

Uma fascinante história que teve início há dez mil anos, quando o homem utilizava os próprios dedos para contar seus rebanhos e que hoje, às vésperas da inteligência artificial, está ainda muito longe de chegar ao fim.

Do ábaco às primeiras calculadoras, da máquina analítica ao calculador automático, do primeiro computador eletrônico aos modernos micros, nunca a Humanidade esteve tão próxima de dominar e compreender a realidade física.

História que vem de longe, mas ao mesmo tempo tão nova, faltava quem soubesse contá-la de modo simples, fácil e divertido.

O presente livro é uma resposta jovem para as indagações dos jovens do nosso tempo.

# PEQUENA HISTÓRIA DO COMPUTADOR

Leandro de Campos Gomes

ilustrações

André



EDITORIA  
CONTEXTO

JOVEM  
CONTEXTO

# **PEQUENA HISTÓRIA DO COMPUTADOR**

# PEQUENA HISTÓRIA DO COMPUTADOR

LEANDRO DE CAMPOS GOMES

Ilustração André Iani

2<sup>a</sup> EDIÇÃO

1988

*Para Vera Lúcia,  
minha mãe*

EDITORIA  
CONTEXTO

Copyright 1988 Leandro de Campos Gomes

Coleção CONTEXTO JQVEM

Capa e Ilustrações: André Iani

Projeto Gráfico: César Landucci

Revisão: Rosa Maria Cury Cardoso

Composição: Veredas Editorial

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA  
BIBLIOTECA CENTRAL – UNICAMP

G585p Gomes, Leandro de Campos, 1975

Pequena história do computador/

Leandro de Campos Gomes – São Paulo:

Contexto, 1988.

1. Computadores. I. Título.

19. CDD – 001.642

Índice para catálogo sistemático:

1. Computadores 001.642

1988

Proibida a reprodução total ou parcial

Todos os direitos reservados à

Editora Pinsky Ltda. (CONTEXTO)

R. Carlos Norberto de Souza Aranha, 316

05450 - São Paulo - Fone (011) 211-265

# APRESENTAÇÃO

**O**espantoso progresso da Informática nos últimos anos tem causado um fenômeno que nem mesmo importantes sociólogos foram capazes de prever: a paixão instantânea e devoradora que esta ciência provoca nos mais jovens.

Diferentes da geração que os precedeu, que parece ter medo dos computadores, e reluta em adotar os novos hábitos e conhecimentos impostos pela sua presença maciça em nossa sociedade, os jovens se deliciam em dominar estas máquinas. Para melhor servir ao seu novo "hobby" (e, com certeza, futura profissão), mergulham fundo na busca de conhecimentos técnicos cada vez mais refinados, com uma facilidade espantosa. Quase sempre, acabam sabendo mais que seus mestres.

Como divulgador da Informática, não existe coisa que me emocione e me gratifique mais do que ver desabrochar o interesse e o talento de um jovem que se apaixona e se dedica à ciência.

É o caso de Leandro, o precoce autor deste delicioso volume. A maturidade e espontaneidade de seu texto (que, não hesito em apontar, é difícil de achar entre muitos profissionais de idade mais avançada) dá em boa medida a indicação de seu potencial para uma carreira intelectual profunda, brilhante e produtiva.

Leandro pesquisou com entusiasmo e competência, e escreveu uma história repleta de lances e detalhes interessantes.

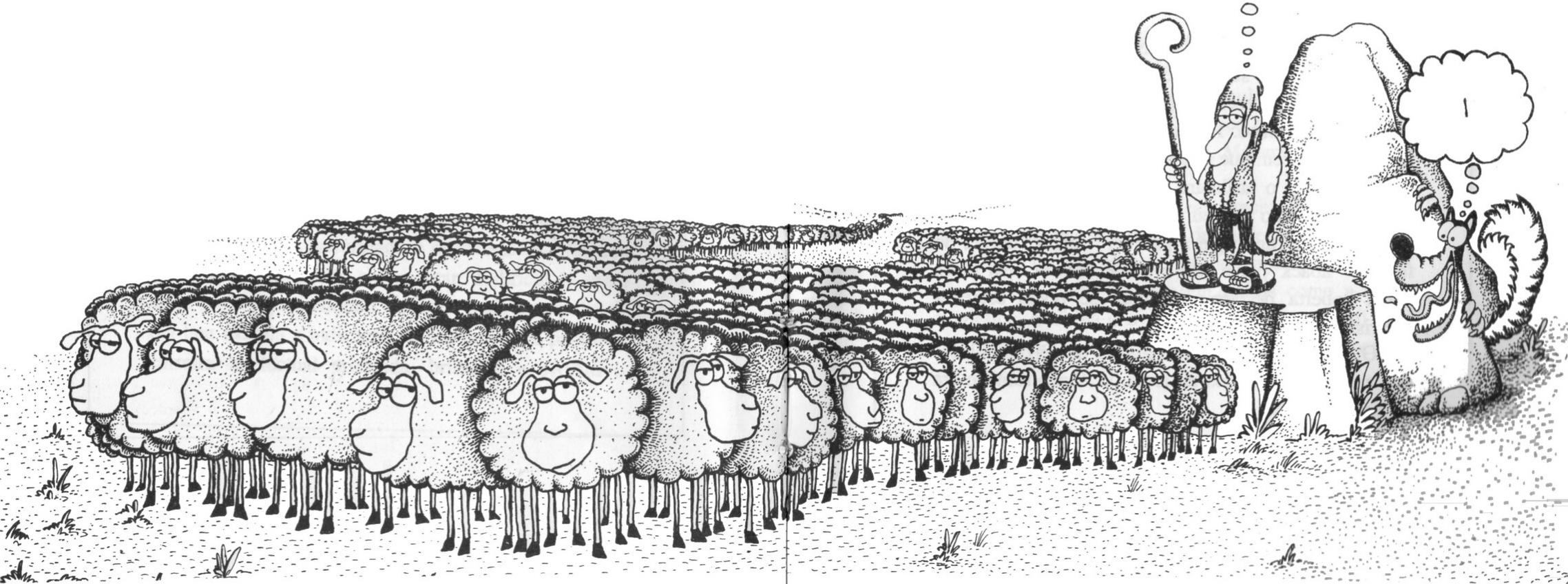
Creio que os leitores concordarão comigo!

*Renato M.E. Sabbatini*

*Diretor do Núcleo de Informática*

*Biomédica da Unicamp*

# ONDE TUDO COMEÇOU



# A

história do computador começa na antiguidade, há dez mil anos, com o desenvolvimento da agricultura e da pecuária. Para responder a questões como “quantos animais há no rebanho?” ou “qual o tamanho da área semeada?”, surgiu a necessidade de contar.

No começo utilizavam-se os dedos. Esse método, porém, não permitia a contagem de um número muito grande de objetos. Então passou-se a associar uma pedra a cada objeto, guardando-as num recipiente qualquer. Mas esse processo também não permitia uma contagem muito elevada.

Já os incas, no Peru, usavam cordas com nós, aos quais chamavam “quipus”. Se o número era dez, davam-se dez nós. Mas esse método era igualmente insatisfatório. Por isso surgiu o conceito de algarismo.

Com isso apareceu o primeiro auxiliar mecânico do cálculo: o ábaco. Há dúvida quanto a seus criadores. Muitos dizem que o ábaco se deve aos babilônios, embora outros o atribuam aos indianos. Na verdade, seu aparecimento se deu isoladamente em muitas outras culturas. Tanto que a palavra “ábaco” deriva do fenício “aback”, que era o nome dado a uma placa plana coberta de areia na qual se podia escrever algarismos.

O ábaco primitivo não passava de seixos colocados em sulcos traçados na areia. O ábaco romano era

feito de metal, com pequenas bolinhas deslizantes em colunas paralelas. Já o modelo grego era formado por um quadro de madeira, plano, com contadores. No fim da era romana surgiu o ábaco do tipo “céu e terra”, dividido em duas partes: a de cima, chamada céu, cujas esferas valem cinco, e a de baixo, chamada terra, com esferas valendo um.

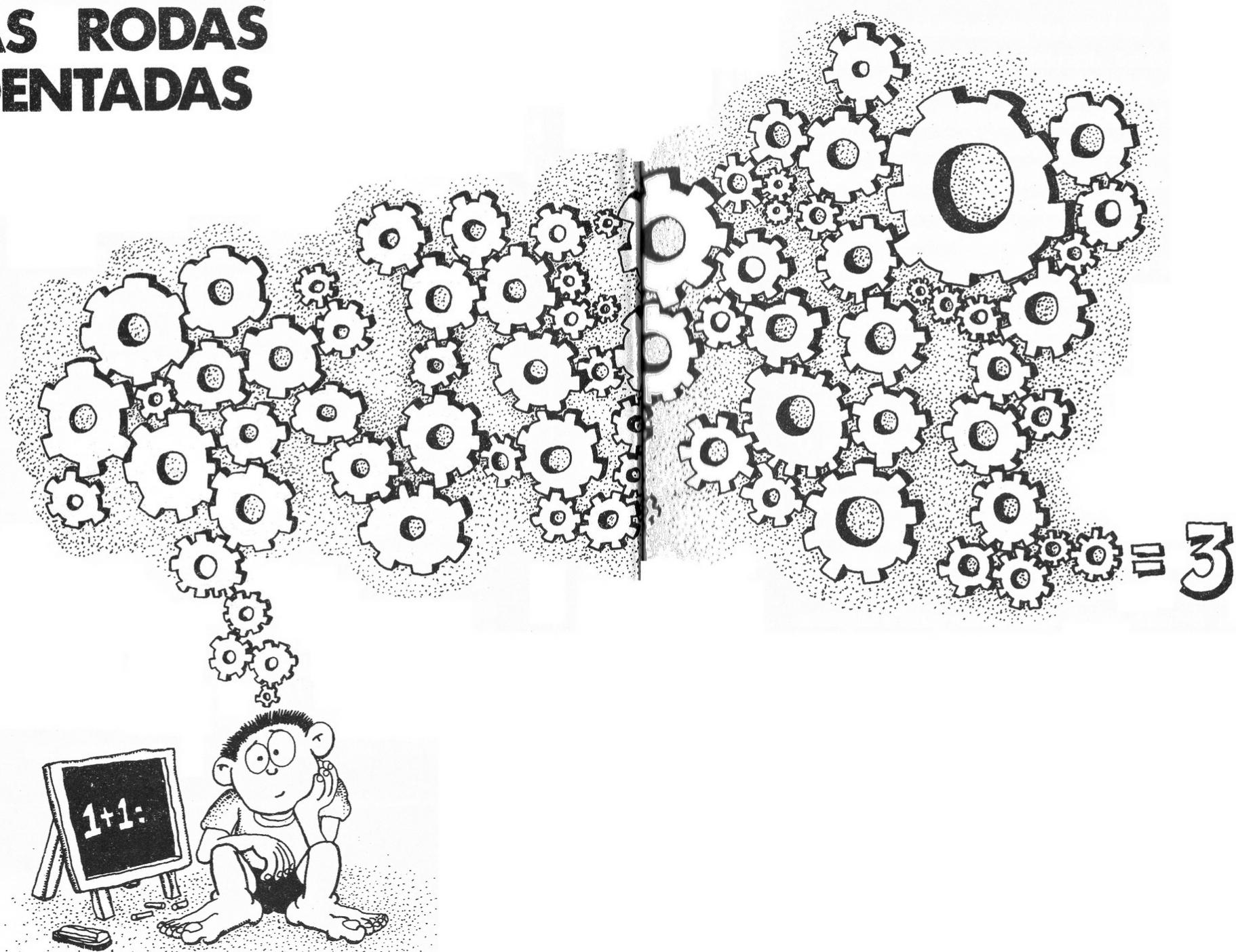
O ábaco que hoje conhecemos é constituído de esferas atravessadas por arames ou que deslizam em ranhuras. Em cada arame há nove ou mais esferas, também chamadas “calculus”, que aliás deu origem à palavra “calcular”. É usado um arame para representar as unidades, outro para as dezenas, outro para as centenas e assim por diante.

Nos anos 50 o exército americano teve a idéia de organizar uma competição entre o seu soldado T.N. Wood, que se serviu de uma calculadora contemporânea, e o funcionário dos Correios do Japão, Kigoshi Matsuzaki, que usou um ábaco. Matsuzaki venceu por larga vantagem.

O ábaco começou a desaparecer da Europa no século XV. Uma das causas dessa decadência foi a dificuldade de se efetuar multiplicações e divisões. No entanto ainda é usado em países como a União Soviética, a China e o próprio Japão. No Brasil ele é tido como um excelente auxiliar de cálculo no período pré-escolar.

2

## AS RODAS DENTADAS



**N**o ano de 1623, um professor alemão chamado Schickard descobriu o princípio das rodas dentadas para representar algarismos de 0 a 9. A partir daí construiu uma máquina que era capaz de realizar as quatro operações básicas.

Utilizando esse princípio, o filósofo, matemático, físico e teólogo Blaise Pascal, um jovem francês de 19 anos, criou, em 1642, uma máquina de somar, a "Pascaline". Seu objetivo era modesto: ajudar o pai, um funcionário do governo, em números e contas.

A máquina de Pascal compunha-se de oito pares de rodas, cada par contendo os algarismos de 0 a 9. Esses números eram mostrados através de orifícios denominados "janelas". Um par de rodas correspondia às unidades, outro às dezenas e assim por diante. O último fornecia o resultado.

Para somar, girava-se cada par de rodas com um estilete, introduzindo-se as parcelas. As rodas de entrada de informações, assim como as do resultado, estavam ligadas por engrenagens. Para realizar os transportes de unidades de uma coluna para a seguinte, Pascal utilizou uma engenhosa lingüeta que subia progressivamente à medida que a roda de entrada tinha seu valor alterado, e caía quando passava pelo número 9, deslocando ao mesmo tempo a roda seguinte. Da

Pascaline derivam as atuais máquinas registradoras mecânicas.

Pascal nasceu em Clermont-Ferrand, Auvergne, a 19 de junho de 1623. Morreu em Paris a 19 de agosto de 1662, com apenas 39 anos. Sofria de freqüentes dores de cabeça, insônia e má digestão. Um exame após sua morte revelou que apresentava deformações no crânio. Juntamente com o advogado e matemático Fermat, lançou os fundamentos da moderna Teoria da Probabilidade. Isto teve grande importância para a ciência e o mundo em geral, pois eliminou a necessidade da certeza absoluta, mostrando que informações seguras poderiam ser obtidas de assuntos em que reina total incerteza.

Pascal demonstrou ser verdadeira a nova concepção sobre a atmosfera lançada por Torricelli, quecreditava que o peso da atmosfera diminuía com a altitude. Isto é: quanto mais alto estamos, menor é a pressão atmosférica sobre nós. Para comprovar isto, Pascal, que era doente, ordenou que seu cunhado escalasse a montanha Puy-de-Dôme nada menos que seis vezes, levando nas costas dois pesados barômetros.

A partir daí Pascal resolveu dedicar-se à teologia, nunca mais voltando a ocupar-se da ciência, a não ser quando, em 1658, para aliviar as terríveis dores de

dente que o atormentavam, procurou distrair-se com um problema geométrico, que solucionou com grande simplicidade.

Uma máquina superior à de Pascal só surgiu em 1694, construída pelo alemão Gottfried Wilhelm Leibniz. Funcionava pelo princípio das "rodas escalonadas", em que hoje se baseiam algumas calculadoras manuais.

Leibniz nasceu em Leipzig, na Saxônia, a 1º de julho de 1646. Morreu em Hanôver, completamente esquecido, aos 70 anos. Além de advogado, era também matemático, filósofo, escritor político e diplomata.

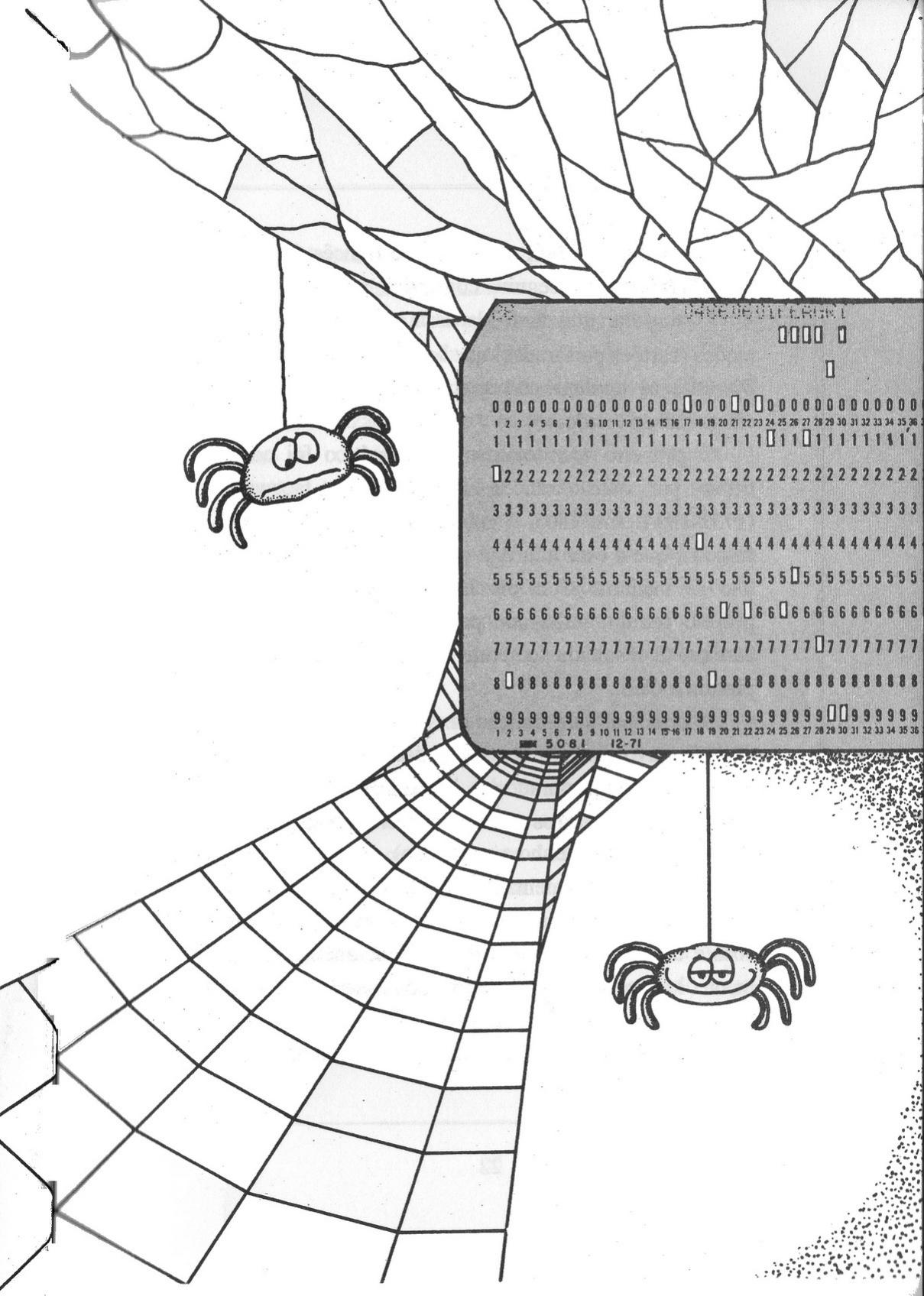
Leibniz foi um dos primeiros a reconhecer a importância do sistema binário, fundamental para os computadores modernos. Em 1673, ano em que entrou para a Royal Society, começou a elaborar um importante sistema de cálculo. Isaac Newton (1642-1727) acusou-o de plágio, mas na verdade seu trabalho seguia um curso completamente independente, a ponto de muitos considerarem sua linha de raciocínio superior à do inglês. Em 1693, desenvolveu a lei da conservação da energia mecânica. E em 1700 sugeriu a criação da Academia de Ciências de Berlim, que rapidamente se tornou uma sociedade científica de grande importância. No mesmo ano foi eleito membro da Academia de Ciências de Paris.

No século XVIII a evolução continuou. Em 1782, um outro alemão, Johann von Müller, concebeu uma máquina que continha uma série de engrenagens e mânelas, e que efetuava as quatro operações aritméticas. Logo teve resposta inglesa: o conde Charles Mahon criou uma outra que ele próprio considerou infalível. O conde foi também autor de um demonstrador lógico indutivo. Tudo à base de rodas dentadas.

Por aí se vê que a roda dentada foi de enorme importância. Na indústria, para falar a verdade, ainda continua sendo. Na história do computador, sua contribuição terminou na década de 40, quando o Mark I foi aposentado. Logo falaremos disso.

三

# OS CARTÕES PERFURADOS



**N**o ano de 1728, um mecânico francês de nome Falcon conseguiu comandar mecanicamente um tear, utilizando placas de madeira com perfurações (cartões perfurados) que formavam um desenho. Somente as agulhas certas atravessavam os furos e chegavam ao tecido.

O primeiro tear totalmente automático foi construído por outro francês, Joseph-Marie Jacquard, (1752-1834), em 1805. Também utilizava cartões perfurados, que a essa altura já eram feitos de cartolina e não de madeira. Com ele Jacquard desenhou o seu próprio retrato, utilizando para isso mais de 24 mil cartões. O resultado foi praticamente igual ao de uma pintura a óleo.

A principal contribuição dessas duas máquinas para o desenvolvimento dos computadores foi, além do uso de cartões perfurados, a introdução de uma vaga idéia de programa (os cartões formavam uma espécie de programa do desenho a ser tecido).

Em 1822, o matemático inglês Charles Babbage imaginou uma máquina de calcular de grandes dimensões e construiu um protótipo que funcionou perfeitamente. Motivado pelos erros das tábuas de logaritmos e das tabelas astronômicas da época, Babbage desenvolveu sua calculadora segundo o método das diferenças,

do qual deriva o nome que ele lhe deu: "Máquina das Diferenças". Mas essa máquina, que apresentava resultados com até vinte algarismos, logo seria superada por um outro projeto do próprio Babbage, o da "Máquina Analítica", para cinqüenta algarismos. O projeto previa a utilização de cartões perfurados e um mecanismo de cálculo a que chamou *fábrica*, espécie de embrião da atual "Unidade Aritmética e Lógica" (UAL). Previa também que os resultados parciais seriam "estocados" numa parte chamada *armazém*, que também guardaria as informações sobre como fazer as contas. Os resultados seriam impressos automaticamente – e é bom não esquecer que estamos em pleno ano de 1833!

Porém, Babbage não era um homem de sorte: a competência técnica da época era baixa e os componentes da máquina de fabricação muito difícil até mesmo hoje em dia. Ele morreria antes de materializar o projeto. Uma pequena parte da máquina, construída mais tarde por seu filho, está atualmente exposta no Museu de Ciências de Londres.

A melhor descrição que temos da Máquina Analítica de Babbage não foi feita por ele, mas pelo engenheiro italiano L.F. Menabrea. O texto de Menabrea foi traduzido para o inglês pela filha do poeta Byron,

Ada Augusta Byron, a Condessa de Lovelace, grande matemática e admiradora de Babbage. O próprio Byron disse uma vez que ela era “o primeiro programador do mundo”. A linguagem de programação ADA foi batizada com esse nome em sua homenagem. Juntamente com Babbage, ela chegou a imaginar um sistema “infalível” para ganhar apostas em corridas de cavalos. Infelizmente o sistema não deu certo. Ada Augusta morreu tragicamente em 1852, aos 37 anos.

Babbage nasceu em Teignmouth, Inglaterra, a 26 de dezembro de 1792, e morreu em Londres a 18 de outubro de 1871. Estudou matemática sozinho e entrou para a Universidade de Cambridge em 1810. Em 1815, juntamente com alguns outros cientistas, criou a Sociedade Analítica, para levar à Inglaterra os últimos desenvolvimentos da matemática, e que teve grande sucesso. Em 1830, escreveu um livro criticando a Royal Society e o clima desfavorável à ciência na Grã-Bretanha. Tentou colocar na presidência dessa instituição alguém partidário de suas idéias, sem êxito. Mais aborrecimentos para o pobre Babbage.

Mas nem tudo foram infortúnios. Coube a Babbage idealizar o moderno sistema de correios, no qual se paga uma taxa fixa e independente da distância, adotado na Inglaterra em 1840 e que depois espalhou-se

pelo mundo. Neste ínterim, mais um aborrecimentozinho: depois de inventar o *oftalmoscópio*, emprestou-o a um médico seu amigo para que o testasse. O médico esqueceu-se dele e, quatro anos depois, Helmholtz (1821-1894) inventou um aparelho semelhante e é hoje considerado seu idealizador.

Também o impressor sueco George Scheutz, ao tomar conhecimento da máquina de Babbage, construiu um engenho parecido que funcionava pelo método das diferenças e fornecia resultados com oito casas decimais. Teve grande sucesso na Exposição de Paris de 1885, ganhando a *medalha de ouro*. Foi adquirida pelo Observatório Dudley, de Albany, Nova Iorque, para calcular tábuas astronômicas. Serviu também para corrigir tabelas atuárias.

Na verdade, o primeiro computador semelhante à máquina de Babbage só viria a surgir no século XX: o Analisador Diferencial de Vannevar Bush, norte-americano nascido em 1890. Essa máquina já havia sido elaborada teoricamente pelo matemático e físico escocês William Kelvin (1824-1907), mas Bush foi o primeiro a construí-la. Como se vê, embora Babbage seja geralmente considerado o “pai dos computadores”, ele é, na verdade, o seu “avô”.

Outra máquina que funcionava pelo método das diferenças foi a criada pelo quase esquecido inventor norte-americano George Barnard Grant. Tinha um metro e meio de altura, dois e quarenta de comprimento, compunha-se de 15 mil peças e pesava quase uma tonelada. Figurou na Exposição do Centenário, na Filadélfia, em 1876. Foi oferecida à Universidade da Pensilvânia e usada durante vinte anos na Provident Mutual Life Insurance Company, uma companhia de seguros.

Dorr E. Felt, outro inventor, foi o primeiro a usar um teclado para a entrada de dados. Este sistema também foi utilizado por William S. Burroughs em sua máquina de calcular, após construir cinqüenta outros modelos usando métodos diferentes, que não funcionavam bem quando operados por outra pessoa que não o próprio inventor. Com o sucesso de sua máquina, criou a Burroughs Adding Machine Company, hoje Burroughs Corporation, que se tornou um dos maiores fabricantes de computadores.

Os cartões perfurados não foram utilizados sómente em calculadoras ou teares. Em 1890, Herman Hollerith (1860-1929), chefiando quinhentos funcionários do décimo recenseamento norte-americano, usou-o para analisar 55 milhões de questionários preenchidos pela população, no tempo recorde de quatro semanas; se

fosse feito manualmente, esse trabalho não levaria menos de dez anos, quando já estaria se iniciando o censo seguinte. Pela primeira vez uma máquina era usada para processamento de dados. Muitas das respostas exigidas pelos questionários eram simples "sim" ou "não". Hollerith imaginou essas respostas na forma de presença ou ausência de perfurações no cartão. Cada cartão tinha doze linhas horizontais com oitenta posições para perfuração.

Hollerith construiu uma máquina capaz de detectar a posição das perfurações por meio de um jogo de escovas, separar automaticamente os cartões e imprimir os resultados. Chamou-a de "Máquina Tabuladora". O sucesso da máquina levou-o a fundar, em 1896, a Tabulating Machine Company, que em 1911 uniu-se a duas outras empresas e em 1924 deu origem à International Business Machines Corporation, a conhecida IBM.

Ainda hoje são utilizados cartões perfurados. Um exemplo é o antigo sistema usado por algumas loterias para conferir suas apostas. Mas a maior homenagem ao velho Hollerith pode ser encontrada nos contracheques de milhões de funcionários em vários países do mundo, inclusive no Brasil. Não há quem não espere com ansiedade, todo final de mês, o seu *hollerith*.



# A ÁLGEBRA BOOLEANA



**V**amos retroceder alguns anos no tempo. Na primeira metade do século XIX, o matemático e lógico inglês George Boole descobriu que se poderia aplicar símbolos às operações lógicas. Tais símbolos eram manipulados por regras fixas, com as quais se obtinham resultados logicamente válidos. Em suma, Boole matematizou a lógica. Em sua homenagem, esse método foi chamado de “álgebra booleana”.

Boole publicou dois livros sobre sua álgebra, um em 1847 e outro em 1854, sendo que o último, intitulado *Uma Pesquisa sobre as Leis do Pensamento*, lançou os fundamentos da lógica simbólica. A álgebra booleana foi usada pelos matemáticos Gottlob Frege (1848-1925), Alfred North Whitehead (1861-1947) e Bertrand Russell (1872-1970) para dar à matemática uma base rigidamente lógica.

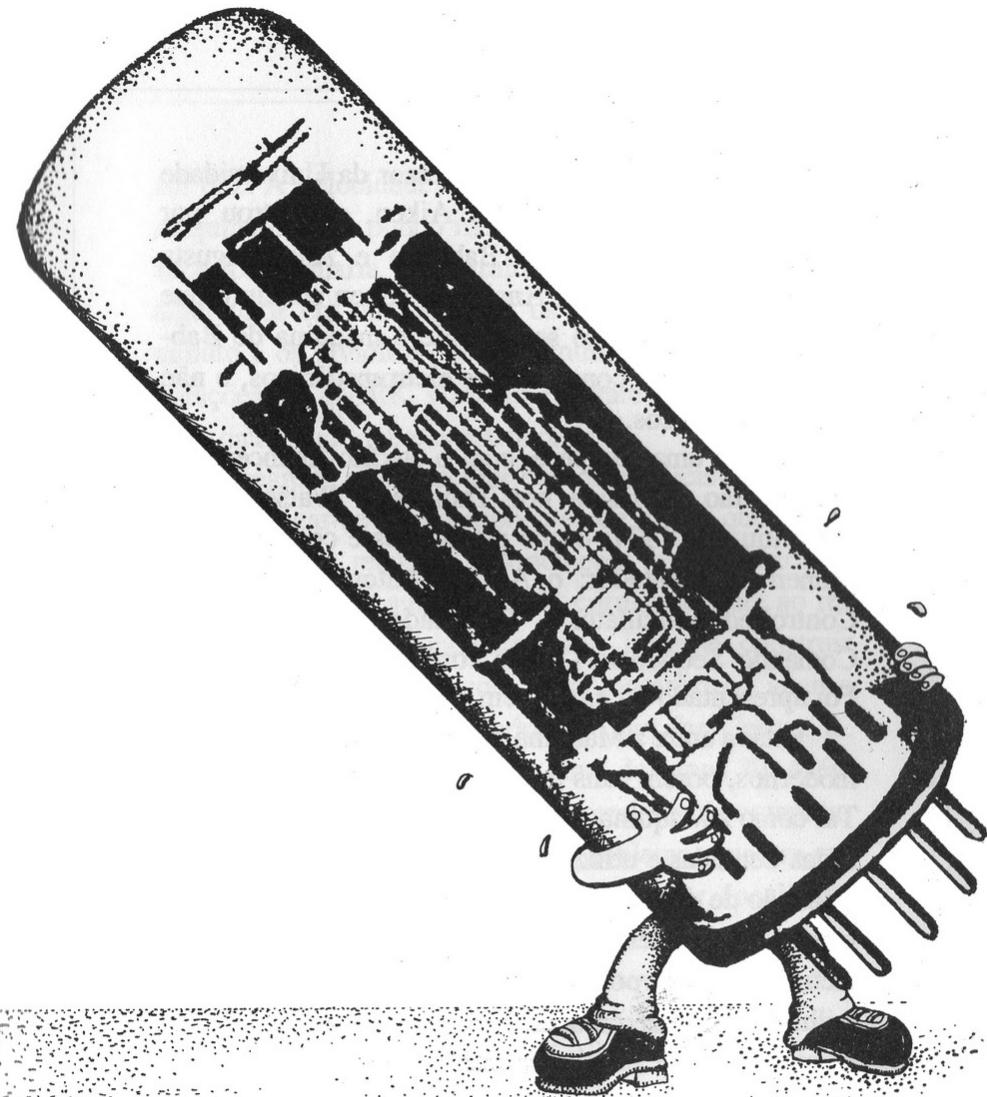
Mas qual a real importância da álgebra booleana para os computadores? Ela é usada na Unidade Aritmética e Lógica (UAL), responsável, como o próprio nome já diz, pela aritmética e pela lógica do computador. Boole nasceu em Lincoln, Inglaterra, a 2 de novembro de 1815. Morreu em Cork, Irlanda, a 8 de

dezembro de 1864, em decorrência de uma pneumonia contraída por teimar em proferir uma conferência com as roupas encharcadas pela chuva.

Uma lição para os “abnegados” professores brasileiros!

# 5

## OS PRIMEIROS COMPUTADORES



**E**m 1936, um jovem professor da Universidade de Harvard, Howard Aiken, encontrou por acaso escritos de Babbage e Ada Augusta Byron sobre a Máquina Analítica. Aiken concluiu que poderia construir algo semelhante à máquina de Babbage, porém com componentes eletromecânicos, e não apenas mecânicos.

Reuniu uma equipe e, com o auxílio financeiro da IBM, então presidida por Thomas J. Watson (pai), construiu, em 1937, o que por muitos é considerado o primeiro computador: o ASCC (Automatic Sequence Controlled Calculator - Calculador Automático de Comando Seqüencial), mais conhecido por MARK I. Foi apresentado ao mundo em 1944.

Estava entre a Máquina Analítica e os computadores modernos, porém mais próximo do projeto de Babbage. Tal como a Máquina Analítica, armazenava números em rodas dentadas e utilizava cartões perfurados para a introdução de dados. Possuía 760 mil peças e 800 quilômetros de fios, era feito de aço e vidro e media 2,50 metros de altura por 18 metros de comprimento. Usava milhares de relês, componentes que abrem e fecham ao receber corrente elétrica, e por isso produzia sons metálicos. Podem imaginar que barulheira?

E tem mais: fazia adições e subtrações de dois números com 23 algarismos cada em três décimos de segundo, multiplicações em quatro segundos e divisões

em dez. A velocidade que Babbage previra para a sua máquina era um pouco menor, mas sua capacidade era superior: somaria e subtrairia números de cinqüenta algarismos em um segundo, os multiplicaria em meio minuto e os dividiria em um minuto. Apesar dessas limitações, o MARK I serviu Harvard durante quinze anos calculando tabelas astronômicas.

O segredo para calcular eletromecanicamente consiste em ligar-se os componentes de modo que, acionados os relês relativos aos números que se quer manipular, automaticamente o relé correspondente ao resultado entra em funcionamento. Pode-se construir computadores simples com esse mecanismo, apenas acrescentando alguns acessórios, como fez George R. Stibitz, da Bell Telephone, no final dos anos 30. Além disso, Stibitz criou os primeiros terminais de computadores, nos quais se introduzia o problema, que era então encaminhado ao verdadeiro computador, localizado às vezes a grande distância, e os resultados eram imediatamente recebidos. Esse sistema teve grande sucesso e é atualmente muito usado, mas com computadores eletrônicos, é claro. O videotexto é um bom exemplo.

O MARK I, como já dissemos, era apenas eletromecânico. O primeiro *computador eletrônico* foi construído por John V. Atanasoff e C. Berry no início dos anos 40: o ABC (Atanasoff Berry Computer). A

novidade é que utilizava válvulas em vez de relês, apresentando velocidade milhares de vezes mais rápidas.

Baseando-se no ABC, em 1946 John William Mauchly (1907 -), da Universidade da Pensilvânia, e seu assistente John Presper Eckert Jr. (1919 -) construíram o ENIAC (Electronic Numerical Integrator and Calculator – Calculador e Integrador Numérico Eletrônico). O ENIAC foi construído em completo segredo, sob encomenda do exército americano, para calcular trajetórias de mísseis na Segunda Guerra Mundial. Porém, apesar do trabalho ininterrupto, ele só ficou pronto depois do armistício.

O ENIAC era uma verdadeira parafernália: tinha 18 mil válvulas e 1.500 relês colocados em quarenta grandes painéis, consumia 140 kw (140 mil watts), pesava 30 toneladas e ocupava 450 metros quadrados. Apesar disso, não era capaz de lidar com mais de 300 números por segundo, armazenava apenas 20 palavras de dez caracteres e 300 instruções, levava 0,0002 segundos para somar e 0,003 para multiplicar. Entretanto, diminuiu de 20 horas para meio minuto o tempo necessário para se calcular a trajetória de um míssil. Parou de operar em 1955 e atualmente figura como uma das atrações do Museu de Tecnologia de Washington.

Os críticos do projeto do ENIAC calculavam que a cada 15 minutos uma de suas 18 mil válvulas falhava. Como se levava em média 15 minutos para encontrar

a válvula defeituosa, o ENIAC ficava parado a maior parte do tempo. Consta que havia pessoas contratadas especialmente para trocar as válvulas.

Fora dos Estados Unidos as coisas também aconteciam. Em 1934, o jovem engenheiro civil Konrad Zuse, nascido na Alemanha em 1910, iniciou seus trabalhos com cálculo automático, e já na década de 40 construiu, entre os pratos e talheres de sua sala de jantar, seus quatro computadores: o Z1, que não funcionou; o Z2, que, como admitiu Zuse, funcionou “mais ou menos”; o Z3, que funcionou bem; e o Z4, que serviu para os estudos que resultaram na bomba voadora HS 293 mas foi destruído pelos bombardeios norte-americanos.

Zuse inventou uma linguagem de programação à qual deu o estranho nome de *Plankalkül* e em 1944 declarava já estar de posse do controle eletrônico dos processos de fabrico. Depois da guerra, fundou uma empresa construtora de computadores científicos que fundiu-se em seguida com a Siemens. Porém, suas pesquisas em nada influenciaram o desenvolvimento dos computadores e acabaram completamente esquecidas.

Programar computadores como o ENIAC não era nada fácil. Simplesmente era necessário, a cada vez, alterar componentes da própria máquina, isto é, o *hardware*. Em outras palavras, era preciso trocar a posição

dos interruptores, *bit por bit*. E o ENIAC tinha seis mil interruptores! Reconfigurá-los podia levar até dois dias.

Já nos computadores modernos os programas são armazenados na memória, juntamente com os dados. Quando é preciso, o computador simplesmente passa de um programa a outro em frações de segundo. É o chamado *software*. O conceito de software foi introduzido pelo matemático húngaro John von Neumann, que depois se naturalizou norte-americano. Quando o exército dos Estados Unidos anunciou que aceitaria projetos de computadores mais poderosos que o ENIAC, Neumann propôs o EDVAC (Electronic Discrete Variable Automatic Computer), o primeiro a usar software.

Neumann nasceu em Budapeste, a 28 de dezembro de 1903, e morreu em Washington a 8 de fevereiro de 1957. Em 1944 publicou seu livro *The Theory of Games and Economic Behaviour* ("Teoria dos Jogos e do Comportamento Econômico"), onde ele trata desde as estratégias a seguir em jogos simples como o cara-ou-coroa até lances mais complexos, como os negócios e a guerra. Os norte-americanos o levaram a sério: foi graças a seu computador que se chegou à miniaturização da bomba de hidrogênio.

O EDVAC logo deu origem ao UNIVAC (universal Automatic Computer), o primeiro computador desenvolvido especificamente para aplicações comerciais. Foi também o primeiro computador a usar um

compilador de linguagem. Seus construtores foram os mesmos do ENIAC, Mauchly e Eckert. A primeira unidade, como nos bons tempos de Hollerith, foi entregue ao serviço de recenseamento norte-americano. Estábamos em junho de 1951.

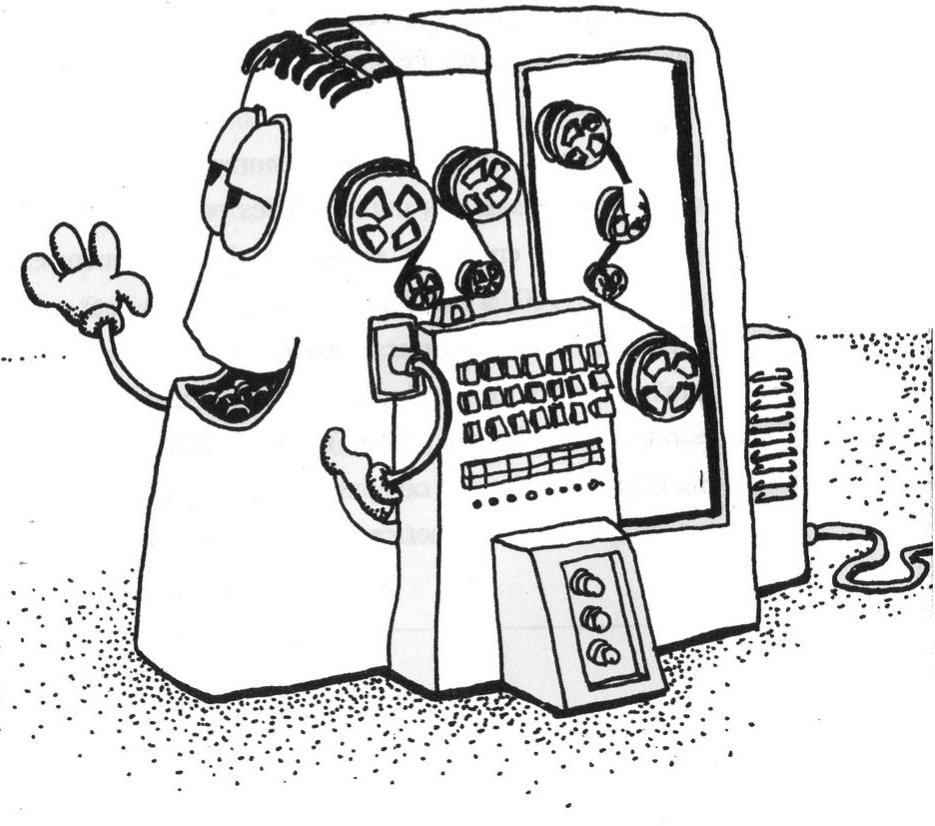
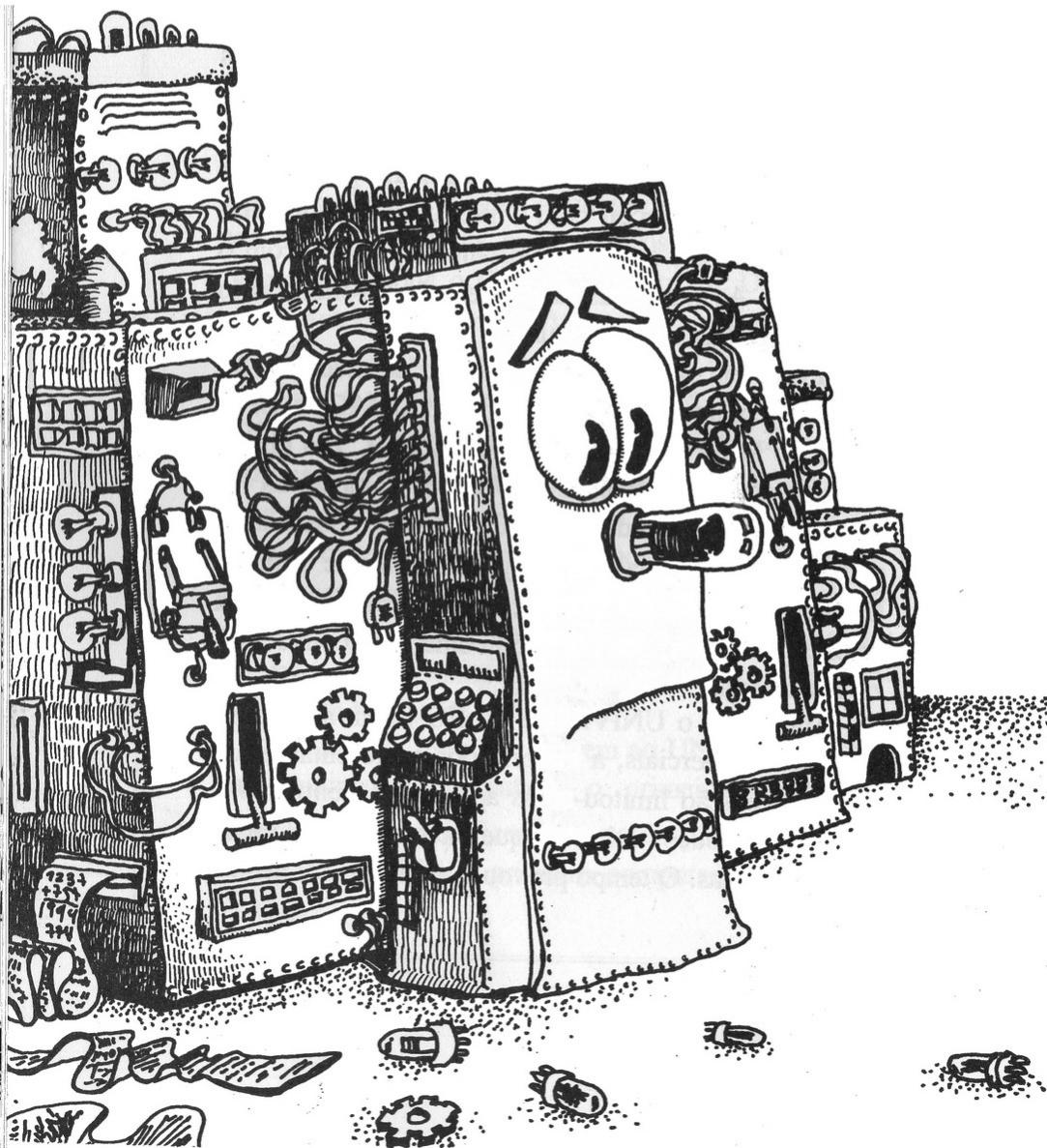
Tal como a história das pessoas, também a dos computadores é dividida em gerações. Passa-se à geração seguinte quando ocorre uma revolução tecnológica.

Pois bem: oficialmente, a primeira geração de computadores começou com a produção de computadores comerciais; começou portanto em 1951, com o UNIVAC. As máquinas dessa geração tiveram como componente básico as válvulas.

Houve em seguida uma explosão de modelos. Só alguns exemplos: o STRETCH, o MANIAC, o UNICALL, o MINIVAC, o SEAC, o BIZMAC e o gigantesco computador inglês COLOSSUS. Também na Inglaterra, a Universidade de Cambridge construiu o computador comercial LEO (Lyons Electronic Office – Escritório Eletrônico Lyons), com a colaboração da empresa J. Lyons, que em 1958 começou a comercializá-lo em larga escala.

Apesar de o UNIVAC e o LEO terem sido computadores comerciais, a maioria dos representantes da primeira geração limitou-se às aplicações científicas e militares, e poucos achavam que haveria mercado para essas máquinas. O tempo provou o contrário.

# AS GERAÇÕES POSTERIORES



**E**m 1959, um novo componente revolucionou o computador, bem como toda a indústria eletrônica, substituindo as problemáticas válvulas: o *transistor*.

Cerca de cem vezes menor, o transistors não esquentava, consumia pouca energia, era mais rápido e além de tudo muito mais confiável. Com o transistors, assinalou-se o início da segunda geração de computadores.

Na verdade, o transistors já havia sido inventado em 1948 pelos físicos William Bradford Shockley, John Bardeen e Walter Houser Brattain, da Bell Telephone, pesquisa que lhes valeu em 1956 o Prêmio Nobel de Física.

Os novos computadores, menores e mais baratos, começaram a sair das universidades para as linhas de produção das empresas, embora ainda em pequena escala. Em 1960, a Bethlehem Steel passou a usar computadores para processar inventários, pedidos de compra e números de produção. Três anos mais tarde, os jornais "Oklahoman City Times" e "Daily Oklahoman" introduziram o computador em seu parque gráfico. E em 1964, a American Airlines informatizou suas

reservas de vôo. O computador dava os primeiros passos para entrar na rotina dos meios de produção e de informação da sociedade.

A segunda geração cobre o período de 1959 a 1965. Neste ano introduziu-se nos computadores um circuito em que os transistores apareciam interligados entre si. Era o *circuito integrado*. De tamanho muito reduzido (um centímetro a meio centímetro quadrado), ele contém centenas ou até milhares de transistores. Para se ter uma idéia da evolução desse componente, basta dizer que em um único circuito integrado de meio centímetro chegou-se a colocar um milhão de transistores. Nas últimas duas décadas, o transistors vem se reduzindo pela metade a cada ano, alcançando hoje dimensões microscópicas. Com essa revolução tecnológica teve início a terceira geração de computadores.

O circuito integrado é feito de silício, um material não metálico, semicondutor, encontrado em abundância em todo o mundo. No processo de fabricação do circuito, o silício é cortado em fatias de cerca de oito centímetros de diâmetro, formando as chamadas *bolachas*. Cada bolacha é dividida em pequenas pastilhas,

os *chips*. Os chips têm grande capacidade de memória, podendo armazenar até dez mil palavras.

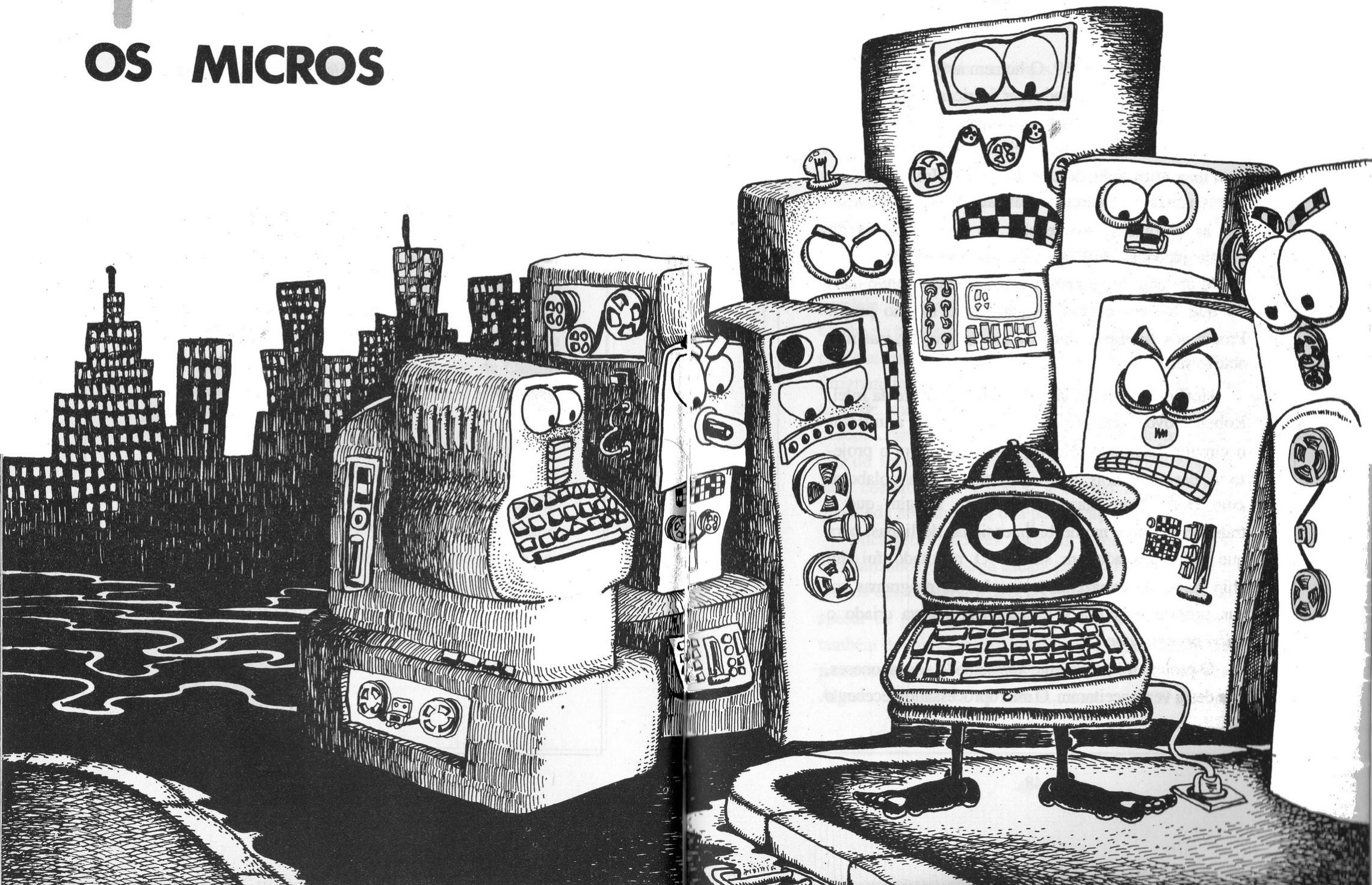
Dez anos antes, o silício já fazia história. William Shockley fundara em Palo Alto, na Califórnia, uma empresa de produção de transístores e depois de circuitos integrados, a Shockley Semiconductor. Engenheiros saídos dessa firma fundaram, na mesma região, a Fairchild Semiconductor. Logo outras firmas despontaram na vizinhança, e a região entre Palo Alto e São Francisco ficou conhecida por "Silicon Valley" (Vale do Silício). No Brasil também está se formando uma espécie de "vale do silício" na região de Campinas, Estado de São Paulo, em torno da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp).

Em 1970 surgiu um circuito integrado que comportava um número muito maior de transístores: o LSI (Large Scale Integration - Integração em Larga Escala). Em 1975 esse número cresceu ainda mais com o VLSI (Very Large Scale Integration – Integração em Muito Larga Escala). Alguns consideram o surgimento do VLSI como o início da quarta geração de computadores, mas outros discordam, alegando ser o VLSI apenas um desenvolvimento natural dos circuitos integrados.

Seja como for, os transístores e os circuitos integrados contribuíram enormemente para a miniaturização e o barateamento dos computadores, constituindo mais um importante capítulo da história dessas máquinas maravilhosas.

7

# OS MICROS



**E**ra o ano de 1969. O homem acabava de pôr os pés na Lua quando um fabricante japonês encarregou a Intel Development Corporation, uma empresa do Vale do Silício, de desenvolver chips para uma nova linha de calculadoras. A Intel incumbiu seu engenheiro Marcian Edward Hoff de coordenar as pesquisas. Ao receber as especificações do cliente japonês, Hoff concluiu que poderia ser construído um chip programável capaz de fazer muito mais do que lhe era pedido, e quase pelo mesmo preço. Propôs aos japoneses uma revisão do projeto, mas não obteve sucesso.

Hoff contou então sua idéia ao presidente da Intel, Robert Noyce, que por sinal tinha ajudado a inventar o circuito integrado. Noyce fascinou-se com o projeto e designou dois outros cientistas para colaborar com Hoff: Stan Mazer e Federico Faggin, que o transformou num molde bidimensional de linhas, para que fosse gravado em silício. O resultado foi um chip capaz de armazenar instruções de programas em sua própria memória e executá-las. Estava criado o *microprocessador*.

O projeto foi novamente apresentado aos japoneses, que desta vez o aceitaram. O microprocessador recebeu o

nome de 4004. Dois anos mais tarde a Intel desenvolvia o 8008, que já era capaz de processar 8 bits.

O produto foi espetacularmente anunciado na revista "Electronic News", no final de 1971. Os manuais técnicos foram escritos pelo engenheiro Adam Osborne, que anos mais tarde criaria o primeiro microcomputador portátil.

Com o aparecimento dos microprocessadores, tornou-se necessário o desenvolvimento de uma indústria paralela para a produção de sistemas operacionais. Coube ao professor Gary Kildall a criação de um sistema especial para essas novas máquinas, o CP/M (Control Program for Microprocessors – Programa para Controle de Microprocessadores), que é ainda hoje o mais usado. Como a Intel não estava interessada na produção de software, Kildall fundou sua própria empresa para comercializar CP/M's, a Digital Research Inc., que ainda hoje mantém boa participação no mercado.

Microprocessadores estavam sendo também comercializados em larga escala pela Texas Instruments, que os desenvolveu independentemente. Não obstante, apesar da produção em massa desses equipamentos e também de minicomputadores, o microcomputador não passava de uma "bolação" domingueira de hobistas. Alguns fabricantes de minis, como a DEC (Digital

Equipment Corporation) e a HP (Hewlett-Packard), chegaram a receber vários projetos de microcomputadores no início dos anos 70 mas tiveram a infelicidade de rejeitá-los. Acreditavam piamente que não havia mercado para eles. Na DEC quem fez a proposta foi David Ahl, que em 1974 criaria a revista "Creative Computing", a primeira dedicada exclusivamente a computadores.

Coube a Stephen Wozniak levar um projeto semelhante à HP. Recebeu um sonoro "não". Wozniak não se perturbou: saiu de lá para iniciar, com Steve Jobs, o seu próprio negócio no fundo de uma garagem. Que importava? Estava criada a Apple Computers. Em 1977 era produzido o primeiro microcomputador Apple, atualmente um dos mais vendidos no mercado. Também em 1977 surgiu o PET, criado por Chuck Peddle (também criador do microprocessador MOS 6502) e fabricado pela Commodore Business Machines, e o TRS-80 modelo I, da Radio Shack.

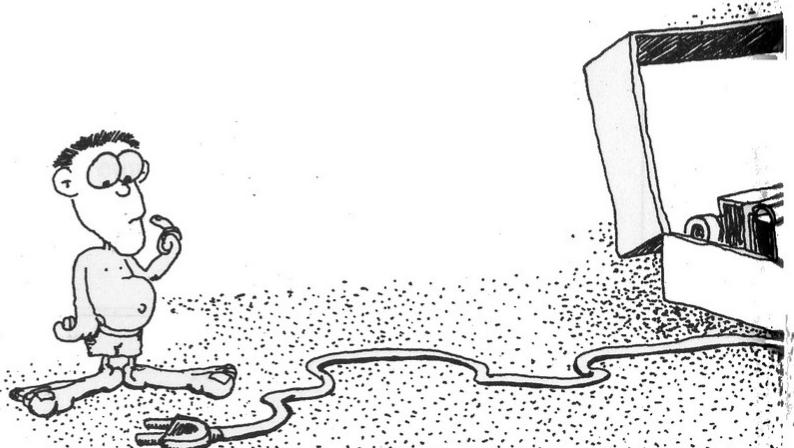
Daí se conclui que os microcomputadores foram feitos principalmente pela iniciativa de indivíduos, e não de grandes empresas. A HP, a DEC e a IBM só começaram a produzir micros na década de 80.

Bem, chegamos ao fim da história do computador. Cá estamos nós, de volta ao presente. Mas calma! A história do computador, que na verdade mal começou, certamente está longe de acabar. Possivelmente não acabará enquanto houver um único homem sobre a face da terra. E depois, quem garante que os computadores são uma exclusividade dos terráqueos? Imaginem a quinta, a sexta, a centésima geração. Como serão essas máquinas? Tomarão decisões sozinhas? Serão capazes de entender a linguagem humana corrente? Serão nossos companheiros?

Só o futuro dirá...



# OS COMPUTADORES BRASILEIROS



# A

indústria da informática no Brasil evoluiu rapidamente e está em plena expansão. Para ter uma idéia, o número de fabricantes nacionais passou de 37 em 1980 para 300 em 1986. Os dados referentes ao número de equipamentos instalados são ainda mais impressionantes: em 1979 o país contava com apenas 18 microcomputadores nacionais; em 1983, esse número cresceu para 55.788 e em 1986 já se encontravam em funcionamento 320.000 aparelhos. No final de 1987, os fabricantes e revendedores comemoraram a saída do milionésimo computador brasileiro da linha de montagem.

Entretanto, a política nacional de informática tem sido alvo de muitas críticas, principalmente no que diz respeito aos limites de ação da Secretaria Especial de Informática (SEI), órgão subordinado ao Conselho Nacional de Informática (CONIN). Pela legislação, todo equipamento que utilize componentes eletrônicos – de autoramas a “video-games” – está sob a responsabilidade da SEI. Quem não gosta nada, evidentemente, são os fabricantes.

Outro ponto polêmico é a reserva de mercado, que restringe o mercado interno aos fabricantes nacionais. Esta medida tem servido para proteger a indústria nacional, mas vem, desde o início dos anos 80,

provocando tensões entre o governo brasileiro e o norte-americano; daí a ameaça de exclusão do Brasil do Sistema Geral de Preferência Comercial e as freqüentes sanções aplicadas contra a economia brasileira.

Apesar disso, a indústria nacional de computadores continua firme. No início de 1987 já eram produzidos 310 diferentes modelos, dos quais os principais constam da tabela a seguir, organizados segundo seus respectivos fabricantes.

| Fabricante   | Modelo           | Linha           |
|--------------|------------------|-----------------|
| Appletronica | Thor 2010        | Apple II+       |
| Apply        | Apply 300        | Sinclair ZX-81  |
| ATS          | THOR PC-XT       | IBM/PC          |
| ATS          | U 6502           | Apple II+       |
| Basic        | Diginet XT       | IBM/PC          |
| Bondwell     | M3 Turbo Plus    | IBM/PC          |
| CB           | Phoenix AT       | IBM/PC          |
| CB           | Phoenix XT       | IBM/PC          |
| CCE          | Exato Pró        | Apple II +      |
| CCE          | MC-4000 Exato    | Apple II+       |
| CCE          | MC-5000 XT       | IBM/PC          |
| Cepatec      | Cepatec XT Turbo | IBM/P           |
| Cobra        | XPC              | IBM/PC          |
| Compe        | 2102-CT 21       | IBM/PC          |
| Compe        | 2111A-CT 21      | IBM/PC          |
| Compe        | 2111B-CT 21      | IBM/PC          |
| Compe        | 2121B-CT 21      | IBM/PC          |
| CPA          | Absolutus        | Apple II+       |
| CPA          | Polaris          | Apple II+       |
| Codimex      | CS-6508          | TRS-Color       |
| Danvic       | DV-PC Turbo      | IBM/PC          |
| Danvic       | DV-XT/10 Turbo   | IBM/PC          |
| Danvic       | DV-XT/20 Turbo   | IBM/PC          |
| Digitron     | Digitron PC      | IBM/PC          |
| Digitron     | Digitron XT      | IBM/PC          |
| Digitus      | DGT-100          | TRS-80 Mod. III |
| Digitus      | DGT-1000         | TRS-80 Mod. III |

| Fabricante   | Modelo         | Linha           |
|--------------|----------------|-----------------|
| Digitus      | DGT-AP         | Apple II+       |
| Dismac       | D-8000         | TRS-80 Mod. I   |
| Dismac       | D-8001/2       | TRS-80 Mod. I   |
| Dismac       | D-8100         | Apple II+       |
| Dynacom      | MAT 3000 Turbo | IBM/PC          |
| Dynacom      | MPC 1000       | IBM/PC          |
| Dynacom      | MX-1600        | TRS-Color       |
| Dynacom      | MXT 2000 Turbo | IBM/PC          |
| ENIAC        | ENIAC II       | Apple II+       |
| Engebras     | AS-1000        | Sinclair ZX-81  |
| Filcres      | NEZ-8000       | Sinclair ZX-81  |
| Gradiente    | Expert XP 800  | MSX             |
| Hengesystems | HS Turbo PC-XT | IBM/PC          |
| Hengesystems | Hi Speed PC-XT | IBM/PC          |
| Houston      | Houston AP     | Apple II+       |
| Houston      | XT 13          | IBM/PC          |
| Houston      | XT 15          | IBM/PC          |
| Itautec      | I-7000         | Itautec         |
| Itautec      | 7000 PC XT II  | IBM/PC          |
| Itautec      | 7000 PC XT 286 | IBM/PC          |
| JNS          | ASA 736        | IBM/PC          |
| Kemitron     | Naja 800       | TRS-80 Mod. III |
| LZ           | Color 64       | TRS-Color       |
| Magnex       | DM II          | Apple II+       |
| Maquis       | MTS PC/XT      | IBM/PC          |
| Maxitronica  | MX-2001        | Apple II+       |
| Maxitronica  | MX-48          | Apple II+       |
| Maxitronica  | MX-64          | Apple II+       |

| Fabricante   | Modelo        | Linha              |
|--------------|---------------|--------------------|
| Maxitronica  | Maxitronic I  | Apple II+          |
| Microcraft   | Graft-XT Plus | IBM/PC             |
| Microcraft   | Graft II Plus | Apple II+          |
| Microcraft   | Graft IIe     | Apple IIe          |
| Microdigital | TK Extended   | IBM/PC             |
| Microdigital | TK3000 IIe    | Apple IIe          |
| Microdigital | TK82C         | Sinclair ZX-81     |
| Microdigital | TK83          | Sinclair ZX-81     |
| Microdigital | TK85          | Sinclair ZX-81     |
| Microdigital | TK90X         | Sinclair Spectrum+ |
| Microdigital | TK95          | Sinclair Spectrum+ |
| Microdigital | TKS800        | TRS-Color          |
| Milmar       | Apple II Plus | Apple II+          |
| Milmar       | Apple Master  | Apple II+          |
| Milmar       | Apple Senior  | Apple II+          |
| Microtec     | PC 2001       | IBM/PC             |
| Microtec     | XT 2002       | IBM/PC             |
| Microtec     | XT-Master     | IBM/PC             |
| Micropic     | MX-186        | IBM/PC             |
| Monydata     | Nyda-200 Plus | IBM/PC             |
| Multix       | MX-Compacto   | TRS-80 Mod. IV     |
| Novadata     | ND-4000 AT    | IBM/PC             |
| Omega        | MC-400        | Apple II+          |
| Polymax      | Maxxi         | Apple II+          |
| Polymax      | Poly Plus     | Apple II+          |
| Polymax      | Poly XT       | IBM/PC             |
| Proceda      | 4270-PC       | IBM/PC             |

| Fabricante | Modelo          | Linha           |
|------------|-----------------|-----------------|
| Prológica  | CP-200          | Sinclair ZX-81  |
| Prológica  | CP-300          | TRS-80 Mod. III |
| Prológica  | CP-400          | TRS-Color       |
| Prológica  | CP-500          | TRS-80 Mod. III |
| Prológica  | SP 16           | IBM/PC          |
| Prológica  | Solution 16     | IBM/PC          |
| Ritas      | Ringo R-470     | Sinclair ZX-81  |
| Scopus     | Nexus           | IBM/PC          |
| Sharp      | Hotbit HB-8000  | MSX             |
| SID        | SID 501         | IBM/PC          |
| Softec     | Ego PC          | IBM/PC          |
| Softec     | Ego XT          | IBM/PC          |
| Spectrum   | Microengenho I  | Apple II+       |
| Spectrum   | Microengenho II | Apple II+       |
| Spectrum   | Spectrum ED     | Apple IIe       |
| Suporte    | Venus II        | Apple II+       |
| Sycomig    | SIC I           | Apple II+       |
| Sysdata    | Executivo XT    | IBM/PC          |
| Sysdata    | Sysdata III     | TRS-80 Mod. III |
| Sysdata    | Sysdata IV      | TRS-80 Mod. IV  |
| Sysdata    | Sysdata Jr.     | TRS-80 Mod. III |
| Taurus     | XT 8620         | IBM/PC          |
| Unitron    | AP II           | Apple II+       |
| Unitron    | Mac 512         | Macintosh       |
| Victor     | Elppa II Plus   | Apple II+       |
| Victor     | Elppa Jr.       | Apple II+       |
| Victor     | Monitor         | IBM/PC          |

9

O QUE DIZ  
O FUTURO

$1+1=2 \times 10^5$   
E = mc<sup>2</sup>  
TRADICIONISTAS

AGAIO  
-SEANJ



**E**muito difícil fazer previsões sobre o futuro dos computadores. Os avanços da tecnologia atingiram um ritmo tão acelerado que nem mesmo os mais ousados futurólogos conseguem predizê-los. Apesar disso, esse é o objetivo deste capítulo.

A curto prazo, não deve haver mudanças significativas na tecnologia de miniaturização de circuitos. Os computadores óticos (que utilizam fibras óticas, transportando informações pela luz), os biochips (que utilizam moléculas biológicas), os supercondutores (que não oferecem resistência à passagem da electricidade, ao contrário dos fios convencionais) e outras técnicas inovadoras ainda demorarão a sair dos laboratórios.

Apesar disso, os computadores deverão ter grande capacidade e tamanho muito reduzido. Não será de admirar se cada funcionário tiver em sua mesa um supercomputador do tamanho de uma caixa de sapatos.

E mesmo com os computadores atualmente disponíveis, um velho sonho pode finalmente ser realizado: a aldeia global interativa, isto é, com comunicação para ambos os lados, e não apenas para um, como acontece com o rádio ou a televisão.

Mudanças também devem ocorrer na arquitetura dos computadores. A arquitetura em uso atualmente é a de processamento seqüencial, isto é, o computador executa uma instrução de cada vez. Estão sendo estudadas as arquiteturas paralelas, com vários processadores interligados, de modo semelhante aos neurônios do

cérebro humano. Os neurocomputadores terão como uma das suas principais vantagens a alta velocidade de processamento, além de serem muito bons no reconhecimento de imagens e da voz.

Os neurocomputadores têm como principal concorrente um campo que já vem sendo estudado há muito mais tempo: a Inteligência Artificial, que procura simular a inteligência em computadores comuns, estabelecendo regras explícitas de resolução. Os neurocomputadores não precisam de regras, bastando fornecer-lhes os dados. Isso levou partidários da Inteligência Artificial a criticar os pesquisadores dos neurocomputadores, alegando inexistir de sua parte interesse em descobrir os processos que regem a mente humana. Mas a maioria dos cientistas prefere acreditar na união dos dois sistemas, cada um sendo utilizado onde oferece maiores vantagens.

Qualquer que seja o caminho, a sociedade sofrerá um impacto enorme. Muitos empregos deixarão de existir ou serão modificados pelo computador, enquanto outros serão criados. O perigo do desemprego em massa existe, e a sociedade deve se preparar para evitá-lo, adaptando-se, criando novas oportunidades de trabalho.

Se assim for, o homem poderá conviver lado a lado com a tecnologia, ambos trabalhando para o mesmo fim: o progresso e o bem-estar da humanidade.

# **APÊNDICE 1**

## **CRONOLOGIA**

400 a.C. – Suposta invenção do ábaco pelos babilônios.

Séc. 1 d.C. – Suposta invenção do ábaco pelos indianos.

1623 – Descoberto o princípio das rodas dentadas pelo professor alemão Schikard.

1642 – Criada a máquina de calcular “Pascaline” pelo filósofo, matemático, físico e teólogo Blaise Pascal.

1666 – Sir Samuel Moreland desenvolve na Inglaterra novo modelo de máquina de calcular.

1694 – O matemático alemão Gottfried Leibniz anuncia a criação de sua máquina de calcular.

1728 – Criado o tear mecânico pelo francês Falcon.

1782 – O alemão Johann Helfrich von Müller desenvolve nova calculadora.

1805 – Surgimento do primeiro tear totalmente automático pelo francês Joseph M. Jacquard.

1822 – Charles Babbage constrói seu protótipo de máquina de calcular e inicia a construção da “Máquina das Diferenças”.

1833 – Babbage abandona a “Máquina das Diferenças” e inicia o projeto da “Máquina Analítica”.

- 1883 – Anuncia-se a criação da válvula pelo norte-americano Thomas Alva Edison.
- 1890 – Herman Hollerith cria sua máquina leitora de cartões perfurados.
- 1937 – Construído nos Estados Unidos o computador eletromecânico MARK I pelo professor Howard Aiken.
- 1946 – Construído o computador eletrônico ENIAC por John Mauchly e Presper Eckert, também nos Estados Unidos.
- 1948 – Invenção do transístor pelos físicos norte-americanos Shockley, Bardeen e Brattain.
- 1951 – Entrega do primeiro computador eletrônico UNIVAC ao serviço de recenseamento dos Estados Unidos, dando início à primeira geração de computadores.
- 1959 – Introdução do transístor no computador, iniciando a segunda geração. Invenção do circuito integrado.
- 1965 – Início da terceira geração, com a introdução do circuito integrado no computador.
- 1969 – Criado o microprocessador por Marcian Edward Hoff.
- 1970 – Criado o Large Scale Integration (LSI).
- 1975 – Criado o Very Large Scale Integration (VLSI), iniciando a quarta geração.
- 1977 – Produção dos primeiros microcomputadores (Apple, TRS-80 e PET).

## APÊNDICE 2

### AS LINGUAGENS DE PROGRAMAÇÃO

| Linguagem | Ano de Criação | Setor de Aplicação      |
|-----------|----------------|-------------------------|
| FORTRAN   | 1954           | científico-matemático   |
| ALGOL     | 1958           | científico-matemático   |
| LISP      | 1958           | inteligência artificial |
| COBOL     | 1959           | comercial               |
| APL       | 1962           | científico              |
| PL/1      | 1964           | comercial e científico  |
| BASIC     | 1964           | uso geral               |
| FORTH     | 1969           | industrial e robótica   |
| LOGO      | 1970           | ensino                  |
| PASCAL    | 1971           | científico e comercial  |
| C         | 1973           | industrial              |
| ADA       | 1979           | sistemas complexos      |
| MODULA-2  | 1983           | científico e geral      |

## BIBLIOGRAFIA

- Asimov, Isaac - *Gênios da Humanidade*, Bloch Editores, Rio de Janeiro, 1980.
- Baranauskas, Maria Cecília Calani (e Silva, Heloísa V.R. Correa) - *O computador: um novo super-herói*, Cartgraf, Campinas, 1983.
- Chaves, Eduardo - *Informática: micro revelações*, Cartgraf, Campinas, 1985.
- Hawkes, Nigel - *A revolução dos computadores*, Editorial Verbo, Lisboa, 1964.
- Sabbatini, Renato M.E. - 'O futuro da informática' in *Encyclopédia de Informática*, Editora Abril, São Paulo, 1984.
- Scharff, Robert - 'Robôs e cérebros eletrônicos' in *Visão de ciência*, Edições Castor, São Paulo, 1969.

## O AUTOR NO CONTEXTO

*Leandro de Campos Gomes* tem 13 anos: nasceu em 30 de janeiro de 1975, em Campinas, São Paulo. Seu primeiro contato com o mundo da informática aconteceu “há muito tempo”, aos 10 anos, quando lhe caiu nas mãos um volume da série “Microaventura”. Não é à toa que o presente livro é prefaciado pelo prof. Renato M.E. Sabbatini, da Unicamp: foi ele quem lhe deu de presente aquele exemplar. No mesmo ano ganhou o seu primeiro microcomputador. A partir daí começou a ler tudo sobre o assunto. Mas não ficou nisso: é também um leitor voraz de Monteiro Lobato, Marcos Rey, Frederick Forsyth, Agatha Christie, Carl Sagan e Isaac Asimov. Está agora escrevendo um livro de contos de ficção científica. Enquanto isso, vai à escola como todo garoto de sua idade e joga bola na rua com seu pai, o também escritor Eustáquio Gomes.

# ÍNDICE

- Apresentação 7
- Cap. 1 – Onde tudo começou 10
- Cap. 2 – As rodas dentadas 14
- Cap. 3 – Os cartões perfurados 20
- Cap. 4 – A álgebra booleana 28
- Cap. 5 – Os primeiros computadores 32
- Cap. 6 – As gerações posteriores 40
- Cap. 7 – Os micros 46
- Cap. 8 – Os computadores brasileiros 52
- Cap. 9 – O que diz o futuro 60
- Apêndice 1 – Cronologia 65
- Apêndice 2 – As linguagens de programação 69
- Bibliografia 73
- O autor no contexto 75

## CONTEXTO JOVEM

Não basta dominar a leitura para ter prazer nela. É necessário o acesso a livros que respondam ao desejo do adolescente de se reconhecer e reconhecer seu universo. Livros com histórias atraentes, construídas de forma a permitir várias leituras.

A coleção CONTEXTO JOVEM entende que qualquer tema pode ter ressonância entre os adolescentes, desde que se encontre o tom certo para elaborá-lo. Por isso, o grande cuidado com a linguagem e a recusa de qualquer vínculo com pedagogismos.

O compromisso da coleção é com a Literatura, pois só através da Arte é possível ler com prazer.

Em agosto, CONTEXTO JOVEM lançou cinco pequenos romances:  
**O TESOURO DE ANA**, de Mirna Pinsky;  
**A CIDADE PERDIDA**, de Jerônimo Monteiro;  
**O REI ARTUR VAI À GUERRA**, de Ruy Espinheira Filho;  
**MAMÃE NÃO DEIXA**, de Silvia Escorel  
e **UM ELFO EM MINHA MÃO**, de Gláucia Lemos.

Agora saem mais três:  
**A DESISTÓRIA DE CHAPEUZINHO VERMELHO**,  
de Lólio L. de Oliveira;  
**A VISITAÇÃO DO AMOR**, de Jorge Miguel Marinho  
e **FAZ-DE-CONTA**, de Mirna Pinsky.

CONTEXTO JOVEM  
O PRAZER DE LER

**DAG GRÁFICA E EDITORIAL LTDA.**

Imprimiu

Av. Nossa Senhora do O, 1.782

Tel.: 857-6044