas a se globalizarem para não ficarem para trás. Muitas fusões foram feitas e boa parte dos programas, inclusive os produtos da Microsoft, foram traduzidos para quase todas as línguas. As grandes empresas chegaram mesmo a montar grandes escritórios nos cinco continentes e países como o Brasil tiveram que receber uma atenção especial, em função do tamanho e da qualidade do mercado consumidor que representavam.

Em agosto de 1995 foram vendidas 1 milhão de cópias do *Windows 95* nos primeiros 4 dias através da rede de revendedores da empresa. Anunciado como sendo o sistema operacional gráfico que irá substituir o *MS-DOS* e a interface gráfica *Windows*, chega ao mercado com várias novidades, muitas delas inspiradas no *NextStep* criado pela NeXT, uma empresa fundada por Steven Jobs e cinco executivos senior saídos da Apple em 1985. Entre as novas características está o fato de se poder criar arquivos com nome de até 255 caracteres e a queda da barreira dos 640 KB, imposta pelo DOS, que dificultava a vida dos programadores. Neste mesmo ano, a IBM comemora o primeiro aniversário de lançamento do sistema operacional *OS/2 Warp* com aproximadamente 4 milhões de cópias vendidas. Dois meses passados do seu lançamento, no entanto, o *Windows 95* já tinha vendido mais de 7 milhões de cópias.

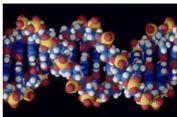


A quinta geração. . .

A linha de transição entre gerações é muito difícil de definir, principalmente quando os fatos ainda estão acontecendo e existe muita especulação a respeito. Alguns fatos do passado são claramente representativos e funcionam como um marco bem definido desta evolução outros porém, não estão tão claros e as

controvérsias existem. Para uns, a quarta geração terminou em 1984 e a quinta se caracteriza, basicamente, pelo processamento paralelo e os cálculos científicos dos grandes computadores vetoriais. No entanto, este tipo de processamento coexiste até hoje com o descrito na sessão anterior.

Podemos dizer que quinta geração ainda nem chegou direito, apesar dos japoneses terem saído na frente dos americanos, anunciando em 1981 um grande projeto de aproximadamente 1 bilhão de dólares, no qual pretendiam construir um computador 1000 vezes mais veloz que os da 4ª geração e em condições de exercer algumas faculdades até então restritas ao cérebro humano (capacidade de receber comandos verbais de leigos em computação, associar o conhecimento prévio existente em memória e com eles desenvolver raciocínios lógicos que possibilitem a solução do problema proposto). Os EUA contra-atacaram em várias frentes, inclusive o Pentágono, e com uma verba tão grande ou ainda maior, mas o problema ainda não foi de todo solucionado, apesar dos grandes progressos feitos neste sentido.



Apesar disso, os cientistas já estão pensando em como serão a 6ª e a 7ª gerações. Provavelmente os futuros computadores serão baseados nos chamados **biochips** (circuitos integrados baseados em substâncias orgânicas) a exemplo do que acontece com o [DNA](#) e o RNA. Esta volta à natureza visa estudar os mecanismos extremamente eficientes que as células possuem de codificar a informação segundo padrões bem determinados, transmitindo a informação de geração em geração a taxas de erros muito baixas. Provavelmente o sistema utilizado não deve ser o binário, mas o homem busca constantemente se superar na busca incessante da perfeição. Se a resposta está aí, não se sabe ainda, mas com certeza esta busca do conhecimento dos mistérios da natureza tal como fez von Neumann ao imaginar que o computador deveria funcionar tal como o cérebro humano, irá proporcionar um avanço em termos científicos, que não deve ser desprezado.

Pode ser até que os computadores do futuro, sejam tão diferentes que não precisem mais de vídeo ou teclado e sejam comandados com impulsos provenientes do próprio cérebro dos usuários. As interfaces com o ser humano, os biosensores e experiências com realidade virtual já são uma realidade e só Deus sabe aonde isso pode nos levar.

A medida em que avançam os nossos conhecimentos e o nosso domínio sobre o corpo humano, novas possibilidades e perspectivas se apresentam e cabe ao homem saber tirar proveito disso em seu próprio benefício.

Enquanto essa tecnologia não chega as nossas casas, a combinação das diversas técnicas hoje conhecidas já possibilita o aparecimento no mercado, de estações de trabalho (*workstations*) com capacidades de processamento de 10 MFLOPS por menos de 30.000 dólares ainda, considerados como computadores de quarta geração. Com o surgimento dos novos chips, previstos para serem lançados até o ano 2000, muito provavelmente, algumas pessoas terão em suas casas, em bem pouco tempo, computadores superiores a estes, adquiridos por menos de 10.000 dólares e estarão conectadas com o mundo inteiro através da Internet via fibra ótica. Aliás esta última, já não mais novidade para ninguém. Muitas instituições

estão substituindo suas antigas redes locais por conexões via fibra ótica para trafegarem a uma velocidade de 100 **Mbps** (megabytes por segundo).

A sexta geração. . .

A sexta geração ainda nem chegou e já se fala na sétima...

Bibliografia Recomendada

BRETON, Philippe. *História da Informática*. São Paulo: Editora Universidade Estadual Paulista, 1991.

GATES, Bill. *A Estrada do Futuro* São Paulo: Companhia das Letras, 1995.

POLSSON, Ken. *Chronology of Events in the History of Microcomputers*. Comphist.txt em www.islandnet.com, 1995-96.



Estrutura e funcionamento dos computadores e periféricos

Representação dos números em outras bases

No capítulo anterior, vimos que a estrutura básica do computador moderno foi definida no relatório assinado por von Neumann em 1945. Mesmo depois de transcorridos mais de meio século, estes conceitos permanecem atuais, apesar de toda evolução que se deu desde então. Conforme definido foi neste relatório, o computador possui basicamente os seguintes componentes: unidade central de processamento (CPU ou UCP), memória e dispositivos de entrada e saída de dados. Mas para entendermos bem a estrutura e o funcionamento dos computadores, é importante conhecer como as informações são representadas e qual é a lógica em que ele se baseia.

Von Neumann em seu estudo teórico sobre a estrutura ideal para o EDVAC, concluiu que o computador deveria trabalhar segundo a lógica binária desenvolvida por George Boole em 1854. Havia uma grande vantagem em se trabalhar com a base binária ao invés da decimal pois, era de implementação física mais fácil (qualquer interruptor de luz pode representar um 0 estando aberto ou um 1 estando fechado). Os relês, primeiramente, depois as válvulas e os transistores se prestaram bem a este papel. Veremos a seguir como é possível representar qualquer número, por maior que ele seja, utilizando-se apenas 0s e 1s.

Vamos tomar um número qualquer, por exemplo, o número 1997. Para representá-lo na base decimal, nós o escrevemos utilizando os dez símbolos existentes na base decimal (0-9) de forma que cada algarismo representa, da direita para a esquerda, as unidades, dezenas, centenas e milhares. Se o número fosse maior que 9999, bastaria acrescentar mais algarismos a esquerda podendo chegar a representação de milhões, bilhões, trilhões, etc. Portanto, o número 1997 pode ser representado também como sendo $7 \times 10^0 + 9 \times 10^1 + 9 \times 10^2 + 1 \times 10^3$.

Para quem não está muito familiarizado com a Matemática ou vive fugindo dela, por favor, não se assuste, 10^0 nada mais é do que 1, pois qualquer número elevado a zero é igual a 1 e portanto, 10^0 representa a coluna das unidades, assim como, 10^1 , 10^2 e 10^3 representam as colunas das dezenas, centenas e milhares respectivamente. Até aqui tudo muito bonito, mas nenhuma novidade. Apenas vale a pena observar que como temos dez símbolos para representar um número qualquer, por maior que ele seja, a base do número que representa cada coluna é o

dez. Sendo assim, se nós tivéssemos apenas dois símbolos, bastaríamos substituir esta base por 2 e refazer a representação?

A resposta para essa pergunta é afirmativa como veremos a seguir:

$$1997 = 1 \times 10^3 + 9 \times 10^2 + 9 \times 10^1 + 7 \times 10^0$$

milhares centenas dezenas unidades

Isto significa que se 1997 for dividido por 10 teremos como resultado 199 e como resto 7 que representa as unidades. Dividindo-se 199 por 10 o resultado será 19 e o resto 9, que neste caso representa as dezenas, como 19 ainda é maior do que 10, dividindo-se este valor por 10 temos 1 como resultado e 9 como resto, representando as centenas e como 1 é menor que 10 ele representa os milhares. Assim, $1997 = 1000 + 900 + 90 + 7$.

Se ao invés de 10 usarmos o 2 neste processo de divisões sucessivas, teremos:

$$1997 = 1 \times 2^{10} + 1 \times 2^9 + 1 \times 2^8 + 1 \times 2^7 + 1 \times 2^6 + 0 \times 2^5 + 0 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0$$

Ou seja: $1997 = 1024 + 512 + 256 + 128 + 64 + 0 + 0 + 8 + 4 + 0 + 1$. Portanto o número 1997_{b10} (base 10 ou decimal) é igual ao número 11111001101_{b2} (base 2 ou binária). Mas poderia também ser escrito em outras bases, por exemplo, 8 (octal), 16 (hexadecimal), etc. Nestas bases nós teríamos:

$$1997_{b10} = 3 \times 8^3 + 7 \times 8^2 + 1 \times 8^1 + 5 \times 8^0 = 3715_{b8} = 7 \times 16^2 + 12 \times 16^1 + 13 \times 16^0$$

mas precisamos definir no caso da base 16 novos símbolos para representar do 10 ao 15, assim, seja cada um destes símbolos as primeiras letras do alfabeto, com isso, $1997_{b10} = 7CD_{b16} = 3715_{b8} = 11111001101_{b2}$. Note que quanto menor é a base mais dígitos são necessários para representar o número.

A tabela a seguir representa os 16 primeiros números nas diferentes bases vistas até agora:

Decimal	Hexadecimal	Octal	Binário
00	0	00	0000
01	1	01	0001
02	2	02	0010
03	3	03	0011
04	4	04	0100
05	5	05	0101
06	6	06	0110
07	7	07	0111
08	8	10	1000
09	9	11	1001
10	A	12	1010
11	B	13	1011
12	C	14	1100
13	D	15	1101
14	E	16	1110
15	F	17	1111

Note que se agruparmos qualquer número binário de quatro em quatro dígitos da direita para a esquerda, teremos um dígito hexadecimal correspondente a cada agrupamento pois, $16 = 2^4$. Para escrever o número na base 8 basta agrupar os dígitos do número binário de três em três pois, $8 = 2^3$. Assim,

$$1997_{b10} = 0111.1100.1101_{b2} = 7CD_{b16}.$$

$$1997_{b10} = 011.111.001.101_{b2} = 3715_{b8}.$$



Aritmética binária

Agora que nós já sabemos como converter um número qualquer para uma base qualquer, vamos ver os fundamentos da aritmética binária. Vamos nos dedicar então às quatro operações básicas:

A **adição** é muito simples, 0 mais um número qualquer é igual a este mesmo número. O problema, que não é exatamente um problema, surge quando queremos somar 1 mais 1. Como não temos um símbolo para 2 a solução, semelhante ao que acontece na adição decimal, é termos como resultado 0 e adicionarmos 1 a próxima coluna da esquerda. Assim, para somarmos 7_{b10} mais 5_{b10} cujo resultado é 12_{b10} na lógica binária temos:

$$\begin{array}{r} 0^1 1^1 1^1 + \\ \underline{0 1 0 1} \\ 1 1 0 0 \end{array}$$

Este exemplo, apesar de simples, tem todos os elementos da adição binária. Na coluna mais a direita, somou-se 1 e 1 o resultado foi 0 e foi 1 (*carry*) para a segunda coluna. Nesta somou-se 1 com 0 dando como resultado 1, mas este teve de ser somado ao *carry* e portanto o resultado foi 0 e foi um novo *carry* para a terceira coluna. Esta por sua vez, somou 1 com 1, o resultado obviamente foi 0 com a ida de um *carry* para a quarta coluna. No entanto, o *carry* da segunda coluna teve que ser somado ao 0 da terceira coluna modificando o seu estado para 1. Finalmente, na quarta coluna, somou-se 0 e 0 mais o *carry* da terceira coluna o resultado obviamente foi 1, o que permitiu chegarmos à solução esperada.

Toda **subtração** pode ser convertida em uma soma tomando-se como princípio que subtrair um número decimal é equivalente a somar o seu complemento a dez e ignorar o *carry* final que exceda o número de dígitos dos números considerados. Assim: $35 - 23 = 35 + 77$ (complemento de dez de 23) = 112 mas como devemos ignorar o *carry* final pois, estamos operando com apenas duas casas decimais, temos como resultado 12, que de fato é o resultado de $35 - 23$.

Para números binários, portanto, deve-se fazer a soma do *complemento a dois* que é formado adicionando-se 1 ao *complemento a um* desse número. Tomando-se os mesmos números do exemplo acima temos: $100011_{b2} (=35_{b10}) - 010111_{b2} (=23_{b10}) = 100011_{b2} + 101000_{b2}$ (complemento a um de 010111_{b2}) + 1 = 1001100_{b2} , mas como os números iniciais tinham 6 dígitos binários o *carry* final, que transforma o resultado em um número de 7 dígitos, deve ser desprezado e portanto o resultado

final é 001100_{b2} ($=12_{b10}$). Quando se faz subtração por complemento a dois, o *carry* final fornece o sinal da resposta. Se igual a 1, a resposta é positiva, se 0 ela será negativa e estará na forma de complemento a dois.

A **multiplicação** binária, bem mais simples que a decimal, pois só existem 0s e 1s, faz-se da mesma forma a qual estamos acostumados:

35	100011
<u>x23</u>	<u>10111</u>
105	100011
<u>700</u>	1000110
805	10001100
	000000000
	<u>1000110000</u>
	1100100101

A **divisão** binária também se dá como no caso decimal:

805 |23	1100100101 |10111
115 35	000100010 100011
0	10111
	0

Lógica **Booleana**



Mas o computador não é apenas uma máquina de calcular, para que ele possa trabalhar tal como o conhecemos hoje em dia, é necessário que ele processe inúmeras operações lógicas, tome decisões e teste condições. A álgebra Booleana utiliza-se dos dígitos 0 e 1 para definir condições lógicas e os operadores Booleanos, **OR** (*OU* - +), **AND** (*E* - .) e **XOR** (*OU-EXCLUSIVO* - ⊕) combinam dois dígitos binários para produzir um resultado de um dígito. Um quarto operador Booleano, o **NOT** (*NÃO* - !), complementa um dígito binário. O operador **NOT** pode ser combinado com os operadores **OR**, **AND** e **XOR**, formando os operadores **NOR**, **NAND** e **NXOR**. Assim, dadas as entradas **a** e **b**, temos:

a	b	OR	NOR	AND	NAND	XOR	NXOR
0	0	0	1	0	1	0	1
0	1	1	0	0	1	1	0
1	0	1	0	0	1	1	0
1	1	1	0	1	0	0	1

As operações Booleanas podem ser combinadas para produzir qualquer saída a partir de um conjunto de entradas conhecidas. Neste ponto, o teorema de *De Morgan* é bastante útil no projeto destas combinações. Ele pode ser escrito da seguinte forma:

$$\!(a \cdot b) = \!(a) + \!(b) \quad \text{ou então:} \quad \!(a + b) = \!(a) \cdot \!(b)$$

Na realidade, pode-se mostrar que todos os operadores são uma combinação dos operadores **NAND** ou **NOR**. Aí está um bom exercício para testar os seus conhecimentos. Usando o teorema de De Morgan, prove isso.

As portas lógicas podem ser implementadas, no seu modo mais simples por chaves elétricas que deixam passar a corrente elétrica quando fechadas ou cortam a sua passagem quando abertas, apagando (0) ou acendendo (1) uma lâmpada. O estado de cada chave, neste nosso exemplo, pode ser tomado como sendo 1 bit de informação e a chave funcionaria como uma memória. Se nós dispuséssemos de um circuito formado por uma fonte de energia, duas chaves e uma lâmpada ligadas em série, teríamos a representação básica de uma porta **AND** pois, a lâmpada só acenderia se ambas as chaves estivessem fechadas. Se as chaves, ao invés disso, estivessem ligadas em paralelo, teríamos a representação de uma porta **OR** pois, bastava uma chave estar fechada para que a lâmpada funcionasse. É baseado neste princípio que os computadores funcionam. Inicialmente, as chaves eram de comutação manual, depois relês telefônicos, válvulas, diodos e finalmente os transistores. Os circuitos integrados nada mais são do que uma sofisticação desse princípio onde se deu o processo de miniaturização e otimização dos circuitos que eram antes implementados com os outros componentes aqui descritos.

Não entraremos em maiores detalhes sobre as diferentes tecnologias empregadas na construção dessas portas lógicas, o leitor mais interessado poderá fazer uso da bibliografia indicada no final deste capítulo. Nela o leitor também poderá encontrar farta documentação a respeito dos diferentes tipos de **FLIP-FLOPs** (“células básicas de memória”), **REGISTRADORES**, **CONTADORES**, **SOMADORES**, enfim, de todos os circuitos necessários para se construir a Unidade Lógica e Aritmética (**ULA**) e os demais componentes da CPU, memória e demais dispositivos de endereçamento, controle e conversores analógico/digital. Vamos nos ater a estrutura básica e funcionamento dos computadores seus periféricos e sua utilização.

Hardware

A Unidade Central de Processamento (CPU) contém os circuitos eletrônicos necessários para efetuar as operações aritméticas e controlar a manipulação de dados da memória e a execução do programa. A sua implementação varia de acordo com o modelo e o fabricante e pode ser feita de maneira discreta como o era a maioria dos primeiros computadores e alguns computadores de grande porte mais modernos, ou integrada em um único *chip* (circuito integrado) como é o caso dos microprocessadores. Mas todos eles trabalham com dois tipos básicos de informações: dados e instruções. Estas informações são armazenadas na memória do computador na forma de programas.

Os códigos de instrução são mandados para a CPU como um meio de identificar qual a próxima operação que a CPU deve executar. Esta deve possuir um ou mais registradores (pequenas memórias internas), nos quais são armazenados os dados trazidos da memória e que estão sendo trabalhados. Estes registradores são também chamados de **acumuladores**. Por serem memórias internas à CPU, são

mais rápidos e quanto maior for o seu tamanho, maior é o intervalo médio de acesso à memória aumentando a velocidade de execução de suas tarefas.

Além dos acumuladores, a CPU ainda dispõe dos registradores de endereço que tornam possível o acesso aos dados da memória. Analogamente, a CPU também dispõe de registradores de instrução onde são armazenados os dados e os endereços das instruções. Os registradores de endereço de dados e instruções, são também conhecidos como contadores de dados (CD) e programas (CP). Para finalizar, existe a lógica de controle que coordena o processo e o fluxo das informações dentro da ULA na implementação de qualquer operação desejada.

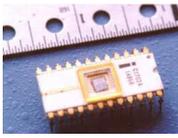
A manipulação real dos dados se dá na Unidade Lógica e Aritmética que trabalha os dados binários realizando as seguintes operações: adição binária, operações booleanas, complemento e deslocamento da palavra de 1 bit à direita ou à esquerda. Quaisquer outras operações mais complexas de manipulação de dados devem ser construídas a partir destes poucos elementos lógicos.

Todas as operações da CPU são sincronizadas por um sinal de *clock* cujo período varia de acordo com a tecnologia utilizada. Com a evolução dos computadores, este período diminuiu bastante aumentando a velocidade de processamento. Alguns microprocessadores possuem a lógica de *clock* internamente mas, isto não se constitui uma tendência, muito pelo contrário, os dispositivos mais recentes têm procurado implementar este circuito externamente.

A execução das instruções por qualquer microprocessador, se dá em dois tempos: a busca da instrução e a sua execução propriamente dita. Durante uma busca de instrução, a lógica da CPU envia o conteúdo do CP juntamente com os sinais de controle apropriados, o que faz com que a lógica externa retorne o conteúdo da palavra de memória endereçada pelo contador de programa. Este conteúdo, é armazenado no registrador de instrução e é interpretado como um código de instrução. Para a lógica externa, esta operação é encarada como uma simples operação de leitura de memória. Enquanto isso, a lógica interna incrementa o CP. Uma vez que o código da instrução está no registrador de instrução, ele dispara uma seqüência de eventos controlados que constitui a execução da instrução, evidentemente, coordenados pela lógica de controle interna da CPU.

Alguns computadores possuem um chip dedicado ao processamento de operações matemáticas complicadas. Estes chips auxiliam o processador principal e são conhecidos como **coprocessadores aritméticos**. Como exemplo deste tipo de processadores temos os modelos *8087*, *80287* e *80387* da Intel, que são usados em conjunto com as CPUs *8086*, *80286* e *80386* respectivamente. A partir do modelo *80486*, a Intel incorporou o coprocessador aritmético à CPU.

A memória é a primeira e mais óbvia necessidade para dar suporte a uma CPU. Ela se divide em basicamente dois tipos: **ROM** (*Read-Only Memory*) e **RAM** (*Random Access Memory*). As memórias ROM (apenas de leitura), são não voláteis, ou seja, o seu conteúdo não se apaga quando o computador é desligado e, são utilizadas para armazenar os programas que ditam as condições iniciais de funcionamento da máquina. Em alguns casos, computadores dedicados, elas contêm o programa principal que determina o comportamento e utilização da



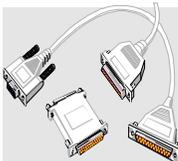
máquina. Existem diversas implementações para este tipo de memória: PROM, EPROM, EEPROM, que basicamente diferem quanto a forma com que os dados podem ser apagados. Os programas são gravados pelos fabricantes e o acesso aos dados nelas contidos é permitido somente à própria máquina. Em alguns casos, elas são implementadas junto com o microprocessador em uma única pastilha que geralmente também contém uma pequena memória RAM. Estes dispositivos são chamados de **microcontroladores** e são largamente empregados pela indústria em diversas aplicações microcontroladas.

As memórias de leitura e escrita (RAM), são divididas basicamente em dois tipos: dinâmicas e estáticas. As RAMs dinâmicas necessitam de tempos em tempos serem lidas para que o seu conteúdo não se perca. Este tipo de operação recebe o nome de *refresh* e obviamente, necessita de um circuito adicional para que possa ser executado. A grande vantagem deste tipo de memória é o seu tamanho reduzido em relação a RAM estática, e o seu custo tem decrescido cada vez mais. Este tipo de memória é também chamado de **memória principal**. As RAMs estáticas, mais rápidas por dispensarem o *refresh*, muitas vezes coexistem com as dinâmicas e são utilizadas em geral como memória **cache**, uma espécie de memória auxiliar que agiliza as operações da CPU. Evidentemente, toda uma lógica de controle de dados e endereços tem de ser implementada para que o computador possa trabalhar a contento.

Por suas características, é na memória RAM que os programas e o sistema operacional são “carregados” e executados. O programa existente na memória ROM, também chamado *firmware* ou *BIOS (Basic Input/Output System)*, geralmente só estabelece as condições básicas de operação e inicialização da máquina e de carregamento do sistema operacional.

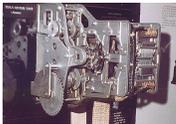
O dispositivos de entrada e saída de dados foram definidos por von Neumann em função da direção do fluxo de informações para e da memória respectivamente. Assim, são exemplos de unidades de entrada de dados: o teclado, o *mouse*, o *windchester*, os *floppy drivers*, o CD-ROM, a caneta óptica, o *scanner*, o **modem (modulador demodulador)**, etc., a medida em que estas unidades se constituam em dispositivos que forneçam dados para a memória principal do computador.

Como unidades de saída de dados, podemos citar: a impressora, o vídeo, o *windchester*, os *floppy drivers*, o CD-R, o modem, etc., a medida em que estas unidades se constituam em dispositivos que recebam dados da memória principal. São portanto, os dispositivos de entrada e saída que fazem a interface do homem com a máquina ou funcionam como **memória auxiliar** não volátil. Eles se ligam e se comunicam com a CPU, responsável pelo controle do fluxo de informações e operação do sistema, segundo normas e protocolos estabelecidos mundialmente. Entre eles, podemos destacar os códigos ASCII e EBCDIC, mencionados anteriormente e largamente utilizados. Mas também existem os padrões específicos de *hardware*, como é o caso do EIA RS-232 (interface de comunicação serial), a própria interface paralela, o padrão Centrônicos, utilizado pelas impressoras, GPIB IEEE-488 (protocolo de comunicação e controle largamente utilizado por equipamentos científicos de medição), etc. Esta normalização dos diversos tipos de conexões e interfaces é a principal responsável pela



diversificação extraordinária dos periféricos e seus fabricantes impondo qualidade e preço em um mercado altamente competitivo porém, compatível entre si.

Um dos primeiros periféricos inventados, foram as leitoras de cartões, muito populares a partir de 1930, quando os programas eram escritos na forma de cartões perfurados que eram colocados na alimentadora da **Unidade Leitora de Cartões**. O **operador** (pessoa responsável por operar o sistema nos grandes Centros Processadores de Dados) pressionava a tecla *load* os cartões eram lidos e o programa era carregado na memória. Uma vez lidos, iam para o escaninho dos cartões lidos. Este dispositivo era portanto, uma unidade de entrada de dados.



As **Perfuradoras de Cartões**, funcionavam em boa parte do tempo como unidades de saída de dados, principalmente no início da era da informática, mas existiam modelos cuja função era basicamente gerar os programas a serem lidos pelas leitoras de cartões. Semelhante a estes dispositivos, existiam as **Leitoras e Perfuradoras de Fita de Papel** cujas funções basicamente eram as mesmas dos dispositivos acima descritos.



Os pais dos **Teclados** atuais foram as **Máquinas de Escrever do Console** (principal terminal dos grandes computadores), estes dispositivos evidentemente, são unidades de entrada de dados e operam em conjunto com um dispositivo de saída, o terminal de **Vídeo**, que monocromático ou colorido, gráfico ou à caracter, de alta ou baixa resolução, não importando a tecnologia utilizada, têm basicamente a mesma função, ou seja, mostrar ao usuário (programador, digitador, etc.) a saída, em tela, do programa que ele está utilizando.



O UNIVAC foi um dos primeiros computadores a se utilizar das **Unidades de Fita Magnéticas**, que tanto podiam funcionar como dispositivos de entrada como saída de dados. Também se enquadram nesta categoria as **Unidades de Disco Magnético**, removíveis ou não, os **Winchesters**, os **Flopp Drivers**, as **Unidades de Disco Óptico Regraváveis**, etc. **As Unidades de Disco Óptico Não-Regraváveis (CD-ROM)**, funcionam como dispositivos só de entrada de dados e popularizaram-se em meados da década de noventa.



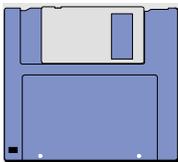
O disco rígido (*winchester*) é considerado um dos principais dispositivos de armazenamento dos computadores atuais. Devido a grande capacidade de armazenar dados, são também conhecidos como **memórias de massa**, juntamente com as fitas magnéticas, os discos óticos e outros meios de armazenamento de grandes volumes de dados. São constituídos por uma pilha de discos de metal, revestidos de óxido de ferro, dentro de uma câmara a vácuo hermeticamente selada. Estes discos giram, a altas velocidades, sobre um eixo e são lidos por cabeçotes magnéticos que “flutuam” a distância ínfima que não daria para passar um fio de cabelo. Este dispositivo incrivelmente preciso, exige uma alta tecnologia de fabricação em um ambiente extremamente esterilizado. A menor partícula de poeira, fumaça ou mesmo uma simples impressão digital em um dos pratos do *winchester*, pode provocar o choque do cabeçote com o disco (*head crash*), destruindo assim, os dados armazenados na área onde isso ocorreu.

O princípio de armazenamento e leitura das informações em meios magnéticos é muito simples, o cabeçote de leitura e gravação, funciona como um eletroímã e

induz a formação de pequenos ímãs na superfície magnetizável do disco, que retém a polaridade sem a necessidade de uma fonte de eletricidade. Cada um destes pequenos ímãs representam um bit de informação que será 0 ou 1, dependendo do sentido da corrente no cabeçote de gravação. O processo de leitura se faz no momento em que o cabeçote passa sobre o disco enquanto não há corrente fluindo pelo eletroímã. Como neste momento, o disco é a fonte de carga magnética, uma pequena corrente elétrica é induzida no enrolamento do eletroímã e a sua direção determina qual o valor lido.

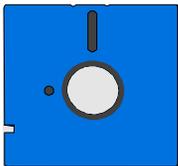
Este mesmo princípio é observado nas unidades de disco flexível, como já mencionamos anteriormente, as diferenças básicas são:

- os discos flexíveis são construídos com mylar (espécie de plástico flexível) ao invés de alumínio ou outro metal qualquer;



- a unidade de disco flexível é separada dos disquetes que são transportáveis e protegidos por um material especial. No caso dos [disquetes de 3.5"](#), elas dão uma melhor resistência e proteção ao disco que os de [5.25"](#);

- por não serem flexíveis, os discos rígidos giram a velocidades maiores e são mais precisos e confiáveis que os disquetes. Em compensação perdem em flexibilidade de transporte de um lugar para outro;



- os discos são divididos em **trilhas** (círculos concêntricos onde são armazenadas as informações) e **setores** (pequenos segmentos resultantes da divisão das trilhas do disco em fatias como em uma pizza). Nos discos rígidos, por constituírem eles em uma pilha de discos, o termo **cilindro** é usado para fazer referência às trilhas pois, os cabeçotes se movem em conjunto.

Cada trilha e setor do disco é rotulada no processo de **formatação lógica** que no caso do sistema operacional MS-DOS para PCs cria quatro áreas no disco: o **registro de inicialização** que determina se o disco tem o programa de inicialização (*boot program*), descreve também outras características do disco como o número de bytes por setor e o número de setores por trilha; a **FAT** (*File Allocation Table*) que registra a localização de cada arquivo e a situação de cada setor; o **diretório raiz** contém as informações específicas sobre cada arquivo, como o nome, tamanho, hora e data de criação ou última modificação, tipo de acesso permitido, etc.; finalmente, temos a **área de dados** propriamente dita e que, em um disquete de 3.5" de 1.44MB representa cerca de 98,9% da capacidade total de armazenamento.

Alguns cuidados especiais devem ser sempre tomados com relação aos disquetes:

- mantenha-os afastados de campos magnéticos, haja visto o princípio de armazenamento de informações em meios magnéticos;
- Não dobre e nem aplique pressão intensa sobre eles;
- Nunca toque na superfície de gravação de qualquer disquete;

- Nunca force a entrada de um disco na unidade e não o remova se a luz estiver acesa, isto indica que a unidade está em operação;
- Evite expor os seus discos ao calor e a umidade;
- Os dados uma vez gravados não são eternos, com o tempo as partículas magnéticas dos discos tendem a perder a sua carga, alguns autores recomendam regrava-los a cada ano.

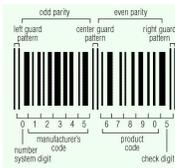
As unidades de armazenamento ótico obedecem a um outro princípio, o da reflexão ou não da luz. A superfície do disco ótico é gravada, com pequeninas plataformas (*lands*) e depressões (*pits*) que refletem (1) ou não (0) a luz de um pequeno feixe de laser para um sensor. Este tipo de processo permite somente a leitura dos dados gravados pelo fabricante. No entanto, devido ao grande sucesso atingido pelos CD-ROMs os engenheiros e fabricantes de *hardware* se apressaram em desenvolver novos dispositivos óticos que permitissem a gravação e até mesmo a regravação dos dados. Surgiram assim, as WORM (*Write Once, Read Many*) e os dispositivos ótico-magnéticos e outras novidades estão a caminho no campo do armazenamento de massa.

Um dado importante que deve ser considerado na escolha das unidades de disco diz respeito ao padrão de interface utilizado. Em 1979, a Shugart Technology, que mais tarde veio a ser a Seagate Technology, desenvolveu o ST-506 (primeiro padrão de interface entre discos rígidos e PCs. Esta interface utilizava um sistema de codificação chamado de modificação de frequência modulada (MFM). Este sistema limitava a capacidade máxima do disco em 127,5 MB e a taxa máxima de transferência de dados em aproximadamente 655 KB por segundo. A segunda geração de unidades ST-506 passou a empregar outro esquema de codificação de dados, o RLL (*Run-Length Limited*) que aumentou a capacidade de armazenamento de dados para 200 MB e a taxa de transferência para 800 KB por segundo.

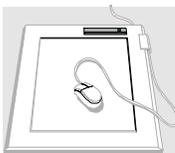
Em 1983, foi a vez da Compaq, a Impremis e a Western Digital inovarem lançando a idéia de integrar os circuitos da controladora ao próprio disco rígido. Como resultado, um novo padrão de interface mais simples e confiável, a IDE (*Integrated Drive Electronics*) se firmou no mercado. Hoje em dia, existem discos com mais de 1 GB (gigabytes) capazes de proporcionar uma taxa de transferência de aproximadamente 1 MB por segundo. No mesmo ano, a Maxtor Corporation, desenvolveu a sua própria versão melhorada da ST-506 a ESDI (*Enhanced Small Device Interface*). Neste caso, os dados são codificados na própria unidade em vez de na placa controladora. Isto aumentou as taxas de transmissão, que hoje chegam a 3 MB por segundo, assim como a confiabilidade do processo. Teoricamente, é possível endereçar até 1 terabyte (1 milhão de MB) de espaço em disco.

No entanto, a interface mais promissora, hoje em dia, tem suas raízes nos anos setenta, a SCSI (*Small Computer System Interface*), originalmente desenvolvida para conectar dispositivos periféricos de terceiros aos grandes computadores. Após algumas modificações o Instituto Nacional Americano de Padrões (ANSI) estabeleceu para ela em 1986 uma definição. Desde então, esta definição evoluiu para a SCSI-2 e, mais recentemente, a SCSI-3. Esta interface atua sobre um outro paradigma, onde, o acesso ao barramento é oferecido diretamente a unidade que

tem que dispor de todo o circuito da controladora incorporado. Isto possibilita taxas de transferências ainda mais altas que o padrão ESDI.



Entre os dispositivos de entrada com princípio óptico alguns se tornaram muito populares, são eles: as **Leitoras Ópticas**, utilizadas pelas lojas e supermercados, na leitura de **códigos de barra**; as chamadas *Light-pen* utilizadas em conjunto com o vídeo e o teclado; e os **Scanners**, de mão, de mesa ou de folha solta, que revolucionaram a digitalização de imagens. Já que tocamos nesse assunto, as primeiras **Câmeras Digitais** com saída para computadores já estão sendo comercializadas a preços encorajadores a mais de um ano. Elas permitem uma grande flexibilidade na obtenção e tratamento de imagens fotográficas por computador e popularizaram recursos antes inacessíveis ao grande público. Juntamente com as câmeras fotográficas digitais com conexão para o computador, vieram as **Câmeras de Vídeo Digitais** e as **Placas de Conversão de Imagens de Vídeo**, profissionais ou amadoras (Targa Plus, Vídeo Blaster, etc.).



As **Mesas Digitalizadoras** e o **Mouse**, são dois dispositivos de entrada de dados que não podemos esquecer de mencionar. De funcionamento muito simples, o *mouse*, pouco a pouco foi substituindo funções do teclado, com os novos programas gráficos, tanto que praticamente é impossível se trabalhar dentro de um ambiente como o *Windows 95* sem a sua ajuda. Semelhante ao *mouse*, podemos citar alguns outros dispositivos como os *joysticks*, nos seus diversos modelos, bastante conhecido dos aficionados por jogos e os *track balls*.



Por último, vamos nos referir aqui, a um dos mais nobres, importantes e antigos periféricos utilizados pela informática: a **Impressora**. Ela tem sofrido grandes modificações que possibilitaram a sua popularização com a redução dos custos de produção e um aumento considerável da qualidade. É essencialmente uma unidade de saída de dados que durante muito tempo foi utilizada como o principal e as vezes o único dispositivo de saída. Sua necessidade é inquestionável, qualquer um que tenha se utilizado de um processador de textos, pode atestar isso. Hoje em dia está disponível com as mais diversas tecnologias, modelos e fabricantes.



Existe ainda, um outro tipo de dispositivo de saída muito utilizado por engenheiros e arquitetos, o **plotter**. Semelhante às impressoras pela sua capacidade de produzir imagens em papel, utiliza no entanto, um processo diferente. Destinam-se, em geral, a produzir grandes imagens ou desenhos, como as plantas dos projetos de engenharia e arquitetura. Nas versões mais comuns, trabalham com um conjunto de canetas coloridas movimentadas por um braço robótico ou deslizando em cima de um trilho onde, neste caso, é o papel que se movimenta.

Além dos componentes que compõem o computador e seus periféricos, temos que considerar os equipamentos que interligam os computadores. Inicialmente, trabalhava-se com grandes máquinas e seus terminais, mas a medida em que a tecnologia evoluiu, a transferência eletrônica de informações entre computadores tornou-se cada vez mais uma necessidade que atraiu a atenção dos grandes fabricantes. Os dois tipos mais importantes de comunicação são via **modem**, através do uso de linhas telefônicas e via **redes (network)**. Estes dispositivos

entraram em franca expansão com o advento da **Internet**, a maior rede de comunicação de dados em todo o planeta.

Quando se fala em redes de computadores, os meios mais comuns para a interligação dos equipamentos são o fio de par trançado, o cabo coaxial grosso, o cabo coaxial fino, o cabo de fibra ótica e as conexões sem fio. A tecnologia de fibra ótica, imune às interferências eletromagnéticas, trabalha tranquilamente com uma taxa de transferência de dados de 100 Mbits por segundo enquanto que nas outras tecnologias, esta taxa geralmente é dez vezes menor. A tecnologia da fibra ótica vem evoluindo a cada ano e o seu custo de fabricação está caindo. Devido as suas grandes vantagens técnicas, tudo indica que nos próximos anos ela venha a ser a espinha dorsal da maioria das redes de todo o mundo. Já para as redes com conexões sem fio, a tendência é de serem usadas em situações nas quais é difícil a passagem física de cabos. Com o advento e popularização da telefonia celular este tipo de opção tecnológica se viabilizou e geralmente a interligação entre duas localidades diferentes é feita por meio de linques de microondas.

De um modo geral as redes permitem o acesso simultâneo a programas e dados importantes, o compartilhamento de dispositivos periféricos, facilitam o processo de **backup** (cópia de segurança de arquivos e programas), agilizam as comunicações pessoais (correio eletrônico) e têm cada vez mais substituído aplicações que antes eram executadas por computadores de grande porte.

As redes de computadores podem ser classificadas quanto a distância como: **redes locais** (LAN - *Local Area Network*), formada por computadores localmente interligados e, **redes remotas** (WAN - *Wide Area Network*) que são duas ou mais redes locais conectadas dentro de uma área geográfica ampla.

Quanto ao tipo como as redes são organizadas: a abordagem **cliente-servidor** é uma estratégia hierárquica na qual um computador, o servidor, atende às necessidades de armazenamento e/ou processamento dos outros nós (cada computador) da rede (clientes); na computação **ponto a ponto** cada nó atua tanto quanto cliente como servidor.

As topologias (*layout* físico dos fios que conectam os nós da rede) são divididas em basicamente três tipos: o **barramento linear** onde os nós da rede enviam dados ao longo de uma via comum sendo necessários circuitos e *software* especiais para prevenção e correção das colisões; a rede em **estrela** insere a figura do **hub** (um tipo de equipamento que controla o tráfego de dados e impede as colisões) no centro dos nós da rede; finalmente, a topologia em **anel** conecta os nós da rede de forma circular. Cada nó examina os dados que chegam e se não lhe são endereçados, ele os reenvia para o nó seguinte. Este tipo de rede é bastante conhecida da IBM que implementou o sistema *token ring* mas, a sua principal desvantagem, assim como o barramento linear, é que se uma conexão é rompida, toda a rede cai. Isto não acontece com a topologia em estrela. Estas diferentes topologias podem ser combinadas para formar as chamadas **topologias híbridas**.

Independente de qualquer coisa cada computador precisa de um *hardware* especial para transmitir e receber dados (placa de rede) e de um *software* específico para se comunicar e eles devem estar de acordo com o **protocolo** padrão utilizado. Os

mais comuns são: **Ethernet**, o mais difundido e que usa barramento do tipo linear; *token ring* e **ARCNET** que baseia-se na topologia em estrela.



Software

O que dita como um computador irá se comportar são os programas que ele executa. Nos microcomputadores em particular, a BIOS (*firmware*), é o primeiro programa que é executado pela máquina. Escrito em linguagem de máquina muito provavelmente, foi desenvolvida através de um compilador ASSEMBLY para o microprocessador específico da máquina a que se destina. O **compilador** nada mais é do que um programa de computador que lê um programa escrito em uma linguagem mais próxima ao ser humano, **programa fonte**, e o traduz para a linguagem da máquina, códigos e instruções, conhecida como **linguagem alvo**. Durante esse processo de tradução o compilador relata a seu usuário a presença de erros no programa fonte.

Nos sistemas antigos, quando ainda não existiam os compiladores, o ato de programar era bastante árduo e complicado, a programação era feita, em geral, através de fios em painéis e o programador tinha que conhecer muito do *hardware*

Com o surgimento das primeiras linguagens de montagem (*Assembly languages*) e das linguagens de alto nível, o ato de programar se tornou mais agradável e o programador não tem mais que se preocupar com determinados aspectos do *hardware*. Os programas ASSEMBLER (montadores) são considerados linguagem de **baixo nível** (próxima à linguagem da máquina) e, tanto eles como os compiladores, linguagens de **alto nível** (próximas à linguagem dos seres humanos), geram, a partir do programa fonte, um programa em linguagem de máquina não executável (**módulo objeto**). Este último é transformado em programa executável através do *linker*, que faz a ligação entre ele e as **bibliotecas de rotinas** (módulo objeto) já existentes gerando então, o **programa executável**.

A baixo apresentamos uma tabela com as principais linguagens de programação e sua classificação:

Linguagem	Significado	Criação	Aplicação
ASSEMBLY	Symbolic Assembly Language	Maurice Vincent Wilkes em 1950 no EDSAC	Geral
FORTRAN	FORmula TRANslation	John Backus em 1956	Científica
IPL	Information Processing Language	Allen Newell, D. Shaw e F. Simon em 1956	Geral
ALGOL	ALGOrithmic Language	Alan Perlis, John Backus, Peter Naur e cols., 1958	Científica
LISP	LISt Processing	John McCarthy em 1958	Geral, IA
COBOL	Common Business Oriented Language	Joe Wegstein em 1959	Comercial
APL	A Programming Language	Ken Iverson em 1962	Científica
BASIC	Beginner's All-purpose Symbolic Instruction Code	John Kemeny e Thomas Kurtz em 1964	Geral



PASCAL	Homenagem a Pascal	Niklaus Wirth em 1968	Comercial e Científica
PL/1	Programming Language 1	Gary Kildall em 1972	Científica
C	Originada a partir da BCPL recebeu daí o nome C	Brian W. Kernighan e Dennis M. Ritchie em 1972	Geral
PROLOG	PROgramming in LOGic	Alain Comerauer em 1973	Geral, IA
ADA	Homenagem a Ada A. Lovelace	equipe de Jean Ichbiah em 1979	Controle de Processo

Depois de que o computador é ligado, a BIOS identifica o *hardware* através do seu programa de autoteste e inicializa o **sistema operacional**, que é o grande responsável pela inicialização o equipamento, fazendo com que ele reconheça a CPU, a memória e os dispositivos de entrada e saída. Além disso, ele fornece algumas facilidades de interação com a máquina e serve de plataforma para a execução dos **programas aplicativos**. É considerado uma das partes mais fundamentais do computador e conhecê-lo é tão importante como o conhecimento da própria máquina. A escolha dos programas aplicativos está intimamente ligada com o tipo de sistema operacional onde eles irão ser executados. Algumas empresas de *software* desenvolvem produtos para certos tipos e/ou versões de sistema operacional. Daí a necessidade de se ter pelo menos uma boa noção deste tipo de programa.

Após a sua inicialização, parte do sistema operacional permanece na memória o tempo todo de funcionamento da máquina. Enquanto isso, ele executa quatro tipos básicos de tarefas:

- Proporciona uma **interface de comunicação de linha de comando** ou **gráfica** com o computador;
- **Gerencia** os dispositivos de *hardware*;
- **Gerencia** e mantém os sistemas de **arquivos em disco**;
- **Dá suporte** aos outros **programas**.

Nas **interfaces de linhas de comando**, entre as quais o MS-DOS é um exemplo, o usuário controla o programa através da digitação dos comandos no *prompt* (aviso de comando). No DOS, o *prompt* padrão é a letra que identifica a unidade de disco atual seguida de dois pontos e do sinal de maior (C:>). Este aviso de comando indica que o sistema operacional está pronto para aceitar um comando.

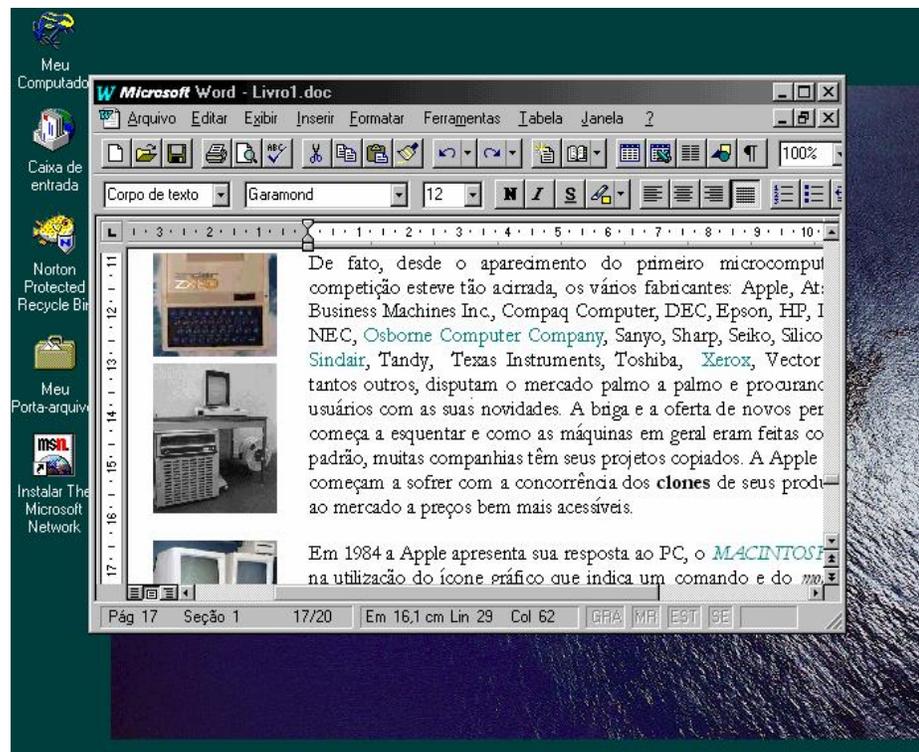
Os comandos devem ser digitados sem nenhum erro, pois do contrário, uma mensagem de erro é gerada pelo sistema, obrigando que o usuário digite o comando corretamente.

Felizmente, estas interfaces possuem um comando de ajuda (comando *help*) onde a relação de cada comando é apresentada juntamente com a sua sintaxe e alguns exemplos. Este na realidade, é o primeiro item de sobrevivência para quem adentra em qualquer programa desconhecido. Cadê o *help*? Encontre-o e você já tem 99% da solução do seu problema.

Como dissemos anteriormente, existe uma parte do sistema operacional que permanece em memória o tempo todo de funcionamento da máquina. Esta parte é o que chamamos *kernel* (núcleo do sistema). Ele contém o código de baixo nível que controla o gerenciamento do *hardware* para os outros programas que precisam desses serviços e para a outra parte do sistema operacional, o *shell* (envoltório), que é a interface de linha de comando ou gráfica do sistema. O *shell* é a parte do sistema operacional que pode ser substituída e é justamente isso que o *Windows 3x* faz.



O *Windows* pertence a um grupo de **interfaces gráficas** do tipo **GUI** (*Graphical User Interface*) inspiradas em um trabalho da XEROX desenvolvida no *Palo Alto Research Center* (PARC) na década de setenta. Na realidade, o primeiro sistema operacional gráfico com sucesso comercial, foi obra de Steven Jobs, o *MACINTOSH*, concebido a partir de um sonho inspirado em uma visita que ele havia feito ao PARC onde conheceu o *Alto*, o primeiro computador a usar este tipo de interface. A primeira personificação desse sonho foi o computador *LISA*, que não teve muito sucesso. Mas, graças ao empenho e determinação de Jobs, o *Macintosh* foi um grande sucesso a partir de 1984. Somente um ano depois é que a Microsoft conseguiu introduzir no mercado a sua primeira versão do *Windows*. Este nome aliás, vem do conceito comum a todas estas interfaces gráficas: a **janela**.



Além das janelas, que contém cada uma das aplicações que o usuário está trabalhando, outras inovações foram introduzidas pelo sistema GUI, tais como: os menus, os ícones e as caixas de diálogo. Tudo isso, tem como objetivo principal facilitar o uso dos recursos computacionais para o usuário aumentando o grau de intuitividade do *shell*. Isto permite que se use o sistema com eficácia,

mesmo quando nunca o tenhamos visto antes. Quanto mais óbvia é o funcionamento da interface mais **amigável** ela se torna para o usuário inexperiente e isto, evidentemente, aumenta o grau de aceitação do produto.

O tempo mostrou, que este tipo de raciocínio estava certo. Hoje em dia, já existem mais de 65 milhões de computadores em todo o mundo. A explosão de vendas conseguida pelas interfaces GUI enriqueceram mais ainda os seus criadores e foram as maiores responsáveis pela popularização do microcomputador. Pessoas que nunca tinham trabalhado com este “ser de outro mundo” que falava uma linguagem totalmente inacessível, de repente se viram em condições de trabalhar com esta máquina e serem mais produtivas. A **barra de menu** apresenta o leque de opções disponíveis de uma forma clara e ainda com as opções de ajuda para dirimir qualquer dúvida. Os **ícones**, bastante mnemônicos ajudam na medida em que facilitam as associações das ações com as coisas rotineiras do mundo real. As **caixas de diálogos**, sensíveis ao contexto da sua aplicação orientam ainda mais o usuário. Tudo isso, recebeu o apoio fundamental de mais um elemento de *hardware*, o *mouse*, que em conjunto com o teclado incrementam o nível de interação do usuário com a máquina.

O **gerenciamento do hardware** é outra parte fundamental do sistema operacional. Quando os programas são executados, eles precisam acessar a memória do computador, o monitor, as unidades de disco e, ocasionalmente, os outros dispositivos de entrada/saída. Isto é feito por intermédio do sistema operacional, independentemente se a interface é gráfica ou de linha de comando.

Quanto ao **gerenciamento de arquivos** no disco, o sistema operacional mantém uma lista destes e apresenta facilidades para visualizar o conteúdo de cada disco. O comando **Dir** no MS-DOS, por exemplo, mostra os arquivos presentes na unidades de disco atual. Mas é possível também, criar, mudar, renomear e listar diretórios cuja função básica é agrupar arquivos que tenham algo em comum. Assim, fazendo a analogia com um arquivo de pastas suspensas, a unidade de disco onde os dados são gravados seria o arquivo. Cada uma das gavetas, seria um diretório, cada pasta suspensa, um subdiretório e, cada documento um arquivo. Esta analogia é precisamente o conceito que está por trás desta idéia. Cabe ao sistema operacional, a tarefa de implementar e sustentar este gerenciamento com os comandos adequados.



As mesmas facilidades dadas ao usuário, são também fornecidas aos programas, pelo sistema operacional. Assim, se uma determinada aplicação, precisa localizar um arquivo qualquer, ela o faz diretamente ao sistema operacional que lhe responde diretamente sem que seja necessário mostrar o resultado desta pesquisa no vídeo. O programa então, trata a informação recebida e controla o próximo passo a ser dado. Esta parte do sistema operacional é conhecida como **suporte a programas**.

Respeitando estes princípios básicos, comum a todos os sistemas operacionais, podemos encontrar ainda, os sistemas **multitarefa**s (aqueles com capacidade de executar mais de uma tarefa ao mesmo tempo - UNIX, VMS, OS/2, *Windows* NT, *Windows* 95, NextStep), os **multiusuários** (que permite a utilização do computador por mais de um usuário ao mesmo tempo - UNIX, VMS) e os sistemas **multiprocessadores** (usam mais de uma CPU - UNIX, *Windows* NT).

A seguir falaremos um pouco das características de alguns dos principais sistemas operacionais para microcomputadores.

O **MS-DOS** é o programa mais vendido de todos os tempos, milhares de aplicações foram escritas para rodar neste ambiente operacional e o seu *shell* é do tipo linha de comando. Milhões de pessoas em todo o mundo já estão acostumadas com o seu manuseio. Apesar das diversas interfaces gráficas que foram desenvolvidas para torná-lo mais amigável (DOS Shell, Norton Desktop, *Windows* 3x), algumas limitações, no entanto, são mais difíceis de serem superadas:

- os nomes dos arquivos estão limitados a oito caracteres, mais uma extensão de três caracteres. Os outros sistemas operacionais não apresentam este inconveniente.

- ele não consegue tirar total proveito da arquitetura de 32 bits dos chips 386, 486 e Pentium.
- não foi projetado para lidar com uma quantidade de memória maior do que 1 MB. Para acessá-la, é preciso recorrer a alguns programas utilitários. Esta talvez seja a sua maior limitação.

Foi somente a partir de 1987 que a Microsoft conseguiu colocar no mercado uma versão, que teve aceitação de mercado, para o *Windows* (um novo *shell* para o DOS). Além das facilidades de manuseio proporcionadas pela nova interface gráfica, talvez a maior contribuição do *Windows* tenha sido as facilidades dadas aos programadores que deixaram de se preocupar com que tipo de impressora que o usuário teria, por exemplo. Eles podiam se concentrar no desenvolvimento da sua aplicação e o **gerenciador de impressão**, cuidava de acessar o drive correto da impressora do usuário. Isso é possível graças às novas características do novo *shell* que possibilitou aos fabricantes de *hardware* fornecerem junto com seus produtos ou então, incorporados no próprio *Windows*, graças a acordos de desenvolvimento feitos com a Microsoft, as interfaces (*Drivers*) para os seus equipamentos.

Depois do surgimento dos processadores Intel 80286, a IBM decidiu aproveitar os recursos multitarefa e desenvolveu o **OS/2**, um sistema maior, mais abrangente e mais moderno que o DOS mas com um interpretador de comandos separado do *kernel* e, com uma grande semelhança de sintaxe, que é chamado quando se dá um clique no ícone “OS/2 Prompt” dentro do *Workplace Shell* (ambiente gráfico do OS/2).

O Macintosh não possui propriamente uma interface de linha de comando, sendo portanto uma máquina puramente gráfica. Os recursos gráficos do **Ambiente Macintosh** tem uma qualidade tão profissional que muitas grandes empresas de editoração usam-no exclusivamente. Uma das suas grandes vantagens é a simplicidade de instalação e configuração de novos dispositivos de *hardware*. O usuário simplesmente conecta o novo dispositivo à porta SCSI e ativa-o, o sistema operacional cuida do resto automaticamente.

O *Windows 95* foi concebido para substituir o DOS e embora seja um novo sistema operacional e, não apenas um *shell* como o *Windows 3x*, ainda tem uma “base” de DOS. Projetado para usuário final, além de uma nova interface gráfica, traz recursos de rede e uma maior facilidade de instalação de periféricos. Com o Plus!, um pacote de *software* adicional, os recursos de correio eletrônico e acesso à Internet se tornam disponíveis neste sistema. Já o *Windows NT* não é um substituto do DOS nem uma nova versão deste mas, um sistema operacional totalmente novo, projetado para máquinas mais potentes. Oferece recursos de segurança do sistema, capacidade interna de conexão em rede, serviços internos de comunicação e correio eletrônico, ferramentas para o desenvolvimento e administração do sistema e uma interface gráfica. Pode rodar diretamente aplicações do Microsoft *Windows* e do UNIX.

Os **programas utilitários** são uma outra categoria de *software* que veio para preencher a lacuna existente entre a funcionalidade do sistema operacional e as necessidades dos usuários. Eles compõem um amplo espectro de *software* que

variam desde os capazes de organizar ou comprimir arquivos em disco até os que proporcionam uma interface gráfica a um sistema operacional de linha de comando. A tendência é, com o tempo, os fabricantes dos sistemas operacionais, incorporarem estes programas ao próprio produto que eles desenvolvem.

Dentre eles, os **desfragmentadores de disco** são um tipo especial de programas utilitários que exemplificam muito bem esta situação. Muito úteis, recuperam a velocidade de acesso aos arquivos no disco a medida em que reorganizam os arquivos fragmentados. Isto acontece porque, a medida em que trabalhamos com os arquivos, editando-os e salvando-os de tempos em tempos, o sistema operacional armazena os dados nos setores onde é possível que isso aconteça e salva a sua localização na FAT. A medida em que isso é feito, alguns arquivos ficam divididos em varias partes que são armazenadas em setores descontínuos do disco. O sistema operacional gerencia toda esta ação de modo que o usuário nem note o que está se passando. Mas, isso acarreta em um tempo extra de busca das informações desejadas, principalmente quando se trabalha com grandes arquivos. Programas como o **Defrag** e o **Speed Disk** desfragmentam o disco rígido regravando os arquivos em setores contínuos.

Quem já precisou transmitir arquivos grandes via modem já deve ter se deparado com os programas de **compressão de dados**. Um dos seus principais objetivos é reduzir o volume de informação a ser enviada e depois recuperar todos os dados através de um programa de **descompressão de dados**. Geralmente, isto é feito com o mesmo utilitário. Com o tempo as pessoas foram notando que elas podiam ganhar espaço em disco, simplesmente, compactando aqueles arquivos que não eram usados com freqüência. Isto foi se popularizando pois, podia-se comprimir vários arquivos em um único arquivo compactado facilitando inclusive as tarefas de backup. Os fabricantes de *software* começaram a fazer uso destes utilitários para reduzir o volume de disquetes necessários à distribuição de seus produtos. O **Arj** e o **PkZip** são dois bons exemplos de compactadores de arquivos escritos para o MS-DOS, gerando arquivos com extensão .arj e .zip que para serem descomprimidos precisam do próprio Arj e do **PkUnZip** respectivamente. Estes programas apresentam uma série de parâmetros que flexibilizam o seu uso.

Além dos utilitários que organizam e facilitam a busca e visualização dos arquivos em disco, dos que provêem um melhor gerenciamento da memória, melhoram a aparência da área de trabalho das interfaces gráficas, dos que aumentam o tempo de vida útil do seu monitor (*screen savers*) e, tantos outros, vamos falar especialmente de mais um, que nos dias de hoje não podemos deixar de ter em mãos: o **antivírus**.



Mas o que bobagem é essa, [vírus de computador](#), será que isso existe? Infelizmente a resposta é sim e é altamente contagioso, não para as pessoas, mas pode lhes dar uma tremenda dor de cabeça na medida em que meses de trabalho podem ser perdidos se você não tiver certos cuidados. Na realidade ele nada mais é do que um pequeno programa criado por programadores experientes, verdadeiros vândalos, que por diversos motivos resolveram nos criar mais este aborrecimento. Já na década de cinquenta, alguns cientistas discutiam a possibilidade de um software duplicar a si mesmo e se espalhar para outros computadores. Mas só em 1983 que *Fred Cohen*, um aluno da Universidade da

Califórnia escreveu uma tese de doutorado sobre o assunto. A partir daí centenas de programas “vírus” foram escritos, alguns em tom de brincadeira, exibindo mensagens bem-humoradas, outros com o propósito de entediar e aborrecer os usuários dos micros, alguns até para proteger os direitos autorais do uso indevido de programas por usuários sem licença para utilizá-los e até mesmo os mais devastadores como o **Michelangelo** que, fica em estado latente até o dia do aniversário do grande pintor e escultor renascentista, para então, entrar em ação apagando todos os dados do disco rígido.

A maneira mais comum de se pegar um vírus de computador é através da troca de programas com outras pessoas e uso de disquetes desconhecidos. Normalmente as cópias oficiais dos programas fornecidos pelos fabricantes de *software* e seus distribuidores oficiais está isenta do abrigo de vírus. Mas, já houve casos em que isso não se deu, para constrangimento do fabricante e infelicidade dos seus usuários. A melhor precaução é desconfiar sempre, trate todos os discos como um vetor em potencial e tenha sempre a mão uma versão atualizada dos melhores programas antivírus. É fácil utilizar este tipo de programa e uma vez instalado no seu sistema e ativado, ele procura automaticamente arquivos infectados toda vez que você insere um disquete ou usa um modem para acessar um arquivo. No entanto, como sempre estão surgindo novos vírus no mercado, dificilmente um único antivírus consegue pegar todos os tipos existentes. Esteja sempre atento e evite trabalhar com disquetes desconhecidos de “pessoas amigas” ou então inserir os seus disquetes em computadores que você não sabe se estão contaminados.

Finalmente, uma outra categoria de programa é a dos **aplicativos**, entre eles, podemos citar: os editores de texto, as planilhas eletrônicas, os editores gráficos e de desenhos, as aplicações específicas dos programas de bancos de dados, enciclopédias **multimídia**, programas educativos e de treinamento, etc. Mas isto será assunto dos próximos capítulos.



Bibliografia Recomendada

- ZUFFO, João Antônio. *Fundamentos da arquitetura e organização dos microprocessadores*. São Paulo: Editora Edgard Blücher, 1981.
- ZUFFO, João Antônio. *Microprocessadores: duto de sistema, técnicas de interface e sistemas de comunicações de dados*. São Paulo: Editora Edgard Blücher, 1981.
- TAUB, Herbert & SCHILLING, Donald. *Eletrônica digital*. São Paulo: Editora McGraw-Hill do Brasil, 1982.
- OSBORNE, Adam. *Microprocessadores*. São Paulo: Editora McGraw-Hill do Brasil, Volume 1, 1983.
- CIARCIA, Steve. *Construa o seu próprio computador usando o MP-Z80*. São Paulo: Editora McGraw-Hill do Brasil, 1984.
- AHO, Alfred, SETHI, Ravi & ULLMAN, Jeffrey D. *Compiladores, princípios, técnicas e ferramentas*. Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., 1986.
- MACHADO, Francis B. & MAIA, Luiz P. *Introdução à arquitetura de sistemas operacionais*. Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos Editora Ltda., 1992.
- NORTON, Peter. *Introdução à informática*. São Paulo: Makron Books, 1996.



Editoração de Textos

O porquê de utilizar um editor de textos eletrônico

Para a maioria das pessoas, escrever é uma atividade cotidiana e ainda hoje é comum vermos secretárias trabalhando com máquinas de escrever elétricas e/ou mecânicas. Este tipo de tecnologia apresenta uma série de dificuldades, muitas delas além do controle de seus usuários. Por exemplo, eles podem, ao terminar de datilografar um documento, querer inserir mais uma frase ou sentenças extras. Isto seria impossível de resolver no sistema de datilografia convencional a menos que o usuário redatilografar todo o texto. Isto se complica ainda mais quando o documento tem muitas páginas e é necessário inserir um parágrafo no meio do texto. Provavelmente as páginas subseqüentes também terão de ser novamente datilografadas.

Com a introdução dos computadores nos escritórios e o surgimento dos primeiros editores de texto, uma verdadeira revolução teve início. Com esta nova tecnologia, os transtornos e a perda de tempo gerados pelas correções e revisões dos textos passou a ser mínimo, o usuário passou a ter um domínio muito maior sobre aquilo que ele estava escrevendo. Modelos de documentos podiam ser armazenados e acessados na hora em que bem se entendesse. Hoje em dia, trabalhos como mala direta não nos tomam mais do que poucos minutos desde que tenhamos as informações necessárias devidamente organizados em um banco de dados. Praticamente só precisamos escrever o texto principal. Além disto, com os recursos oferecidos pelos muitos editores de textos existentes no mercado como, o Wordstar, Word, Carta Certa, WordPerfect e tantos outros, o usuário passa a ter controle sobre o tipo de letra que ele gostaria de usar (podendo trabalhar com milhares de fontes disponíveis), sobre a formatação dos parágrafos, inserção de tabelas, figuras, gráficos e até mesmo textos inteiros.

Com um bom editor de texto, um microcomputador e uma boa impressora jato de tintas colorida (um sistema que pode custar menos de dois mil dólares), qualquer pessoa com uma certa dose de bom senso, criatividade e interesse, pode conseguir ótimos resultados de edição de documentos. Na realidade, aconselhamos o uso do editor de textos como principal ferramenta para “tirar o medo” daquelas pessoas que insistem em dizer que estão velhas demais para aprender a lidar com este “troço” (o computador), ninguém nunca viu uma criança de queixar de que não quer conta com esta nova tecnologia que está cada vez mais disponível e acessível a todos. Talvez a curiosidade, tão natural da infância, a vontade de aprender e a falta de medo de errar sejam as principais virtudes necessárias para se dominar tão rapidamente esta máquina.

O computador e principalmente os programas, foram feitos para serem usados pelas pessoas comuns, notadamente os aplicativos de uso geral. As pessoas que os desenvolveram tomaram uma série de cuidados para evitar que um usuário mais incauto, perca o seu próprio trabalho ou venha a causar qualquer tipo de dano mais grave. É claro que ninguém é perfeito e não se pode prever certas situações, mas cada vez mais, fica mais fácil e prático trabalhar com estes programas, já é comum lidarmos com editores que corrigem erros de ortografia em vários idiomas. Pode até ser que você faça uma “besteira” e perca os dados que você levou um mês digitando, mas muito provavelmente, você vai aprender com isto e será mais difícil que isto venha a se repetir. Você aprenderá a fazer uma cópia de segurança de seus trabalhos e mesmo com elas pode ser que justamente na hora em que você ia salvar o trabalho de toda uma manhã, dê um “pico de luz” e o seu computador seja desligado. Provavelmente, neste caso, você só perdeu menos do que dez minutos de digitação, pois alguns editores de textos como o Word da Microsoft, salvam os dados de tempos em tempo em um arquivo temporário. Basta que você religue o seu computador, entre novamente no programa e o seu texto estará lá. Salve-o com o nome antigo e continue o seu trabalho.

O Processador de Textos



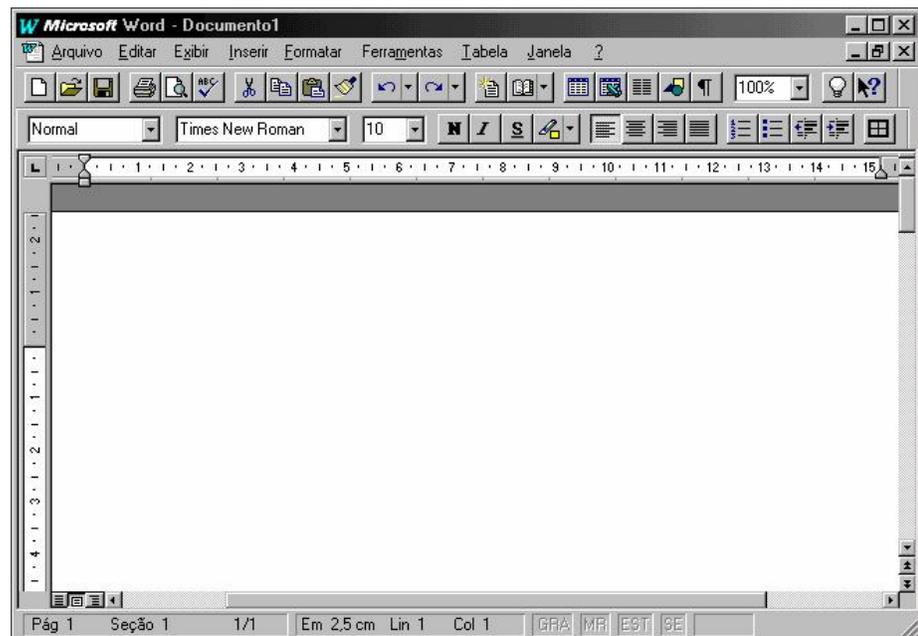
O processamento de textos envolve três componentes: a pessoa, a máquina e o procedimento. A definição da IWPA (*International Word Processing Association*), refere-se a um sistema que inclui um pessoal treinado, rotinas específicas, e equipamento automatizado, e cujo propósito é de melhorar as comunicações. Equipamento de processamento de texto pode armazenar textos, que então podem ser recuperados para análise e impressão, ou para transmissão, e outras facilidades do processador de textos. O sistema de processamento de texto, portanto, usa todos os componentes do microcomputador: [teclado](#) e [mouse](#), para introduzir o texto, vídeo para mostrar o texto digitado, memória interna e discos para armazenamento do texto, e impressora para imprimir o documento. Daí o fato de serem uma boa maneira para, quem está iniciando, começar a utilizar o computador como uma nova e importante ferramenta de trabalho.

Um moderno sistema de processamento de texto representa uma automação da máquina de escrever associada a um sistema de arquivamento de documentos. Como em outras áreas onde o computador foi introduzido, desenvolvimentos têm avançado rapidamente. Há mais de 50 anos atrás, a IBM colocou no mercado a primeira máquina de escrever elétrica e, aproximadamente, 20 anos depois, apareceram facilidades incorporando fitas de edição de texto para máquinas de escrever elétrica. Cerca de 10 anos mais tarde, o número de companhias que produziam equipamentos de processamento de texto aumentou, com texto baseado em edição no vídeo, e discos flexíveis para armazenamento incorporados. A sofisticação tecnológica nos últimos anos tem avançado rapidamente, incluindo a construção de microcomputadores e programas processadores de texto, caindo vertiginosamente o seu custo e preço final.

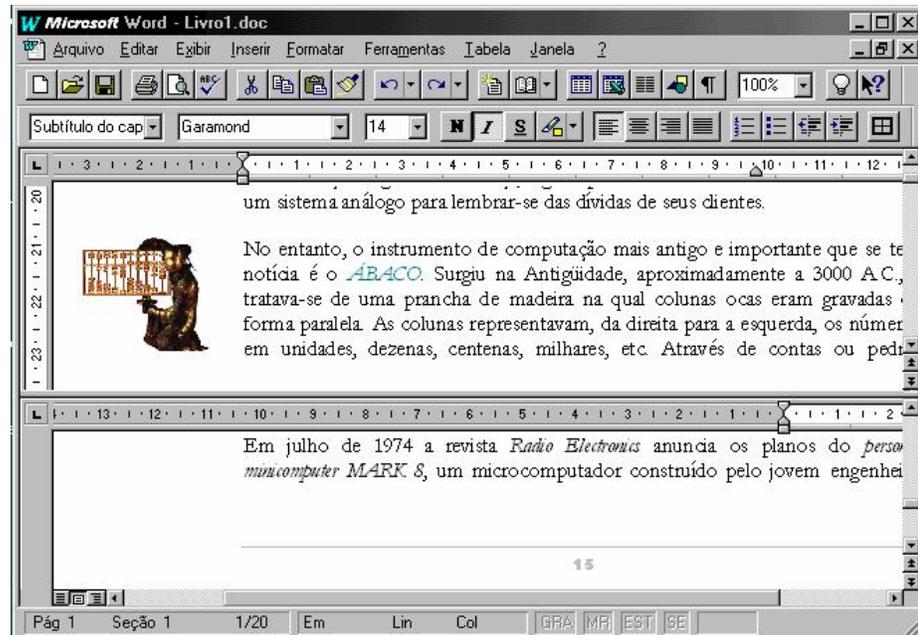
É claro, que isto se deve, principalmente, a concorrência acirrada existente entre os diversos fabricantes de software na luta para ganhar uma fatia ainda maior do mercado. Estes fabricantes investem quantias significativas de tempo e dinheiro

para facilitar o trabalho de edição de textos em geral. Isto tem um objetivo por trás que não deve ser ignorado, como o editor de texto é a ferramenta ideal para o principiante adentrar o mundo da computação, certamente ele irá se acostumar com o ambiente oferecido pelo seu programa de edição de textos. Se ele gostar e estiver bem adaptado, muito provavelmente irá estar interessado em outros produtos da empresa, muitos dos quais oferecidos juntos com o processador de textos na forma de pacote, tal como acontece com o Office da Microsoft. Neste ambiente, por exemplo, o usuário dispõe de uma planilha eletrônica (Excel), um banco de dados (Access), um programa para preparar apresentações (Powerpoint) e agora a Microsoft acrescentou mais um recurso para que o usuário programe a sua agenda de compromissos (Schedule+).

Assim, quando você inicia um editor de texto, a primeira tela que aparece à sua frente é a tela de edição. É claro que os editores de texto não têm todos a mesma aparência nem funcionam da mesma forma. Alguns ocupam toda a tela, convertendo-a em uma [folha eletrônica em branco](#), como é o caso do Word 7 para Windows 95 da Microsoft, um editor de textos bastante popular.



Muitos editores de texto, especialmente aqueles criados em ambientes gráficos, abrem uma janela que você pode organizar conforme a sua preferência. Em um computador com monitor suficientemente grande, você pode abrir várias janelas, cada uma com um documento diferente ou com [visualizações diferentes do mesmo documento](#), e organizá-las de forma que lhe permita passar rapidamente de uma para outra, bastando para tanto dar um clique na janela desejada. Por exemplo, se você quer ver o texto da página 1 e da página 15 de um documento ao mesmo tempo, pode, pode abrir uma nova janela e organizá-las de tal forma que ambas fiquem visíveis. Na maior parte do tempo, porém, você certamente há de querer abrir uma janela que ocupe toda a tela.



Além da área de edição, o Microsoft Word 7 para Windows 95 apresenta uma barra de menu na parte superior da janela e duas linhas de ícones e ferramentas que representam os comandos mais usados, como os de impressão e seleção de estilos de texto. Ele também oferece uma barra de status na parte inferior da janela, com informações relacionadas à sua posição no documento atual, a contagem de páginas e o status de algumas teclas.

Os editores de texto criados para ambientes gráficos exibem na tela textos que se assemelham muito à forma que o documento terá quando impresso. Este recurso chama-se *WYSIWYG* (*What You See Is What You Get*). Já falamos um pouco deste tipo de recurso quando comentamos, no capítulo 2, sobre interfaces GUI. Quando o Macintosh foi lançado, em 1984, como o primeiro computador com potencial gráfico para ser *WYSIWYG*, e o termo surgiu para distingui-lo e para distinguir os outros editores de texto gráficos dos sistemas comuns da época, que não tinham a mesma potencialidade. Hoje em dia, os editores de texto mais populares e mais potentes são todos escritos para ambientes gráficos e, como tal, são *WYSIWYG*.

Você cria um documento digitando o texto por meio do teclado do computador. No caso de um documento novo, o editor de texto colocará o cursor no canto superior esquerdo da janela. Nos editores de texto não-gráficos, o cursor provavelmente será uma barra ou bloco horizontal piscante. Nos gráficos, o cursor pode ser uma barra vertical também piscante. Quando você digita caracteres, o cursor avança pela tela, mostrando onde o próximo caractere será posicionado.

Se você cometer um erro durante a digitação, há várias maneiras de corrigi-lo usando teclas especiais como a *Backspace* e a *Delete*. Se o erro estiver na última palavra digitada (exatamente à esquerda do cursor), você pode usar a tecla *Backspace* em um teclado compatível com IBM para voltar o cursor para o ponto

em que se encontra o erro. No teclado do Macintosh, o mesmo efeito será obtido com a tecla *Delete* no teclado numérico reduzido. A tecla *Backspace* ou *Delete* move o cursor para a esquerda e ao mesmo tempo remove os caracteres sobre os quais retrocede. Por exemplo, digamos que você quisesse digitar o texto

A pequena raposa marrom pulou

mas o que apareceu na tela foi

A pequena raposa marrom pilou

Ao perceber o erro na palavra “pilou”, você pára de digitar e pressiona a tecla *Backspace* várias vezes até ver o cursor depois da letra “p”. Isto apagará as letras u, o, l e i sucessivamente. Com o cursor diretamente à direita de “p”, você pode continuar a digitar.

Agora, digamos que você tenha digitado

A pequena raposa marrom pulou

mas só tenha percebido o erro ao final da frase. Se você usar a tecla *Backspace* para corrigir o problema, apagará as palavras “raposa marrom pulou” e terá de digitá-las novamente. Nesta situação, vale a lei do menor esforço, é melhor usar a seta para a esquerda, em vez de *Backspace* para voltar o cursor para a palavra a ser corrigida. As setas de direção, movem o cursor, para a esquerda, direita, para cima ou para baixo, sem apagar os caracteres sobre os quais passa.

Quando o cursor estiver sobre a letra “u”, você pressiona a tecla *Delete* duas vezes para remover as letras “uq” e depois efetua a correção, “qu”. Toda vez que você pressiona a tecla *Delete*, o caractere que está sob o cursor (ou à direita dele, caso o cursor seja uma linha vertical) é removido e o caractere seguinte é deslocado para a esquerda para ocupar o lugar vago. Quando você digita o caractere que substituirá a incorreção, ele é inserido no texto na posição do cursor e o caractere seguinte é novamente deslocado para a direita.

A maioria dos editores de texto também tem um recurso que lhe permite mover o cursor de palavra em palavra, em vez de passar por um caractere de cada vez. Para usar esse recurso no Word para Windows, pressione a tecla *Control* e ao mesmo tempo a seta para a direita ou para a esquerda. O cursor pula para o primeiro caractere da palavra à direita ou à esquerda. Você pode tentar outras combinações para ver o que acontece, mas tenha o cuidado de salvar o seu texto antes para evitar qualquer problema.

Você também pode usar o mouse para ajudá-lo em suas correções. Se você mover o cursor do mouse para a letra “u” de “peuqena” e depois der um clique no botão do mouse, o cursor será levado diretamente para o erro. Esse método só utiliza alguns toques de tecla. Com o passar do tempo, você adquire experiência com o editor de texto e começa a descobrir a maneira mais fácil de corrigir erros.

Com um editor de texto, você não precisa se preocupar em mover o cursor para a linha seguinte quando estiver perto da margem direita da tela, isto é feito

automaticamente. Se você começa a digitar uma palavra que não cabe naquela linha, o programa desloca a palavra inteira para a linha seguinte (*word wrap*).

Como o programa desloca automaticamente o texto para a linha seguinte, você só precisa pressionar a tecla *Enter* ou *Return* ao final do parágrafo. A mudança automática de linha mantém o formato das linhas de um parágrafo contínua e automaticamente. Por exemplo, se você acrescentar ou eliminar uma palavra no meio de um parágrafo, todas as linhas daquele ponto até o final do parágrafo serão reformatadas para que o texto flua suavemente de linha para linha.

Quando você chega perto do final da tela ou janela do seu editor de texto, não há motivo para se preocupar com a falta de espaço. Quando você alcança a margem direita da última linha, a primeira linha da tela é deslocada para fora do campo de visão e as outras linhas sobem para abrir espaço para a nova linha que será inserida. Este recurso chama-se *rolagem*

Quando o seu documento é maior do que a altura da tela, esta passa a ser uma janela que você move para cima e para baixo para ver partes diferentes do documento. Se você pressionar a seta para baixo quando o cursor está na última linha da tela, o texto do documento rola para cima, permitindo-lhe ver o que vem a seguir. Por outro lado, se você pressiona a seta para cima quando o cursor está na primeira linha da tela, o texto rola para baixo, permitindo ver o que está acima.

Você pode mover mais rapidamente a visualização do seu documento pressionando as teclas *Page Up* e *Page Down*. Estas teclas movem a janela uma página de tela para cima ou para baixo respectivamente. Em certos editores de texto, porém, essas teclas posicionam a janela sobre a próxima página impressa, ou sobre a página anterior, que pode estar várias páginas de tela de distância.

Outra maneira de rolar para cima e para baixo é usando o mouse e a *barra de rolagem*. Na margem direita da tela, há uma barra vertical com dois botões de seta, um apontando para cima e outro, para baixo. Esses botões são chamados *setas de rolagem*. Se você der um clique com o cursor do mouse nestes botões, poderá rolar a janela uma linha de cada vez, independentemente de onde esteja o cursor de texto na tela.

Na barra de rolagem vertical, também está localizado um *botão de rolagem*. Em um documento grande, você pode movimentar-se rapidamente arrastando o botão de rolagem para cima ou para baixo na barra de rolagem até a posição relativa aonde deseja ir. Por exemplo, para ir rapidamente para o meio de um documento, você arrasta o botão de rolagem até a metade da barra de rolagem. Depois, para posicionar o cursor do texto precisamente no ponto desejado, você simplesmente dá um clique nesse ponto com o mouse.

As setas são provavelmente as únicas teclas de movimentação de cursor que funcionam universalmente da mesma maneira em todos os editores de texto. Há, no entanto, algumas normas amplamente aceitas com relação ao modo como as outras teclas de movimentação e posicionamento do cursor devem operar. Por exemplo, na maioria dos editores de texto, a tecla *Home* posiciona o cursor no

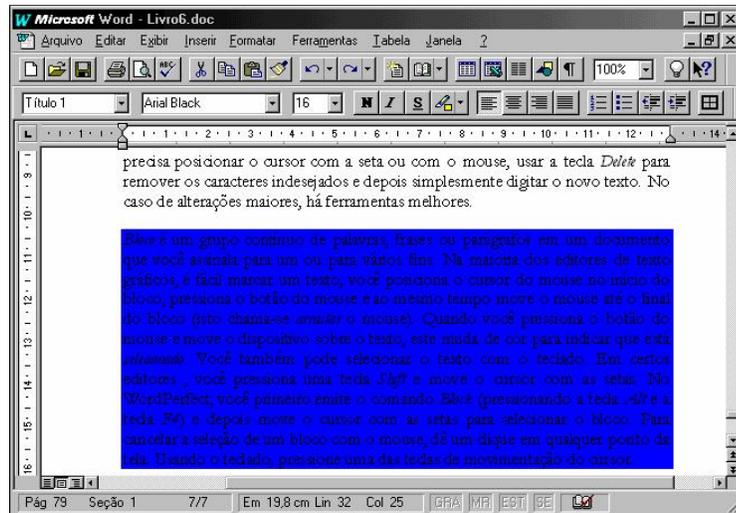
início da linha atual e a tecla *End* (conforme já mencionamos) posiciona-o no final.

Se você pressionar a tecla *Ctrl* juntamente com a tecla *Home*, irá indiretamente para o início de um documento. Igualmente, a combinação *Ctrl + End* leva-o para o final do documento. A maioria dos editores de texto também oferece uma maneira de mover o cursor de texto rapidamente para o início e final da janela atual sem precisar rodá-la. Comumente, *Ctrl + Page Up* posiciona o cursor de texto na parte superior da janela e *Ctrl + Page Down* posiciona-o no final.

A tecla *Tab* move o cursor de texto para a direita até encontrar uma marca de tabulação, semelhante ao que acontece na máquina de escrever. A maioria dos editores de texto permite que você altere ou remova as marcas de tabulação, para tanto, eles exibem uma régua na parte superior ou inferior da tela que mostra onde estão definidas as tabulações. Em certos editores, a régua e as marcas de tabulação estão sempre visíveis. As tabulações têm muito mais utilidade do que simplesmente endentar a primeira linha de um parágrafo. Elas têm valor inestimável para alinhar colunas de texto com precisão.

A liberdade de modificar documentos é um dos aspectos mais simples e, no entanto, mais poderosos de um editor de texto. Para fazer alterações, você só precisa posicionar o cursor com a seta ou com o mouse, usar a tecla *Delete* para remover os caracteres indesejados e depois simplesmente digitar o novo texto. No caso de alterações maiores, há ferramentas melhores.

Block é um grupo contínuo de palavras, frases ou parágrafos em um documento que você assinala para um ou para vários fins. Na maioria dos editores de texto gráficos, é fácil marcar um texto, você posiciona o cursor do mouse no início do bloco, pressiona o botão do mouse e ao mesmo tempo move o mouse até o final do bloco (isto chama-se *arrastar* o mouse). Quando você pressiona o botão do mouse e move o dispositivo sobre o texto, este muda de cor para indicar que está **selecionado**. Você também pode selecionar o texto com o teclado. Em certos editores, você pressiona uma tecla *Shift* e move o cursor com as setas. No WordPerfect, você primeiro emite o comando *Block* (pressionando a tecla *Alt* e a tecla *F4*) e depois move o cursor com as setas para selecionar o bloco. Para cancelar a seleção de um bloco com o mouse, dê um clique em qualquer ponto da tela. Usando o teclado, pressione uma das teclas de movimentação do cursor.



Outra maneira de corrigir um erro é usar o *modo de sobreposição* do editor. Nele, você só precisa posicionar o cursor no início do texto a ser substituído e digitar o texto novo. Quando você digita os novos caracteres, eles substituem o texto existente sem deslocá-lo para a direita.

Na maioria dos editores de texto, o modo padrão é o de *inserção* no qual os caracteres são inseridos na linha, e não o modo de sobreposição. Você altera entre um e outro pressionando a tecla *Insert*, que funciona como um interruptor. No modo de sobreposição, o programa exibe uma mensagem do tipo "OVR" (*overtyping mode*) na linha de status.



Além destes recursos, alguns editores têm combinações especiais de tecla para apagar uma palavra, sentença, linha ou todo um parágrafo ou página. A maneira mais fácil de excluir um bloco de texto é selecioná-lo, usando um dos métodos acima descritos, e depois pressionar a tecla *Delete*. A maioria dos editores de texto possui o comando *Desfazer (Undo)*, que permite recuperar o texto eliminado caso a eliminação tenha sido acidental.

Em certos editores de texto, mover um texto é tão fácil quanto selecioná-lo com o mouse e depois arrastá-lo para o novo local e soltá-lo naquela posição. Em outros sistemas, a mesma edição pode envolver selecionar o texto, mover o cursor para a posição desejada e depois pressionar outra combinação de teclas.



Às vezes, você pode querer mover um texto que não esteja em posição de ser facilmente arrastado. Quase todos os editores possuem uma área de armazenamento ou *buffer* invisível, chamada *área de transferência (clipboard)*, para você recortar e colar objetos. Você pode selecionar seções de texto e depois emitir o comando *Recortar (Cut)*, em geral *Shift + Delete*, para removê-las do seu documento e colocá-las na área de transferência. Então, você posiciona o cursor no local em que deseja que o texto seja inserido e emite o comando *Colar (Paste)*, em geral *Control + Insert*. O editor de texto inserirá o texto que estava na área de transferência na posição em que se encontra o cursor.

Outro recurso excepcionalmente útil de todo editor de texto são os comandos *Localizar* e *Substituir*, às vezes também chamado *Encontrar* e *Substituir (Replac)*. Com o comando *Substituir*, você pode pedir ao programa para procurar todas as ocorrências de uma seqüência de caracteres, uma palavra, nome ou frase, e substituí-la por um texto novo. Por exemplo, digamos que você crie um documento de dez páginas e depois perceba que escreveu incorretamente o nome de uma pessoa dezenas de vezes em todo o documento. Em vez de escrever o nome “Stephans”, escreveu “Stevens”. Com o comando *Substituir*, você poderá trocar o nome errado pelo certo onde quer que ele esteja no texto.

Agora que você já sabe inserir um texto em um documento e editá-lo, vejamos como é possível melhorar a sua aparência. O termo *lêæ* refere-se ao estilo das letras, símbolos e pontuações de um documento. As *lêæ*s têm nomes como *Times*, *Helvetica* e *Palatino*. Além do estilo básico, a *lêæ* também apresenta variações. Negrito e itálico, por exemplo. Uma família de *lêæ*s inclui todas as variações em negrito, itálico e negrito-itálico fornecidas com uma determinada *lêæ*. Assim, *Times Roman* e *Times Italics* são duas *lêæ*s diferentes que pertencem à mesma família *Times*.

Na edição de texto, o tamanho e a distância são medidos em unidades de *pontos* e *paicas*. Normalmente, os pontos são usados para medidas verticais, como a altura dos caracteres ou o espaço entre as linhas, enquanto as paicas são usadas para medidas horizontais maiores, como a largura de uma coluna ou página. Na edição de texto básico, você não encontra paicas com muita frequência. Será, no entanto, necessário usar pontos para especificar o tamanho do tipo.

Existem 72 pontos em uma polegada, portanto, uma fonte com 8 pontos produzirá nove linhas de texto em uma polegada de espaço vertical, sem espaço algum entre as linhas. Uma fonte de 9 pontos resultará em oito linhas por polegada e uma de 12 pontos, em seis linhas por polegada. O importante é lembrar que, quanto maior o tamanho do ponto, maior o caractere.

Este é o Times New Roman de 8 pontos.

Este é o Times New Roman de 9 pontos.

Este é o Times New Roman de 12 pontos.

Este é o Times New Roman de 22 pontos.

Fonte é o conjunto é o conjunto completo do tipo de uma determinada *lêæ*. A maioria dos editores de texto já vem com pelo menos algumas fontes internas. Nos ambientes gráficos como o Macintosh e o Microsoft Windows, você também tem acesso a qualquer fonte adicional do sistema. Também é possível adquirir outras fontes para usar com qualquer programa do seu computador, inclusive o editor de texto.

Há duas categorias genéricas de fontes que são importantes você conhecer. Todo caractere de uma fonte monoespçada ocupa exatamente a mesma quantidade de espaço horizontal. As fontes monoespçadas lembram o produto das máquinas de

escrever, porque todo caractere se alinha perfeitamente com o caractere acima e abaixo dele. A fonte monoespaçada mais comum é a *Courier*.

A maioria das fontes, porém, não são monoespaçadas. Elas são fontes *proporcionais* ou fontes com *kerning*. Nas fontes proporcionais, cada caractere pode ter uma largura ligeiramente diferente. Um exemplo são as letras M e I. A letra M é muito mais larga do que a letra I. Na fonte proporcional, o I ocupa muito menos espaço horizontal do que o M. Na fonte monoespaçada, as letras ocupam o mesmo espaço, independentemente de sua largura.

Este texto foi escrito com uma fonte monoespaçada chamada Courier New.

Este texto foi escrito com uma fonte proporcional chamada Times New Roman.

As *lças* também podem ser divididas em mais duas categorias genéricas: com *serifas* (*serif*) e sem *serifas* (*sans serif*). O tipo com serifas é aquele com curvas e adornos decorativos. O tipo sem serifas é simples. Algumas pessoas acham que as fontes sem serifas têm aparência mais moderna, mas para outras as fontes com serifas aparentam elegância e compõem melhor o corpo do texto.

Esta fonte (Lucida Bright) é uma fonte com serifas (serif).

Esta fonte (Lucida Sans) não tem serifas (sans serif).

Existem duas maneiras de aplicar uma fonte ao seu texto. Em um documento vazio, ou em qualquer ponto de um documento já criado, você pode selecionar uma fonte de forma que qualquer caractere digitado daquele ponto em diante seja exibido naquela fonte. A segunda maneira é alterar a fonte de um texto que já tenha sido digitado. Na prática, você pode usar qualquer um dos dois métodos. Eis como eles funcionam.

Para alterar a seleção atual da fonte no Microsoft Word para Windows, você primeiro escolhe a *lça*; para tanto, [abra uma caixa na lista de fontes e faça a sua opção](#). Também é possível alterar o corpo selecionando o tamanho desejado. Para aplicar uma nova fonte em um texto já criado, simplesmente selecione o texto primeiro com o teclado ou com o mouse e depois siga o mesmo procedimento.



Para alterar a seleção atual da fonte no WordPerfect, você abre o menu Fonte, escolhe Fonte e seleciona as características que deseja aplicar a seu texto. Para alterar a fonte de um texto, abre o menu Fonte e escolhe as características desejadas.



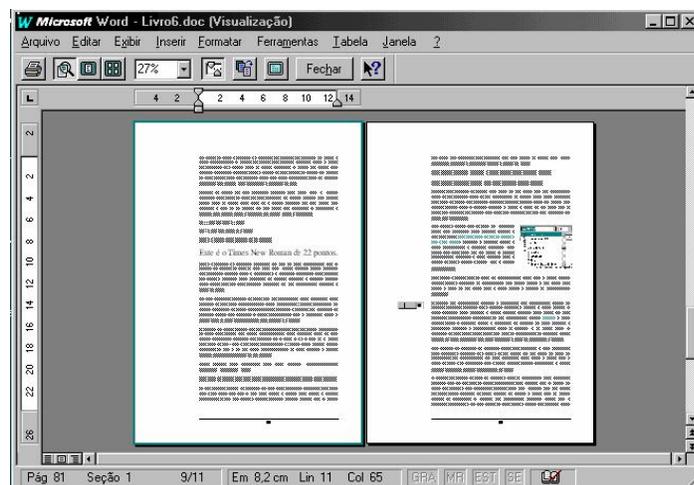
A maioria dos documentos pessoais e comerciais tem alinhamento apenas na margem esquerda. Dizemos que a margem esquerda é *irregular à direita* porque as linhas terminam onde termina a última palavra. Quando você quiser dar uma aparência especialmente profissional ao seu documento, poderá [justificar](#) o texto

(alinhar ambas as margens, direita e esquerda). Os editores de texto efetuam a justificação ajustando o espaçamento entre as palavras e às vezes entre os caracteres de uma linha. Além destes dois tipos de alinhamento de margens, alguns editores de texto permitem que você centralize o texto ou justifique-o à direita.

Para justificar um parágrafo no Microsoft Word para Windows e para Macintosh, você seleciona o parágrafo ou o texto e dá um clique em um botão na barra de ferramentas. No WordPerfect 6.0 para Windows, você move o cursor para o início do texto a ser justificado, abre o menu Layout, escolhe Justificação e depois escolhe Esquerda, Direita, Centralizada ou Total.

A maioria dos editores de texto dá suporte a todas as impressoras mais populares vendidas hoje em dia, além de muitas impressoras mais antigas, que já saíram de linha. Dar suporte a uma impressora significa saber usar recursos que ela possui, tais como definir tamanho da folha, número de cópias, e como usar os modos gráficos da impressora. A maioria das impressoras imprime muitas *lâças* e tamanhos diferentes, e um bom editor de texto libera o usuário dos detalhes sobre compatibilidade das impressoras. Na verdade, você só precisa preocupar-se com o modelo da sua impressora uma vez, quando o software é inicialmente instalado e pede-lhe para informar o modelo de impressora conectado ao computador.

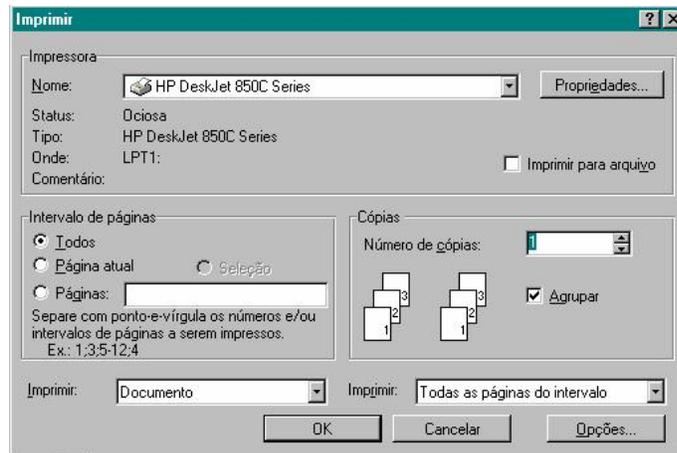
Um recurso que muitos editores de texto oferecem é a possibilidade de visualizar as páginas antes de imprimi-las. Esse recurso chama-se *visualização de impressão (print preview)*. Visualizar impressão “reduz” as páginas do seu documento, na tela do computador, para lhe permitir ver uma página inteira de uma só vez ou até mesmo duas, lado a lado. Às vezes, há um recurso que lhe permite ampliar a página. Infelizmente, não é possível editar o texto no modo visualização de impressão, mas ele é especialmente útil para você ver o efeito que terão as definições de margens, cabeçalhos e rodapés no seu documento, assim você poupa papel.



Como o seu editor de textos já sabe o modelo de impressora que está conectado ao computador, imprimir um documento é tão simples quanto selecionar o comando Imprimir (*Print*) em um menu ou dar um clique no botão da impressora



em uma barra de ferramentas. A maioria dos editores de texto oferece a opção de imprimir todo o documento, uma única página, uma sequência de páginas ou um texto selecionado.

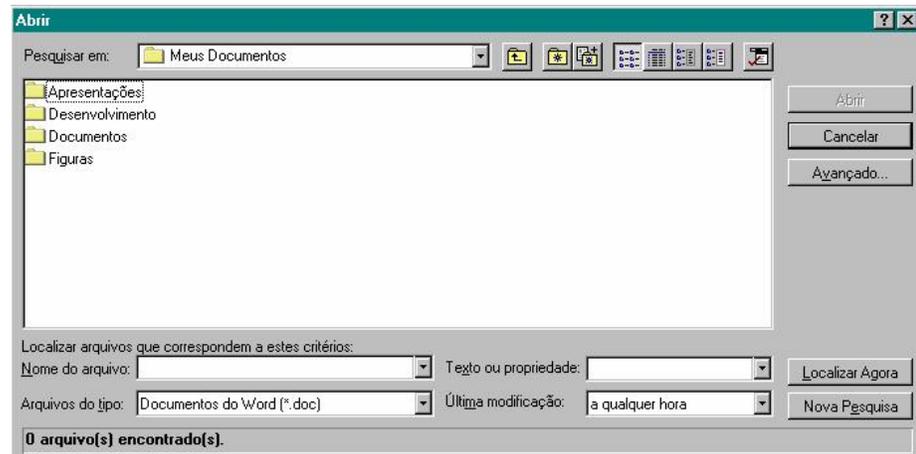


Um grande benefício dos programas de edição de texto para seus documentos é que você os mantém em arquivos eletrônicos que podem ser facilmente acessados e que nunca se perdem nem são arquivados em pastas erradas (pelo menos não deveriam perder-se).

O arquivamento eletrônico de documentos tem várias vantagens, caso você planeje uma estratégia razoável de armazenamento. Você precisa designar um local para o documento apenas uma vez, na primeira em que ele é gravado. Depois disso, sempre que ele for aberto e alterado, o comando Salvar (*Save*) ou Fechar (*Close*) fará as atualizações no disco na localização original. Quando você precisar encontrar documentos, uma boa estrutura de diretórios e/ou pastas permitirá que essa tarefa seja executada em um piscar de olhos, porque os documentos estarão classificados e categorizados. Você só precisará percorrer a árvore de diretório e, devido ao uso de nomes significativos, logo chegará ao documento desejado.

Armazenar seus documentos em uma árvore de diretórios permite-lhe sempre iniciar no mesmo local quando precisar procurar um arquivo. Por exemplo, digamos que você queira localizar um arquivo que sabe ter criado há mais de um ano. O arquivo era um contrato de trabalho de um novo funcionário e você quer usá-lo novamente com algumas pequenas alterações. Em muitos editores de texto, você ativa o comando Arquivo na barra de menu principal e seleciona o comando

Abrir (*Open*) . Este comando apresenta na tela uma caixa de diálogo para seleção de arquivos parecida com a mostrada logo abaixo:



Com uma única hierarquia de diretórios para arquivos de documento, você pode começar a procurar o contrato de trabalho no primeiro subdiretório, ou na pasta principal. A maioria dos editores de texto tem uma opção que você define para que a caixa de diálogo sempre comece no mesmo diretório ou pasta. A lista de arquivos ou pastas que aparece na caixa de diálogo mostra os arquivos de documento armazenados no diretório atual e também os nomes dos subdiretórios ou subpastas do diretório atual.

As opções apresentadas são os nomes dos subdiretórios ou pastas que se originam no diretório atual. Essas opções estão relacionadas às categorias genéricas dos documentos que foram criados e armazenados nesse disco.

Recursos Avançados

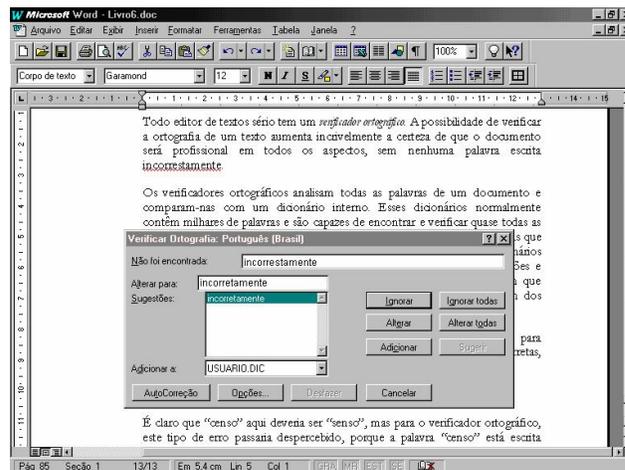
Todo editor de textos sério tem um *verificador ortográfico*. A possibilidade de verificar a ortografia de um texto aumenta incrivelmente a certeza de que o documento será profissional em todos os aspectos, sem nenhuma palavra escrita incorretamente.

Os verificadores ortográficos analisam todas as palavras de um documento e comparam-nas com um dicionário interno. Esses dicionários normalmente contêm milhares de palavras e são capazes de encontrar e verificar quase todas as palavras comuns empregadas em um documento. Há, porém, muitas palavras que os verificadores ortográficos questionarão, porque elas não estão nos dicionários internos. Por exemplo, nomes de pessoas e empresas e muitas abreviações e acrônimos. Por esse motivo, os bons verificadores ortográficos permitem que você crie seus próprios dicionários, que serão usados para referência além dos dicionários padrão.

Infelizmente, os verificadores ortográficos não são inteligentes o bastante para verificar o contexto de uma palavra. Algumas palavras serão consideradas corretas, mesmo que seu uso esteja errado. Por exemplo, considere a frase:

Seu censo de justiça é muito forte.

É claro que “censo” aqui deveria ser “senso”, mas para o verificador ortográfico, este tipo de erro passaria despercebido, porque a palavra “censo” está escrita corretamente. Por causa desta limitação, novos produtos, chamados *verificadores gramaticais*, surgiram no mercado. Estes pacotes verificam o uso da palavra, a correção gramatical e, às vezes, até o estilo da linguagem escrita. Eles geralmente são vendidos separadamente, embora a tendência seja integrá-los aos editores de texto. Na figura abaixo, o [verificador ortográfico do Microsoft Word para Windows.95](#) indica uma palavra que não pode ser localizada nem nos dicionários padrão nem no dicionário personalizado. Quando isto acontece, o programa pede que o usuário tome uma atitude. A caixa de diálogo sugere uma palavra, caso o verificador ortográfico tenha conseguido encontrar uma aproximação. Ela também exibe uma lista de outras palavras parecidas com a palavra questionada.



Você pode aceitar a sugestão dando um clique no botão Alterar ou pode escolher uma das outras palavras semelhantes e depois dar um clique em Alterar. Se você espera encontrar uma palavra escrita incorretamente em vários pontos do documento, dê um clique em Alterar todas para substituir todas as ocorrências daquela palavra pela opção sugerida pelo verificador ortográfico.

Se o verificador ortográfico sugerir que uma palavra está com grafia incorreta, mas, na verdade, a palavra está certa, você pode acrescentá-la ao dicionário personalizado. Alguns editores de texto permitem que você tenha mais de um dicionário personalizado para diferentes tipos de linguagem escrita. Muitos editores de texto usam um documento ou arquivo de texto padrão para armazenar palavras em um dicionário personalizado, dessa forma, você pode carregá-lo facilmente e fazer as alterações necessárias.

Um outro recurso que está se tornando padrão nos editores de texto é o [dicionário de sinônimos](#) on-line. Ele oferece uma lista de palavras alternativas com significado semelhantes. Quando você compõe um documento e tem a sensação de que uma determinada palavra usada não se encaixa bem no contexto, é possível iluminar a palavra e trazer para a tela o dicionário de sinônimos com uma lista de alternativas viáveis. Você também pode optar por exibir o antônimo de uma palavra em vez de seu sinônimo. Se encontrar uma palavra melhor, só precisará selecioná-la e dar

um clique em substituir, o dicionário de sinônimos substituirá a palavra original pela palavra nova.



O *esquemizador (outline)*, *visão esquematizada* ou *modo de tópicos (outline view)*, é uma ferramenta poderosa para planejar e reorganizar documentos grandes. O esquematizador (outline) é um plano, ou mapa, de um documento. A maioria dos documentos com várias páginas de comprimento pode e deve ser dividida em seções ou grupos lógicos. Preparar antecipadamente um esquema de composição para o texto do seu documento pode ajudá-lo a planejar o seu conteúdo e garantir que todo o tópico seja abordado em ordem lógica.

Infelizmente, porém, nem sempre é possível pensar em tudo com antecedência. Durante o curso do seu trabalho, certamente você se lembrará de novos tópicos ou decidirá por uma nova estratégia para o layout do seu documento. É aí que entra em ação a força de um esquematizador integrado.

Alguns editores têm uma visualização separada, a visualização no modo de tópicos, para exibir o esquema de um documento, um tipo de alternância entre a exibição do texto normal e do esquema do documento. Os esquemas são formados por níveis de títulos sob os quais possivelmente há um texto. Os editores de texto em geral numeram os títulos de acordo com o nível a que pertencem, iniciando com 1 até 2, 3, ou quantos forem os subtítulos desejados. Você pode conferir uma aparência especial a cada título, para que eles sejam facilmente distinguíveis. Por exemplo, os títulos do nível 1 podem ser grandes, em estilo negrito e alinhados à esquerda. Os do nível 2 podem ser endentados e com tipo menor do que o nível 1. Mas o esquematizador não é capaz apenas de dividir em tópicos. No Microsoft Word, você pode promover e rebaixar títulos, dando um simples clique em qualquer uma das setas. Você também pode mover os títulos para outras posições, e todo o texto associado a um título acompanhando-o automaticamente.



Os esquematizadores também oferecem um modo conveniente de numerar e colocar letras nos títulos. Por exemplo, alguns documentos, especialmente os documentos legais, têm um esquema global de numeração. Cada seção é numerada consecutivamente e pode ser dividida em partes marcadas com letras; cada parte pode conter parágrafos numerados. A seqüência global pode usar algarismos romanos, enquanto os parágrafos podem usar algarismos arábicos. Além disso, pode haver mais de uma seqüência de partes marcadas com letras, uma usando letras maiúsculas e outra usando letras minúsculas.

Com esse tipo de documento, inserir ou mover seções e partes, ou acrescentar texto, poderia criar-lhe um verdadeiro pesadelo, você precisaria renumerar todos os itens do documento. O esquematizador cuida de todos esses detalhes automaticamente. Você só precisa definir um *esquem de numeração*, depois, poderá mover, eliminar e acrescentar textos sem precisar preocupar-se com mais nada.

A *folha de estilos* é uma coleção de estilos de texto e elementos de formatação que você mais usa ou de que mais gosta. No caso de documentos que exigem várias formatações, nas quais partes diferentes usam fontes, tamanhos ou margens diferentes, a folha de estilos pode economizar muito tempo e trabalho.

O modo de criar folhas de estilo varia de um editor de texto para outro. A idéia básica, porém, é a de que você crie uma coleção de diversos estilos de uma só vez e depois salve-os em uma folha de estilos. Em alguns editores de texto, quando você cria um novo documento, escolhe uma folha de estilos na lista apresentada. O novo documento é pré-carregado com todos os estilos definidos para aquele tipo de documento.

Você pode modificar os estilos que já existem ou criar estilos novos. No Microsoft Word, por exemplo, você pode modificar o estilo "Normal" para Times New Roman de 12 pontos, alterar o nível 1 de cabeçalho para Palatino Bold de 16 pontos e criar um novo estilo para parágrafos especiais nos quais o

texto será Helvetica de 10 pontos com 8 espaços de endentação em ambas as margens.

O uso de folhas de estilos pode representar uma grande economia de tempo quando você quiser efetuar mudanças universais. Digamos que você esteja usando uma folha de estilos e decida que os cabeçalhos do nível 1 devem ser definidos como Palatino em vez de Times New Roman. Tudo o que você precisa fazer é mudar a definição daquele estilo e todos os cabeçalhos de nível 1 do seu documento mudarão para Palatino. Além disso, todo o documento que use aquela folha de estilos também será afetado pela modificação.

Além de todos esses recursos, alguns editores de texto mais modernos incorporaram algumas ferramentas dos softwares de editoração eletrônica, com eles, para muitas tarefas simples de edição, você não precisa realmente de um software de editoração eletrônica. São eles:

- Configuração do texto em várias colunas, como em um jornal.
- Importação de gráficos em formato eletrônico e sua colocação na página.
- Dimensionamento e redução de gráficos.
- Colocação de legendas em gráficos.
- Colocação de texto em torno dos gráficos.
- Formatação de texto em fontes diferentes usando tanto *PostScript* quanto *TrueType*.
- Definição de estilos de caracteres e parágrafos, como alinhamento, espaçamento de linha, tabulações e endentações, para formatação de textos.
- Formatação de tabelas.
- Definição de cabeçalhos, rodapés e numeração de página personalizados.
- Geração automática de sumários e índices analíticos.
- Combinação de vários arquivos de texto em um único documento.
- Agrupamento de vários documentos para impressão.
- Criação de gráficos simples dentro de um documento.
- Aplicação de linhas, bordas e sombreado a textos e gráficos.
- Criação e colocação de notas de rodapé.
- Composição de equações e outros símbolos matemáticos e símbolos especiais.
- Configuração de um documento como modelo que servirá de base para outros documentos.

Entretanto, a editoração eletrônica ainda é a melhor, e talvez a única, escolha quando precisa de composição e layout de página de qualidade profissional, quando você precisa usar gráficos ou cores de forma sofisticada, ou quando precisa de impressão com qualidade comercial. E, se você já tem o software, verá

que seus recursos lhe permitem um controle muito maior e mais direto sobre a aparência do documento do que os editores de texto como rotacionar o texto em qualquer ângulo. Além disso, os controles de pré-impressão incluem separação de cores, marcas de corte, marcas de registro e material destinado a ir diretamente para as máquinas de off-set ou de retografuras usadas pelas gráficas.

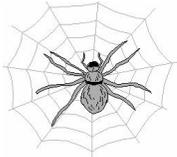
O *software* de editoração eletrônica é usado por editores de livros e revistas, por profissionais da área de publicidade e por qualquer outro grupo ou indivíduo que precise produzir uma publicação com aparência profissional. Se você não se enquadra nessas categorias, muito provavelmente um bom editor de textos, como o Microsoft Word ou o WordPerfect, atenderá perfeitamente às suas necessidades. A vantagem é que você fará basicamente o mesmo trabalho gastando muito menos. Portanto, mãos a obra use abuse dos recursos do seu editor de textos, explore os comandos de ajuda e descubra mais sobre o que você pode fazer. Uma boa regra é: se você está executando uma tarefa de uma forma um tanto quanto trabalhosa, pare e investigue, muito provavelmente, deve existir algum tipo de recurso, que você desconhece, que pode poupar muito o seu tempo. A tendência é que dentro de alguns anos não existam mais distinções entre editoração de texto e eletrônica.

Bibliografia Recomendada

NORRIS, D. E., SKILBECK, C. E., HAYWARD, A. E. & TORPY, D. M. *Microcomputadores na Prática Clínica*. São Paulo: Roca, 1987.

MICROSOFT. *Obtendo Resultados com o Microsoft Office para Windows 95*. Redmond (USA): Microsoft Press, 1996.

NORTON, Peter. *Introdução à Informática*. São Paulo: Makron Books, 1996.



Internet

Conceito

The Net (a rede) é o termo usado por aqueles que estão na Net para se referir a ela. Muitos de nós conhece a Net (termo também usado aqui para Internet) como aquela extensa e vasta rede das redes de computadores que uma legião de pessoas está agora explorando tão incansavelmente. Ela foi criada a mais de trinta anos e sua comunidade de usuários original consistia de pesquisadores científicos e técnicos. À medida que o uso da Net desabrochava, uma cultura específica também se desenvolvia, uma cultura que encorajava tanto a contribuição como a disseminação de informações. Ferramentas da Net como o [FTP](#) (*File Transfer Protocol* - Protocolo de Transferência de Arquivos), gophers e archies, todas ofereceram modos de pesquisar e recuperar um conjunto cada vez mais impressionante de dados, assunto muito mais de âmbito técnico do que se poderia esperar.



A história da Rede, começou nos anos sessenta com o surgimento das redes *packet-switched*. *Packet-switching* é um método de fragmentação de mensagens em pacotes, enviados para os seus destinos, e remontando-os então. A informação dividida desta forma tem uma série de vantagens pois permite que vários usuários compartilhem a mesma conexão pela divisão dos dados em unidades discretas que podem ser roteadas separadamente. Como nenhuma transmissão é 100% viável, esta técnica permite que um pacote corrompido por alguma espécie de ruído, possa ser reenviado sem interromper a transmissão dos outros pacotes. Os pacotes devem conter informações sobre eles mesmos, qual sua origem e qual o seu destino. Além disso, eles devem ser comprimidos por questões de velocidade e tamanho e/ou criptografados por questões de segurança.

Métodos de codificação, empacotamento, transmissão e decodificação da informação têm tido grandes implicações para a segurança nacional e comércio por centenas de anos. O império romano está cheio de bons exemplos de como estes princípios se aplicam e, sua eficiente teia de informações e mensagens secretas que percorriam as estradas de todo o império teve funções decisivas nas suas conquistas e na própria manutenção das terras conquistadas por tanto tempo.

O desenvolvimento das redes de pacotes tiveram algum precedente nos sistemas de tempo compartilhado (*timesharing*) operados pela IBM, outras companhias e universidades. De particular relevância foram os serviços oferecidos nos anos sessenta pela GE e Tymeshare o qual permitiu o acesso remoto a computadores. Uma diferença entre esses antigos sistemas, que conectavam terminais remotos a

computadores e às redes de pacote é que eles geralmente ofereciam uma comunicação do tipo mestre/escravo (ou como nós podemos dizer agora “cliente/servidor”). Por outro lado as redes de pacote, através de uma estrutura hierárquica, era mais essencialmente ponto-a-ponto. Isto representou uma revolução ideológica sobre computadores que provocou a queda dos grandes sistemas centralizados, exceto para aplicações específicas. Tanto, que certamente, podemos afirmar que a maioria dos usuários de computador hoje em dia nunca vão precisar se “logar” a um *mainframe* para trabalhar e obter as informações de que necessitam. Modelamentos científicos e aplicações de grandes bancos de dados, permanecem como duas notáveis exceções.

Em geral, a figura do computador hoje em dia é muito mais democrática do que nos anos sessenta. Sistemas ponto-a-ponto tem muito a ver com isso. O advento dos computadores pessoais e dos modems de 1200 baud (120 CPS) em meados da década de setenta acelerou a tendência em direção a descentralização e o modelo anárquico do computador intermediando as redes de comunicações.

Talvez a primeira rede de pacotes tenha sido a operada pelo *National Physics Laboratories* na Inglaterra em 1968. Outra rede pioneira experimental, foi a conduzida pela *Societe Internationale de Telecommunications Aeronautiques* entre 1968 e 1970. O desenvolvimento da rede de pacotes começou nos EUA em 1968, mas esta tecnologia só passou a ser usada em 1969 pelo departamento de defesa americano - *US Defense Department's Advanced Research Projects Agency* ([DARPA](#)). A ARPANET usou o NCP (*Network Control Protocol*) como protocolo de transmissão de 1969 a 1982, quando o NCP foi substituído pelo protocolo TCP/IP.



Uma “Internet” é a conexão de um conjunto de redes, as quais se utilizam do protocolo TCP (*Transmission Control Protocol*) e IP (*Internet Protocol*). Quando usados em conjunção este conjunto de protocolos são referidos como TCP/IP. O termo “Internet” normalmente se refere às internets conectadas segundo o protocolo TCP/IP. Redes baseadas em outros sistemas, tais como OSI também podem ser consideradas internets e parte da Internet. Frequentemente esta definição é estendida para incluir todas as outras redes as quais são conectadas à Internet, tais como as BITNET, Janet e Usenet.



Um relatório da Rand Corporation “*On Distributed Communications*” elaborado por [Paul Baran](#), discute como as forças armadas americanas poderiam proteger seus sistemas de comunicações de um grande ataque. Ele esboça o princípio de redundância de conectividade e explora vários modelos formais de comunicações e avalia as suas vulnerabilidades.

O relatório propõe um sistema de comunicações onde existem muitas centrais de comando e pontos de controle não óbvios, mas todos os pontos sobreviventes devem ser capazes de restabelecer contato no evento de um ataque em qualquer

ponto. Então o dano de uma parte não destrói o todo e o seu efeito no todo pode ser minimizado.

Uma de suas recomendações é a construção de uma rede nacional de transporte público de dados de computador como o meio utilizado pelos sistemas telefônicos de transporte de dados de voz.

O plano inicial para a ARPANET foi distribuído em outubro de 1967 no *Association for Computing Machinery (ACM) Symposium on Operating Principles* em Gatlingberg, Tennessee. O projeto inicial ligava em rede quatro *sites*.



A primeira IMP (*Information Message Processor*) ARPANET foi instalada na UCLA (*University of California at Los Angeles*) no dia primeiro de setembro de 1969. Estes IMP's (Honeywell 516) tinham apenas 12 KB de memória embora eles fossem considerados minicomputadores poderosos para aquela época. Em breve, nós adicionais foram acrescentados como o *Stanford Research Institute (SRI)* da USCB (*University of California at Santa Barbara*), e a Universidade de Utah, que foi o primeiro *site* habilitar um *logging* remoto para outros *sites*.

A Internet, a “rede das redes”, teve a sua origem em outubro de 1972 na *First International Conference on Computer Communications* sediada em Washington - DC. Uma demonstração pública da ARPANET foi dada conectando um nó presente com quarenta máquinas. Representantes destes projetos em todo o mundo incluindo Canadá, França, Japão, Noruega, Suíça, Grã-Bretanha e os EUA discutiram a necessidade de começar o trabalho de estabelecimento de protocolos. O INWG (*InterNetwork Working Group*) foi criado para começar a discussão sobre qual o protocolo comum. A visão proposta sobre os princípios arquiteturais para a interligação internacional de redes foi “uma confusão de redes autônomas independentes interligadas por *gateways* tais como os circuitos independentes da ARPANET são interligados pelas IMP's”.

A popularidade do correio eletrônico da pioneira ARPANET não foi prevista por seus projetistas. Uma das vantagens do sistema de mensagens sobre o correio tradicional, foi que na ARPANET as pessoas podiam escrever de forma imperfeita para outras pessoas em posição hierárquica superior ou eventualmente para uma pessoa que não se conhecesse muito bem e isso não causava nenhuma ofensa. A formalidade e a perfeição que muitas pessoas esperam em uma carta escrita não estava associada com as mensagens da rede, provavelmente porque a rede era tão mais rápida e parecida com o telefone. De fato, a tolerância com a informalidade e redação imperfeita se tornava mais evidente quando dois usuários da ARPANET se conectavam e estabeleciam uma conversação alfanumérica. Entre as vantagens dos serviços de mensagens da rede sobre o telefone está o fato de se poder proceder uma discussão imediatamente a partir de um ponto, sem ter

de estabelecer uma conversa inicial, os serviços de mensagem preservam as informações e as pessoas não precisam estar conectadas ao mesmo tempo.

Em 1983 a ARPANET foi dividida em ARPANET e MILNET. Mais tarde foi integrada com a rede de dados da defesa, criada em 1982. A ARPANET deixou de funcionar em 1990. O buraco deixado pela ARPANET foi preenchido pela NSFNET a qual por sua vez foi suplantada pela NREN (*National Research and Educational Network*).

A ARPANET foi muito importante para o desenvolvimento da Internet. No seu tempo ela foi a maior, e mais popular parte da rede. Sua estrutura foi influenciada pelo fato de que ela foi idealizada para fazer parte do comando central e da estrutura de controle da forças armadas americanas durante a Guerra Fria. Como tal, ela foi projetada para ser capaz de sobreviver a um ataque nuclear. Isto influenciou a estrutura descentralizada e ponto-a-ponto da Internet.

Enquanto a ARPANET estava nos estágios iniciais de sua evolução, outra tecnologia estava influenciando o crescimento da rede. Redes *store-and-forward* (armazenar e enviar) usaram a tecnologia de correio eletrônico e estenderam-na para que permitisse conferências. A conferência neste sentido é alguma coisa entre *broadcasting* (radiodifusão - um caminho, um para muitos) e o correio eletrônico (dois caminhos, um a um). Conferência é dois caminhos e um para muitos. Nos anos setenta e início dos anos oitenta este tipo de tecnologia de rede começou a despontar com as redes BITNET e Usenet.

O UUCP (*Unix-to-Unix-Copy Protocol*) foi criado em 1976 por *Mike Lesk* dos laboratórios AT&T Bell como parte de um projeto de pesquisa. O produto foi um sucesso dentro da AT&T, e uma versão melhorada por Lesk, *David Notowitz*, e *Greg Chesson* foi lançada em 1977 com a versão do UNIX 7. Várias redes evoluíram para tomar vantagem destas facilidades de enviar e receber correspondência, estabelecimento de conferências, login remoto e transferência de arquivos.

Uma das primeiras redes foi a THEORYNET. Começada por *Lawrence Landweber*, *Richard DeMillo* e *Richard Lipton* na Universidade de Wisconsin em 1977. A THEORYNET provia as facilidades de correio para mais de 100 pesquisadores da ciência da computação. Em maio de 1979, Landweber convocou um encontro de dois dias de representantes do DARPA, da NSF (*National Science Foundation*) e cientistas de computação de diversas universidades. O propósito do encontro foi “para estabelecer a possibilidade da criação de uma rede de computadores de pesquisa do Departamento de Ciência da Computação”. Este encontro levou a eventual fundação da CSNET (*Computer Science Research Network*).



A CSNET foi criada por duas razões: por um lado, UUCP, modems e os sistemas telefônicos existentes proviam um meio de comunicação já disponível; por outro

lado, as grandes facilidades de computação trazidas pelas vantagens de se ligar sistemas de computadores aos sites universitários da ARPANET, a qual a Universidade de Wisconsin não estava ligada, foram aumentando e davam a estes sites uma vantagem substancial com relação à pesquisa.



Uma série de propostas para a [NSF](#) foram geradas e revisadas. Os projetistas pioneiros da CSNET visualizavam-na como uma rede *stand-alone*. Durante o período de revisões a idéia de um *gateway* para a ARPANET foi pensada.



No verão de 1980, o cientista do DARPA [Vinton Cerf](#), propôs um plano para interligar as redes CSNET e ARPANET. Este plano exigia que a CSNET fosse uma rede lógica composta de várias redes físicas. A comunicação entre as redes foi arranjada de forma a ser transparente, isto é, os serviços em qualquer rede podia ser acessado através de um conjunto de protocolos que podiam ser os mesmos do ponto de vista do usuário.

Um conjunto de protocolos de comunicação desenvolvidos pelo DARPA, chamado TCP/IP pode ser usado para rotear a informação entre as redes. As conexões entre as redes foram feitas via um gateway chamado VAN (*Value Added Network*). A implementação deste gateway de interligação das redes e a importante decisão de construir o protocolo TCP/IP foi um marco na fundação do que mais tarde passou a chamar-se Internet.

A Usenet é um exemplo de arquitetura cliente/servidor. Um usuário se conecta a uma máquina a qual estão conectadas outras máquinas que tem armazenada as correspondências dos dias anteriores. Os usuários tipicamente olham para os cabeçalhos das correspondências em grupos de notícias do seu interesse. O usuário pode emitir um comando requerendo um texto completo de um artigo em particular. A máquina cliente por sua vez requisita o artigo à máquina servidora. Se o artigo, por alguma razão, não está disponível, uma mensagem indicando isso é enviada para o usuário, caso contrário, o texto pedido é apresentado no terminal de quem o solicitou. O usuário pode então, ler e/ou armazenar o arquivo, ou responder através do correio eletrônico e enviá-lo ou então, iniciar um novo cabeçalho com uma nova correspondência.

Considera-se propriamente que a Usenet começou em 1979, com uma série de programas *shell*, escritos na UNC (*University of North Carolina*) pelo estudante de pós-graduação *Steve Bellovin*, de forma a automatizar e facilitar a comunicação UUCP entre a UNC e a UD (*Duke University*). Estes trabalhos foram reescritos e estendidos em um programa escrito em linguagem C por *Steve Daniel* e *Tom Truscott* (versão A).

Os artigos de notícia são separados em divisões chamadas *newsgroups*. Cada divisão é mantida para limitar a si mesma a um simples tópico, e o nome do grupo é mantido para dar alguma idéia do seu conteúdo. A rede de notícias Usenet iniciou com apenas duas hierarquias, **mod** e **net**. A hierarquia *mod* tem seus grupos com um moderador para editar e controlar a informação. A hierarquia *net* manipula todos os outros grupos. Com a versão B e sua habilidade de um simples grupo qualquer ser moderado ou aberto, isso se tornou um grande empreendimento.



Matt Glickman, um estudante de segundo grau, e *Mark Horton*, um estudante de pós-graduação da UCB (*University of California at Berkeley*) escreveram a versão B do *news* em 1981. Uma série de novas versões enumeradas de 2.1 a 2.10.2 apareceram entre 1982 e 1984 cuja autoria se atribui primeiro a Horton e mais tarde a *Rick Adams* do Centro de Estudos Sísmicos.

Entre 1986 e 1987, a Usenet sofreu uma mudança completa e foi reorganizada de modo que isso ficou conhecido como “*The Great Renaming*”. Até este momento, a Usenet, como falamos anteriormente, tinha apenas o nível superior de hierarquias, *mx* e *net*. Com a completa reorganização da Usenet foi proposto o início de uma importante, e agora legendária, “guerra incendiária” (discussão on-line/debate).

A mais significativa guerra incendiária da história da Usenet foi sobre o “*Great Renaming*” quando as sete principais hierarquias (**comp**, **misc**, **news**, **rec**, **sci**, **soc** e **talk**) foram criadas e os grupos antigos (**net**, **fa** e **mod**) foram redirecionados.

Henry Spencer da Universidade de Toronto criou a versão C da *news* que funcionou de 1988 a 1989. A Usenet continuou a evoluir rapidamente e um importante desenvolvimento no início dos anos noventa propiciou a proliferação dos programas leitores de notícias para clientes tais como **nn**, **trn** e **tin**, os quais proviam uma interface de tela cheia para as notícias facilitando o envio e as respostas para o estabelecimento de conversações e ligações.

Dois anos depois que a Usenet começou na Carolina do Norte, outra importante rede do tipo *store-and-forward* entrou em operação, a BITNET (*Because It's Time NETwork*). Ela começou com uma rede cooperativa da CUNY (*City University of New York*).

A BITNET usa sistemas de correio eletrônico e mecanismos chamados “*listserv*” para distribuir a informação. Existem mais de 4.000 áreas de discussão providas pela BITNET através de suas *listservs*. O envio de uma mensagem por uma lista da BITNET resulta que a mensagem será copiada e enviada para todos os assinantes da lista. As pessoas podem assinar ou cancelar as suas assinaturas através do envio de uma mensagem para um endereço especial.

Hoje em dia a BITNET é administrada pela *BITNET Network Information Center*, ou BITNIC, sobre os auspícios da EDUCOM. Algumas listas são abertas (sem moderadores) enquanto que outras são moderadas por uma ou mais pessoas, que aprovam os textos que serão divulgados na rede ou enviados para os respectivos destinatários. A cultura da BITNET é mais conservadora do que a da Usenet com relação a este tipo de vigilância. Isto existe devido a estrutura mais formal da BITNET, e/ou por causa da diferença cultural do desenvolvimento desta.

A BITNET impõe com isso, uma etiqueta que deve ser seguida por seus usuários, expressões vulgares ou fora do contexto das listas são desencorajadas pelos moderadores. Isso tem suas vantagens e desvantagens com relação a Usenet caracterizada por seu aspecto mais informal. Mas tudo isso faz parte da diversidade de opções que a Internet oferece e se propôs a oferecer.

A invenção do primeiro BBS (*Bulletin Board System*) é geralmente creditada a *Ward Christianson* entre 1977 e 1978. Christianson foi o autor do protocolo **Xmodem**

de transferência de arquivos, o qual por sua vez foi um marco na história da Rede como o primeiro método de transferência de arquivos largamente disponível para computadores pessoais. Christianson e *Randy Suess* começaram um BBS discada chamada RCPM (para “*Remte CP/M*”) em 1978 em Chicago. Alguns precedentes foram os estabelecidos pelos pontos de rede remotos para escolas implementados em 1972 pelo MIT, ou o estabelecimento de uma ligação pirata em Nova York em 1975, ou o sistema de notas PLATO da Universidade de Illinois no mesmo ano.

A tecnologia para as BBS já existia há muitas décadas, desde a introdução dos telégrafos automáticos nos primórdios do século XX. As mudanças essenciais que viabilizaram as BBS foram o próprio crescimento do potencial dos computadores e das comunicações promovidos pela ARPANET, e em segundo lugar, a disponibilidade pela primeira vez no final dos anos 70 dos computadores pessoais.

A partir de 1994, houve uma verdadeira explosão no uso dos serviços das redes de computadores reforçando uma tendência que já se sabia ser verdadeira. Isso pode ser facilmente comprovado pelas tabelas abaixo:

Crescimento da USENET:

Data	Sites	MB por Dia	Artigos por Dia	Grupos
1979	3	—	2	3
1980	15	—	10	—
1981	150	0,05	20	—
1982	400	—	35	—
1983	600	—	120	—
1984	900	—	225	—
1985	1.300	1,0	375	—
1986	2.200	2,0	946	241
1987	5.200	2,1	957	259
1988	7.800	4,4	1933	381
1989-91	—	—	—	—
1992	63.000	42,0	17.556	—
1993	69.000	50,0	19.362	—
1994	190.000	190,0	72.755	—

Expansão das redes mundiais: Internet BITNET UUCP FIDONET OSI em número de países

Data	I	B	U	F	O	Data	I	B	U	F	O
09/91	31	47	79	49	—	08/93	59	51	117	84	31
12/91	33	46	78	53	—	02/94	62	51	125	88	31
02/92	38	46	92	63	—	07/94	75	52	129	89	31
04/92	40	47	90	66	25	11/94	81	51	133	95	—
08/92	49	46	89	67	26	02/95	86	48	141	98	—
01/93	50	50	101	72	31	06/95	96	47	144	99	—
04/93	56	51	107	79	31	06/96	134	—	146	108	—

Até o desenvolvimento da “Teia”, o imenso esforço necessário para escrever aplicativos que visualizassem todos os diferentes tipos de dados em cada

plataforma impediu a distribuição de informações como uma entidade integrada e independente da plataforma utilizada.

Como acontece frequentemente com desenvolvimentos tecnológicos significativos, a Rede tinha originalmente um uso bem específico. Em 1990, dois pesquisadores em Física, *Tim Berners-Lee* e *Robert Cailliau*, estavam trabalhando no Laboratório Europeu de Física de Partículas (conhecido como [CERN](#)) em Genebra, na Suíça. Estavam desenvolvendo um sistema para a distribuição de pesquisas e informações pela rede global de computadores do [CERN](#). Seu objetivo era criar uma única interface com o usuário para diversos tipos de dados, incluindo relatórios, bancos de dados e documentação técnica. A leitura universal era o princípio que guiava Berners-Lee e Cailliau. Este princípio baseava-se no conceito de que a informação deveria ser acessível a qualquer usuário (autorizado) por uma interface simples, natural, em qualquer tipo de computador, em qualquer país do mundo.



Em muito pouco tempo, a Teia evoluiu para o maior sistema unificado de documentos de informação a abranger o globo. O que começou dentro do CERN em 1990 cresceu vertiginosamente como demonstra a tabela abaixo.

Crescimento da WWW :

Data	Sites	Data	Sites	Data	Sites	Data	Sites
06/93	130	06/94	2.738	06/95	23.500	06/96	230.000
12/93	623	12/94	10.022	01/96	100.000		

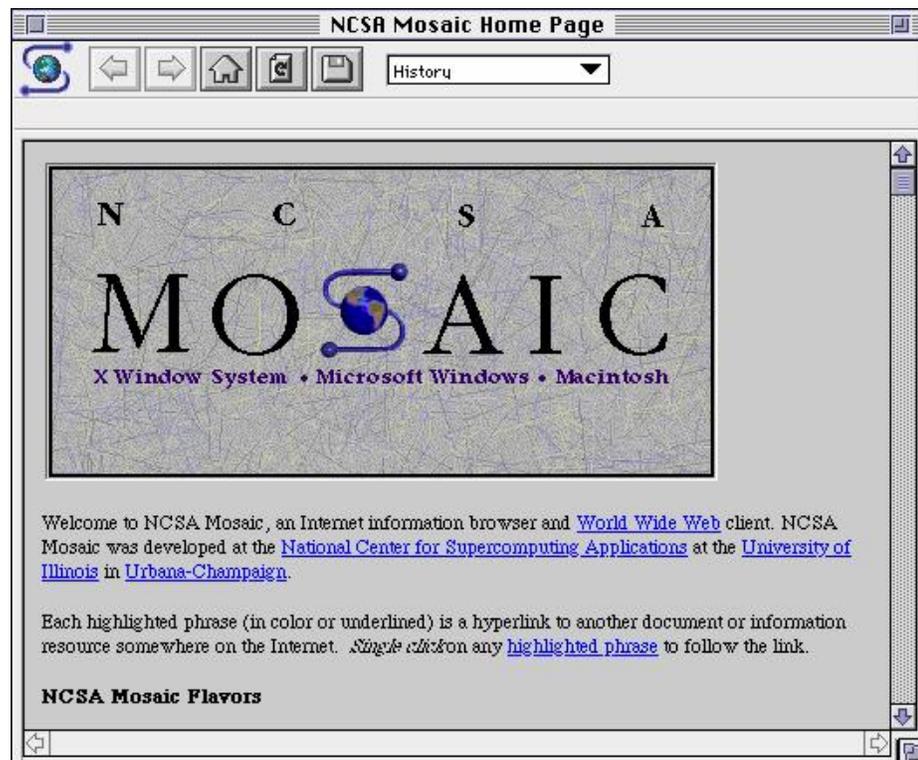
Com a rápida expansão de navegadores da Teia, servidores, localidades e protocolos, tem havido um clamor por padronização para garantir que a Teia não se fragmente ou saia do controle. Isto significa que tornou-se mais importante do que nunca desenvolver e manter um código fonte comum para o crescimento universal da Teia. Para atingir este objetivo o CERN, o Laboratório de Ciência da



Computação do MIT e outras instituições colaboradoras formaram a *World Wide Web Organization*, ou a [W3O](#), em julho de 1994. Sua missão é dar suporte à evolução estável da Teia e seus protocolos.



Um dos mais prestigiosos e amplamente usados navegadores hipermídia é chamado de **Mosaic**. Foi desenvolvido por [Marc Anderssen](#), na época um estudante de graduação da *University of Illinois at Urbana-Champaign* programador do [NCSA](#) (*National Center for Supercomputing Applications*).



Mais tarde ele deixou a NCSA e, com alguns outros programadores do Mosaic, se mudou para o vale do silício (*Silicon Valley*) para ajudar a fundar o que é hoje a *Netscape Communications Corporation*. O seu produto o [Netscape](#) (apelidado de Mozilla) foi projetado para ajudar a abertura da Internet para os negócios.



A política da Netscape de distribuir cópias grátis de seu navegador para uso educacional e sem fins lucrativos e adicionando novas características de diagramação HTML (*Hyper Text Markup Language*) bem como opções de segurança dos dados, fez com que ele se tornasse um dos principais navegadores disponíveis.

Como dissemos anteriormente, a Teia foi desenvolvida dentro de um espírito de busca da simplicidade, de fato o documento preparado no CERN nos diz que as transações deveriam ser feitas em quatro fases básicas: conexão, pedido, resposta e desfecho. Todas estas fases devem estar subordinadas ao protocolo HTTP (*Hyper Text Transfer Protocol*).

Na fase de conexão o cliente da Teia (por exemplo, Mosaic, Netscape, Internet Explorer) tenta se conectar com o servidor, se a conexão, por algum motivo, não é efetivada, o usuário é avisado do fato por uma mensagem.

Uma vez que a conexão seja estabelecida com o servidor HTTP, o cliente envia o pedido para o servidor. O pedido especifica qual o protocolo que está sendo utilizado (incluindo qual versão do HTTP), e isto diz ao servidor que objeto ele está vendo e como o servidor deve responder. O protocolo pode ser o HTTP, mas pode ser também o FTP, NNTP (*Network News Transfer Protocol*), Gopher, WAIS, etc. Incluído no pedido está o método, o qual é essencialmente o comando do cliente para o servidor. O método mais comum é o GET, o qual é basicamente um pedido para obter o objeto em questão.

Assumindo que o servidor pode atender totalmente o pedido (ele emite uma mensagem de erro caso não possa), ele executa a resposta. Você irá ver esta fase da transação na linha de status do seu *browser*, geralmente na forma de uma mensagem de *Reading Response*. Uma vez que a resposta tenha sido recebida totalmente, a conexão é fechada.

Confirmando a tendência de crescimento da Internet mostrada nas tabelas anteriores, apresentamos a seguir dados sobre o crescimento da Internet em si quanto ao número de servidores, redes e domínios:

Data	Servidores	Redes	Domínios	Data	Servidores	Redes	Domínios
1969	4	—	—	01/91	376.000	2.338	—
04/71	23	—	—	07/91	535.000	3.086	16.000
06/74	62	—	—	10/91	617.000	3.556	18.000
03/77	111	—	—	01/92	727.000	4.526	—
08/81	213	—	—	04/92	890.000	5.291	20.000
05/82	235	—	—	07/92	992.000	6.569	16.300
08/83	562	—	—	10/92	1.136.000	7.505	18.100
10/84	1.024	—	—	01/93	1.313.000	8.258	21.000
10/85	1.961	—	—	04/93	1.486.000	9.722	22.000
02/86	2.308	—	—	07/93	1.776.000	13.767	26.000
11/86	5.089	—	—	10/93	2.056.000	16.533	28.000
12/87	28.174	—	—	01/94	2.217.000	20.539	30.000
07/88	33.000	—	—	07/94	3.212.000	25.210	46.000
10/88	56.000	—	—	10/94	3.864.000	37.022	56.000
01/89	80.000	—	—	01/95	4.852.000	29.410	71.000
07/89	130.000	650	3.900	07/95	6.642.000	61.538	120.000
10/89	159.000	837	—	01/96	9.472.000	93.671	240.000
10/90	313.000	2.063	9.300	07/96	12.881.000	134.365	488.000

Discorreremos a seguir sobre algumas aplicações da Internet.

Aplicações

Entre as muitas aplicações viabilizadas pela Internet, nos deteremos aqui a apresentar alguns recursos básicos para quem quer acessar as páginas WWW e localizar sites interessantes.

Provavelmente o seu provedor local de acessos à Internet em sua *home page* (a página que você vê quando se conecta ao seu provedor através do seu browser), já facilitou o seu trabalho disponibilizando algumas ligações (*links*) com alguns serviços da rede. Um dos mais conhecidos é o **YAHOO!** (cujo endereço é <http://www.yahoo.com>) com seu banco de dados de mais de 15.000 registros agrupados por assunto como: artes, negócios, computadores, economia, educação, entretenimento, eventos, governo, saúde, humanidades, leis, notícias, política, religião, ciência, sociedade, cultura e outros. Em geral cada um destes grupos se dividem em um número ainda maior de subgrupos que ajudam o usuário a encontrar mais facilmente aquilo que ele está querendo.



Além dele, você pode contar ainda com o **Lycos** (<http://www.lycos.com>), o **Alta Vista** (<http://www.altavista.digital.com>), o **Magellan** (<http://www.searcher.mckinley.com>), o **Cadê?** (<http://www.cade.com.br>), **Infoseek** (<http://www3.infoseek.com>) e outros serviços que lhe ajudam a navegar na rede e encontrar as respostas para os seus questionamentos, jogos e outros entretenimentos, fazer compras, ou até mesmo se corresponder com pessoas e fazer novas amizades.



Bibliografia Recomendada

HARDY, Henry Edward. *The History of Net*. Allendale - MI: Master Thesis - School of Communications - Grand Valley State University, 1993.

POWELL, Bob & WICKRE, Karen. *Atlas da World Wide Web*. Emerville - CA: ZIFF_DAVIS PRESS - São Paulo: Editora Quark do Brasil, 1995.

RANDALL, Neil. *Discover the World Wide Web with your Sportster*. Indianápolis - IN: Sams.net Publishing., 1995.

Tabela ASCII e EBCDIC

Apêndice

Cód.	ASCII	EBCDIC	Cód.	ASCII	EBCDIC	Cód.	ASCII	EBCDIC	Cód.	ASCII	EBCDIC
000	NULL	NULL	064		(espaço)	128	Ç		192	Ł	{
001	SOH	SOH	065	A		129	ü	a	193	ł	À
002	STX	STX	066	B		130	é	b	194	Ł	Á
003	ETX	ETX	067	C		131	â	c	195	ł	Â
004	EOT	PF	068	D		132	ä	d	196	—	Ã
005	ENQ	HT	069	E		133	à	e	197	ł	Ä
006	ACK	LC	070	F		134	á	f	198	ł	Å
007	BEL	DEL	071	G		135	ç	g	199	ł	Æ
008	BS		072	H		136	ê	h	200	ł	Ç
009	HT	RLF	073	I		137	ë	i	201	ł	È
010	LF	SMM	074	J	ç	138	è		202	ł	É
011	VT	VT	075	K	.	139	ï		203	ł	Ê
012	FF	FF	076	L	<	140	ì		204	ł	Ë
013	CR	CR	077	M	(	141	í		205	ł	Ï
014	SO	SO	078	N	+	142	Ā		206	ł	Ĳ
015	SI	SI	079	O	|	143	Ă		207	ł	Ĵ
016	DLE	DLE	080	P	&	144	É		208	ł	Œ
017	DC1	DC1	081	Q		145	æ	j	209	ł	Ÿ
018	DC2	DC2	082	R		146	Æ	k	210	ł	Ž
019	DC3	TM	083	S		147	ô	l	211	ł	Ł
020	DC4	RES	084	T		148	ö	m	212	ł	Ł
021	NAK	NL	085	U		149	ò	n	213	ł	Ń
022	SYN	BS	086	V		150	ú	o	214	ł	Ō
023	ETB	IL	087	W		151	ù	p	215	ł	Ų
024	CAN	CAN	088	X		152	ÿ	q	216	ł	Ų
025	EM	EM	089	Y		153	Ō	r	217	ł	Ŵ
026	SUB	CC	090	Z	!	154	Ū		218	ł	Ŷ
027	ESC	CU1	091	|	\$	155	ç		219	█	
028	FS	IFS	092	\	*	156	ł		220	█	
029	GS	IGS	093	|	)	157	Ÿ		221	█	
030	RS	IRS	094	^	;	158	£		222	█	
031	US	IUS	095	-	¬	159	f		223	█	
032	(espaço)	DS	096	-	-	160	á		224	α	\
033	!	SOS	097	a	/	161	í	~	225	β	
034	”	FS	098	b		162	ó	s	226	Γ	S
035	#		099	c		163	ú	t	227	π	T
036	\$	BYP	100	d		164	ñ	u	228	Σ	U
037	%	LF	101	e		165	Ñ	v	229	σ	V
038	&	ETB	102	f		166	ª	w	230	μ	W
039	’	ESC	103	g		167	º	x	231	τ	X
040	(		104	h		168	ç	y	232	Φ	Y
041	)		105	i		169	ı	z	233	Θ	Z
042	*	SM	106	j	|	170	ı		234	Ω	
043	+	CU2	107	k	,	171	½		235	δ	
044	,		108	l	%	172	¼		236	∞	█
045	-	ENQ	109	m	_	173	ı		237	φ	
046	.	ACK	110	n	>	174	«		238	ε	
047	/	BEL	111	o	?	175	»		239	∩	
048	0		112	p		176	█		240	≡	0
049	1		113	q		177	█		241	±	1
050	2	SYN	114	r		178	█		242	≥	2
051	3		115	s		179	█		243	≤	3
052	4	PN	116	t		180	ı		244	∫	4
053	5	RS	117	u		181	ı		245	∫	5
054	6	UC	118	v		182	ı		246	÷	6
055	7	EOT	119	w		183	ı		247	≈	7
056	8		120	x		184	ı		248	°	8
057	9		121	y		185	ı		249	•	9
058	:		122	z	:	186	ı		250	•	LVM
059	;	CU3	123	{	#	187	ı		251	√	
060	<	DC4	124	|	@	188	ı		252	ˆ	
061	=	NAK	125	}	’	189	ı		253	ˆ	
062	>		126	~	=	190	ı		254	█	
063	?	SUB	127	”	”	191	ı		255	(nulo)	

Índice remissivo

A

Ábaco, 1, 2
 soroban, 2
 stchoty, 2
 suan pan, 2
ABC, 7
ACE, 9
ACM, 60
Acumuladores, 25, 26
ADA, 33
Adams, R, 63
AGC Model I, 12
Ahl, D, 15
Aiken, H H, 6
ALGOL, 33
Algoritmo, 8
Allen, P, 16
Alta Vista, 68
ALTAIR, 16
Amdahl, G M, 11
Anderssen, M, 66
ANSI, 30
Antivirus, 39
APL, 33
Apple, 16-18
 Apple I, 16
 Apple II, 16
 Apple III, 16
 Lisa, 35
 Macintosh, 17, 35, 38, 50
ARCNET, 32
ARPA, 14, 59, 61, 62
 ARPANET, 60-62, 64
ASCII, 14, 27
Assembler, 33
ASSEMBLY, 33
Atanasoff, J V, 7
Atari, 17

B

Babbage, C, 3
Backup, 32
Backus, J, 11, 33
Banco de Dados, 43
Baran, P, 59
Bardeen, J, 12
BASIC, 14, 16, 33
BBS, 64
Bellovin, S, 62
Berners-Lee, T, 65

Bigelow, J, 10
BINAC, 9, 10
Biochips, 19
BIOS, 27, 33, 34
Bit, 10, 26, 32
BITNET, 59, 61, 63, 64
BITNIC, 63
BIZMAC, 12
Boole, G, 4, 8, 21, 24
Brattain, W H, 12
Burroughs, W S, 4, 5
Burks, A W, 10
Bush, V, 5
Byron, A A, 4
Byron, G G, 4
Byte, 14

C

C/C++, 33
Cadê?, 68
Cailliau, R, 65
Cámara Digital, 31
Carry, 23, 24
Cartão Perfurado, 5
CDC 1604, 12
CD-ROM, 27, 28, 30
Centrônicas, 27
Cerf, V, 62
CERN, 65-67
Chesson, G, 61
Chip, 18, 25
Christianson, W, 64
Clock, 11, 26
Clones, 17
COBOL, 33
Código de Barras, 31
Cohen, F, 39
COLOSSUS, 8, 9
Comerauer, 33
Commodore, 17
Compactador de Arquivo, 39
 Arj, 39
 PkZip/PkUnZip, 39
Compaq Computer, 17
Compilador, 33
Contadores, 25
Control Data, 15
CP/M, 16
CPU, 8, 16, 21, 25-27, 34
Cray, S, 12
 Cray Research, 15
 Máquinas Cray, 15

CSNET, 61, 62
CUBA, 12
CUNY, 63
CYBER 205, 15

D

Daniel, S, 62
DCL, 11
DeMillo, R, 61
DeMorgan, 24, 25
Desfragmentador de Disco, 38
Digital Equipment, 15, 17
 PDP, 14, 15
 VMS, 37
Disco Flexível, 15, 16, 27-29
Dreyfus, P, 12

E

EBCDIC, 14, 27
Eckert Jr, J P, 6-9, 11
Editor de Textos, 41
EDSAC, 9, 10
EDUCOM, 127
EDVAC, 8-10, 21
EEPROM, 27
EIA RS-232, 27
ENIAC, 6-8, 10
Epson, 17
EPROM, 27
ESDI, 30, 31
Ethernet, 32

F

Fairchild, 12, 13
FAT, 29, 38
FERRANTI MARK I, 12
FIDONET, 64
Fita de Papel Perfurada, 6, 28
Fita Magnética, 28
FLIP-FLOP, 25
FLOP, 15
Forrester, J W, 11
FORTRAN, 11, 14, 33
FTP, 58, 67

G

GAMMA, 12, 13
GPIB IEEE-488, 27
Gates III, W H, 16
Glickman, M, 63
Goldstine, H H, 8, 10

Gopher, 67
Great Renaming, 63
GUI, 35

H

Hardware, 25, 27, 34, 36, 38
Harvard Mark I, 6-8
Hewlett Packard, 17
Hollerith, H, 5
Hopper, G M, 9
Horton, M, 63
HTML, 66
HTTP, 67, 68
Hub, 32

I

IAS, 9, 10
IBM, 5, 6, 11-14, 17, 18, 37, 58
 IBM-5150 PC, 17
 IBM-650, 13
 IBM-701, 9-12
 IBM-702, 11
 IBM-704, 11, 13
 IBM-709, 12, 13
 IBM-7030, 13
 IBM-7090, 13
 OS/2, 18, 37, 38
 OS/2 Warp, 19
 Série-360, 11, 13, 14
 Série-370, 14
 STRETCH, 13
Icbhiah, J, 33
Ícones, 36
ILLIAC, 10, 14
IMP, 60
Impressora, 31, 50, 51
Informática, 12
Infoseek, 68
Intel, 15, 16
 Intel-4004, 15
 Intel-8008, 16
 Intel-8080, 16
 Intel-8086, 16, 26
 Intel-8087, 26
 Intel-8088, 16
 Intel-80286, 17, 26, 37
 Intel-80287, 26
 Intel-80386SX/DX, 17, 26, 37
 Intel-80387, 26

- Intel-80486SX/DX, 17, 26, 37
 - Pentium, 17, 37
 - Internet, 18, 31, 58, 64, 66, 67
 - INWG, 60
 - IPL, 33
 - Iverson, K, 33
- ## J
- Jacquard, J M, 5
 - Jobs, S P, 16, 35
 - JOHNIAC, 10
 - Joysticks, 31
- ## K
- Kelvin, W T, 4
 - Kemeny, J, 14, 33
 - Kepler, J, 2
 - Kernel, 34, 37
 - Kernighan, B W, 33
 - Kilby, J S C, 13
 - Kildall, G A, 16, 33
 - Kurtz, T, 14, 33
- ## L
- Laboratórios Bell, 12
 - LAN, 32
 - Landweber, L, 61
 - LARC, 13
 - Leibniz, G W, 3
 - Leitora de Cartões, 28
 - Leitora Óptica, 30
 - Lesk, M, 61
 - Linker, 33
 - Lipton, R, 61
 - LISP, 33
 - LYCOS, 68
- ## M
- MAGELLAN, 68
 - Manchester MARK I, 9, 12
 - MANIAC, 11
 - Máquinas de Calcular, 1
 - Aritmômetro, 3
 - Analizador Diferencial, 5
 - Máquina Analógica, 4
 - Máquina Diferencial, 3
 - Máquina Mecânica, 4
 - Pascale ou Pascalina, 3
 - Relógio Calculador, 2
 - Roda de Leibniz, 3
 - MARK-8, 15
 - Matsushita, 17
 - Mauchly, J W, 6-9, 11
 - Mbps, 20
 - McCarthy, 33
 - McCulloch, 8
 - Memória, 4, 8, 10, 12-14, 16, 25-27
 - Mesa Digitalizadora, 31
 - MFLOPS, 15, 19
 - Microprocessador, 15, 26
 - Microcomputador, 15-18
 - Microsoft, 16-18, 42-44
 - Access, 43
 - BASIC, 16
 - DOS, 17, 18, 29, 34, 36-39
 - Windows, 17, 18, 34, 35, 37, 38, 48
 - Windows NT, 37, 38
 - Windows-95, 18, 19, 31, 37, 38, 43, 44, 53
 - Word, 41-45, 50, 53, 55, 56
 - MILNET, 61
 - Mims, F, 16
 - MIPS, 6
 - MIT, 4, 11, 15, 64, 66
 - MITs, 16
 - Model I, 7
 - Modem, 27, 31
 - Módulo Objeto, 33
 - Moore, G E, 15
 - Mosaic, 66
 - Motherboard, 16
 - Motorola, 16
 - Mouse, 27, 31
 - Multimídia, 40
- ## N
- NCSA, 66
 - Napier, J, 2
 - Naur, P, 33
 - NEC, 17
 - Netscape, 66
 - NeXT, 18
 - NextStep, 18, 37
 - Newman, M H A, 9
 - Newell, A, 33
 - NNTP, 67
 - Notiwitz, D, 61
 - Noyce, R N, 15
 - NREN, 61
 - NSF, 61
 - NSFNET, 61
- ## O
- Octeto, 13
 - Olsen, K H, 15
 - ONR, 11
 - Operador, 27
 - Osborne, 17
 - OSI, 59, 64
- ## P
- Palo Alto, 12, 35
 - Pascal, B, 3
 - PASCAL, 33
 - Patterson, T, 17
 - Perfuradora de Cartões, 6, 28
 - Perlís, A, 33
 - Philco, 13
 - Pitts, 8
 - PL/1, 33
 - PLATO, 64
 - Plotter, 31
 - Programa Fonte, 33
 - Programador, 4, 9, 28
 - PROLOG, 33
 - PROM, 27
 - Protocolo, 32
- ## Q
- Quipus, 1
- ## R
- RAM, 16, 26, 27
 - RCA, 12
 - RCPM, 64
 - Rede, 31, 32, 58, 67, 68
 - Registradores, 25, 26
 - Remington-Rand, 5, 10, 12, 59
 - Ritchie, 33
 - RLL, 30
 - Roberts, E, 16
 - ROM, 16, 26
 - Rosenblueth, A, 10
- ## S
- SAGE, 11, 15
 - Sanyo, 17
 - Scanner, 27, 31
 - Schickard, W, 2
 - SCSI, 30
 - SEAC, 12
 - Seiko, 17
 - Sharp, 17
 - Shaw, D, 33
 - Shell, 34, 35, 37, 38
 - Shockley, W B, 12
 - Silicon Graphics, 17
 - Simon, F, 33
 - Sinclair, 17
 - Software, 16, 33, 34, 38, 39
 - Somador, 25
 - Spencer, H, 63
 - SRI, 60
 - Stibitz, G R, 7
 - Suess, R, 64
- ## T
- Tabulating Machines, 5
 - Tandy, 17
 - TCP/IP, 59, 62
 - Tear Mecânico, 5
 - Teclado, 28, 42
 - Texas Instruments, 12, 13, 17
 - THEORYNET, 61
 - Thomas, C X, 3
 - Timesharing, 58
 - Titus, J, 16
 - Token Ring, 32
 - Torode, J, 16
 - Toshiba, 17
 - Trackballs, 31
 - TRANSAC S-1000, 12
 - Transistor, 12, 13
 - TRS-80, 16
 - Truscott, T, 62
 - Turing, A M, 8, 9
- ## U
- UCB, 63
 - UCLA, 60
 - UD, 62
 - ULA, 25, 26
 - UNC, 62
 - UNIVAC, 9, 11, 13, 28
 - UNIX, 37, 38
 - USCB, 60
 - Usenet, 61, 64
 - UUCP, 61, 62, 64
- ## V
- VAN, 62
 - Vector Graphic Inc., 17
 - Video, 28
 - von Neumann, J, 8-10, 21
- ## W
- WAIS, 67
 - WAN, 32
 - Wegstein, J, 33
 - WHIRLWIND, 11, 15
 - Wiener, N, 10
 - Wilkes, M V, 9, 10, 33
 - Winchester, 17, 27, 28
 - Wirth, N, 33
 - Workstation, 20
 - WORM, 30
 - Wozniac, S G, 16
 - WWW, 65, 66, 68
 - WYSIWYG, 43
- ## X
- Xerox, 17, 35
 - Xmodem, 64
- ## Y
- YAHOO!, 68
- ## Z
- Zilog, 16
 - Z-80, 16
 - Zuse, K, 7

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE FEIRA DE SANTANA
DEPARTAMENTO DE SAÚDE
LABORATÓRIO DE INFORMÁTICA EM SAÚDE**

Anaci Bispo Paim
REITORA

José Onofre Gurjão Boavista da Cunha
VICE-REITOR

Sérgio Tranzillo França
PRÓ-REITOR DE GRADUAÇÃO

Gizélia Vieira dos Santos
PRÓ-REITORA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO

Ana Angélica M. Rocha Gonçalves
PRÓ-REITORA DE EXTENSÃO E CULTURA

Roberto Gomes da Silva Neto
PRÓ-REITOR DE ADMINISTRAÇÃO E FINANÇAS

Elma Lígia Pires Leal Liberal
DIRETORA DO DEPARTAMENTO DE SAÚDE

Almiro da Silva Vasconcelos
VICE-DIRETOR DO DEPARTAMENTO DE SAÚDE

Denice Vitória de Brito
COORDENADORA DO NÚCLEO DE SAÚDE COLETIVA

André René Barboni
COORDENADOR DO LABORATÓRIO DE INFORMÁTICA EM SAÚDE



**End. Km 03 - Br 116 - Campus Universitário - CEP: 44.031-460
Tel.: (075) 224-8088/8089/8213 - Fax: (075) 224-8096
Feira de Santana - Bahia**
