

**INFORMÁTICA**

PI

Enciclopédia Prática de

# INFORMÁTICA

PROCALC/HARDWARE: MC 200  
LINGUAGEM BASIC/UNIDADES DE FITA  
MEMÓRIA PRINCIPAL  
CARAMBOLA/GUERRA E JOGOS DE GUERRA

## VOLUME 2



Editor Victor Civita

# SUMÁRIO

## INFORMÁTICA BÁSICA

O tratamento da informação .....	261/264
Algoritmos e programas .....	281/284
Circuitos lógicos (1) .....	301/304
Circuitos lógicos (2) .....	321/324
Circuitos lógicos (3) .....	341/344
Circuitos integrados .....	361/364
A unidade central de processamento .....	381/384
A unidade aritmético-lógica .....	401/404
Registradores dos microprocessadores .....	421/424
Microprocessadores de 8 bits (1) .....	441/444
Microprocessadores de 8 bits (2) .....	461/464
Microprocessadores de 16 bits .....	481/484
Unidades de memória .....	501/504

## HARDWARE

Commodore 64 .....	265/268
Cobra 305 .....	285/288
Ego .....	305/308
Sistema 700 .....	325/328
Maxxi .....	345/348
Commodore VIC 20 .....	365/368
JR Sysdata .....	385/388
Nexus .....	405/408
PC 2001/Link 727 .....	425/428
BR 1000 .....	445/448
MS 800 .....	465/468
Apple IIe .....	485/488
Sid 3000 .....	505/508

## SOFTWARE

Arquivos .....	269/272
Meios magnéticos de arquivamento .....	289/292
Acesso a arquivos .....	309/312
Tratamento de arquivos diretos e indexados .....	329/332
Bases de dados .....	349/352
Método de processamento de dados .....	369/372
Sistemas operacionais: o monitor .....	389/392
Sistemas operacionais: gestão de dados .....	409/412
Sistemas operacionais para microprocessadores .....	429/432
Fases de um projeto de automatização .....	449/452
Análise de um problema técnico-científico .....	469/472
Sistema operacional CP/M .....	489/492
A família CP/M .....	509/512

## PERIFÉRICOS

Impressora Mônica .....	273/275
Terminal Facit 4420 .....	296/297
Impressoras Elgin .....	318/319
Modems nacionais .....	333/335
Interfaces industriais .....	353/355

Unidades de disco Flexidisk .....	373/375
Plotters Hewlett-Packard .....	393/395
Periféricos HP .....	413/415
Impressora Racimec .....	433/435
Buffer para impressora .....	453/455
Rede local CETUS .....	473/475
Síntese e reconhecimento de voz .....	493/495
Tabletes digitalizadores .....	513/515

## **APLICAÇÕES**

Dataquest .....	276/277
Lotus 1-2-3 .....	293/295
Processamento de textos SPP/MM .....	313/315
Pacote de elaboração de gráficos GPP .....	338/339
SuperCalc .....	358/359
Sistema de mala direta Scopus .....	378/379
Controle de estoque comercial .....	398/399
Sistema integrado de supermercado Compact .....	418/419
Controle de locação de imóveis .....	438/439
Contas a Receber .....	458/459
Sistema Operacional REDE .....	478/479
CLINDATA II .....	498/499
Contas Correntes Dismac .....	518/519

## **PROGRAMA**

Minhocão (para TRS 80) .....	278
Estrela da Morte (para TRS 80) .....	300
Grand Prix (para TRS 80) .....	320
Letreiro (para MPF II) .....	340
Geografia (para TRS 80) .....	360
Concentração (para MPF II) .....	380
Vinte-e-um (para TRS 80) .....	400
Minidata (para Apple II/IIe e MPF II) .....	420
Força (para ZX) .....	440
Gênio (para MPF II) .....	460
Controle de Despesas (para TRS 80) .....	480
Cálculo de Calorias (para TK 2000) .....	500
Imóvel (para TRS 80) .....	520

## **O MUNDO DA INFORMÁTICA**

Informática e petróleo .....	279/280
Terminais ergonômicos .....	298/299
Os recursos humanos de informática na empresa .....	316/317
A informática nas instituições financeiras .....	336/337
CAD/CAM .....	356/357
Diagnóstico médico pelo computador .....	376/377
Problemas no CPD .....	396/397
Vídeo-texto .....	416/417
O dinheiro eletrônico .....	436/437
Informática na companhia telefônica .....	456/457
Inteligência artificial .....	476/477
Acesso ilegal a computadores .....	496/497
Informática na administração pública .....	516/517



**Editor:**  
VICTOR CIVITA

*Divisão Fascículos*  
**Diretor-Gerente:**  
Roberto Martins Silveira

*Conselho Editorial*  
**Diretora Editorial:**  
Elizabeth De Fiori di Cropani

**Editor-Chefe:**  
Paulo de Almeida

**Diretor de Arte:**  
Mauro Lemos

**Assistente de Arte:**  
José Maria de Oliveira

*Corpo de Consultores:*  
**Consultor Responsável:**  
Dr. Renato M. E. Sabbatini, Diretor do  
Núcleo de Informática Biomédica da  
Universidade Estadual de Campinas  
(UNICAMP), onde desenvolve  
pesquisas sobre o uso do computador  
no ensino e na medicina.

Armando Dal Colletto  
Diretor de Informática da CLC —  
Comunicações, Lazer e Cultura S.A.

*Execução Editorial*  
Estúdio Sonia Robatto Ltda.

**Redação:**  
Virgínia Maria Finzetto,  
Mária Teresa Galluzzi

**Revisão:**  
Mária Isabel Duarte Ascenso,  
Ângela Maria Finzetto

**Arte:**  
Roberto Anselmo (chefe), Nelly  
Rachel Fernandes (diagramação),  
Nelson S. Nakashima, Ana Maria  
Pinto, Ailton Ortega de Almeida  
(assistentes)

**Colaboração:**  
Fotografias: Hugo Lenzi  
Pesquisa e texto: Mathias Mendes  
Wolff — Diretor geral da  
Métodos Consultoria e Manutenção  
Eletrônica S/C Ltda. (Periféricos,  
Hardware), Ricardo René Guzmán  
(Aplicações), Nataie V. Danelli  
(DATA)

© Ediciones Nueva Lente e  
Ediciones Ingelek, S.A. 1983  
© Editora Nova Cultural Ltda., 1986

Edição organizada por  
Editora Nova Cultural Ltda.  
(art. 15 da lei 5988, de 14/12/1973).  
Esta obra foi integralmente  
impressa na  
Cia. Lithographica Ypiranga

**D**o ponto de vista da informática, toda informação pode ser classificada como instrução ou como dado. Neste último caso, distinguem-se dois tipos de dados: os *numéricos* e os *não-numéricos*.

A partir do instante em que o responsável por um processamento manual de dados decide mecanizá-lo, até o momento em que o sistema está pronto para entrar em funcionamento, os procedimentos e normas que regem a gestão desse processo devem ser tratados adequadamente para que o produto final seja aceitável.

O principal problema que surge no momento de se projetar um sistema aplicativo é a falta de entendimento entre o usuário não-especializado e o analista de sistemas. O primeiro geralmente acredita

que, com pouco tempo e esforço, o computador resolverá todos os seus problemas, inclusive os que não estavam previstos no seu sistema manual. O analista, por seu lado, costuma empregar uma terminologia desconhecida para o usuário e exigir definições precisas. O resultado desse descompasso acaba sendo a criação de um aplicativo que não resolve o problema do usuário — solução apenas o problema imaginado pelo analista. As correções e acertos que serão necessários posteriormente poderão encarecer o produto final e comprometer a qualidade do sistema resultante.

Na verdade, a solução para este problema é simples: o usuário deve conscientizar-se de que o computador realizará apenas as tarefas que ele próprio tiver

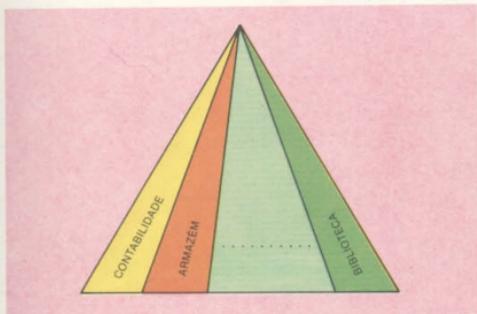
descrito previamente, com o rigor adequado. A vantagem principal daí resultante será a possibilidade de realizar trabalhos que manualmente seriam impensáveis ou que tomariam muito tempo. Por outro lado, ao comunicar-se com o usuário, o analista de sistemas deve renunciar ao emprego de uma linguagem muito especializada e evitar a idéia de que a informatização envolve conhecimentos inacessíveis ao usuário comum. Não deve, portanto, confiar na sua inspiração, mas seguir uma metodologia suficientemente explícita para realizar a análise e conseguir a solução do problema. O objetivo deste capítulo não é descrever exaustivamente as inúmeras metodologias existentes para análise dos aplicativos, mas sim mostrar os passos mais comumente usa-



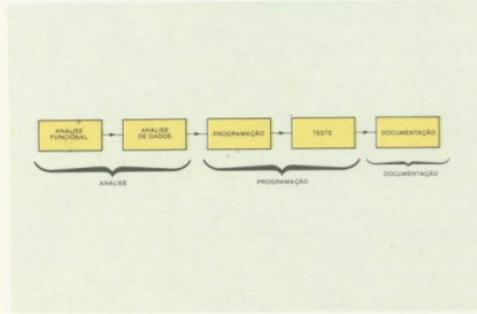
As dificuldades surgidas da falta de entendimento entre o usuário e o técnico em informática, ao se automatizar a gestão administrativa de uma empresa, podem ser resolvidas com o emprego, por ambas as partes, de uma metodologia sistemática e concreta de trabalho.



A base do triângulo representa o nível mínimo de complexidade na elaboração da informação num sistema de processamento eletrônico, enquanto o vértice define o grau máximo: auxílio o usuário na tomada de decisões, dá respostas imediatas, etc.



O triângulo da figura anterior também pode ser dividido verticalmente, com a função de representar os aplicativos informáticos necessários para a informatização integral de uma empresa.



O processo de desenvolvimento de um aplicativo pode ser resumido em três etapas: análise das necessidades, programação ou transcrição de algoritmos para a linguagem do computador e teste do aplicativo. A documentação deve ser elaborada durante todo o projeto.

## O TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO

### Glossário

#### Quem são as pessoas normalmente responsáveis pelo desenvolvimento de um sistema aplicativo de processamento de dados?

O usuário e o técnico especializado em informática (analista de sistemas). O primeiro deve detalhar todos os processamentos necessários para resolver seu problema, ao passo que o gerente do projeto de automatização deve cuidar da qualidade técnica dos programas e da adequação deles às especificações requeridas pelo usuário.

#### De que maneira se deve realizar a comunicação entre o usuário e o técnico?

As reuniões de trabalho entre ambos devem ser periódicas, durante todo o tempo de desenvolvimento do aplicativo. Deve-se seguir nelas uma metodologia concreta.

#### Em que consistem as metodologias para a especificação de um aplicativo?

Elas estabelecem uma linguagem comum entre o usuário e o técnico e se baseiam, na prática, em determinados formulários que devem ser preenchidos de acordo com as características do aplicativo.

#### De quantas fases se compõe a análise de um aplicativo?

De duas. Na primeira se realiza uma análise funcional, sem resolver detalhes do aplicativo. Na segunda, se analisa cada um dos processamentos determinados pela análise funcional.

#### Quando termina o desenvolvimento de um aplicativo?

Não basta que os vários programas sejam testados individualmente para que se dê por terminado o desenvolvimento. É necessário testá-los em conjunto: os dados produzidos por um programa devem poder ser utilizados em outros. Ao final, o técnico deve apresentar a documentação mais completa possível sobre o sistema aplicativo.

#### Qual a diferença fundamental entre o tratamento dado à informação numérica e à não-numérica?

No primeiro caso, empregam-se programas de cálculo que realizam as operações definidas por um algoritmo; já no tratamento da informação não-numérica, os programas mais comuns são os de gestão e transferência de informação.

dos na estruturação de um sistema de processamento da informação:

#### • Análise funcional

Nesta primeira etapa, o objetivo consiste em definir claramente as tarefas a serem realizadas. É preciso agrupar funcionalmente os processos necessários para solucionar cada problema, sem entrar nos detalhes específicos de sua preparação. A colaboração entre usuário e analista deve ser estreita e conscienciosa, já que o produto dessa análise determinará a qualidade final do aplicativo.

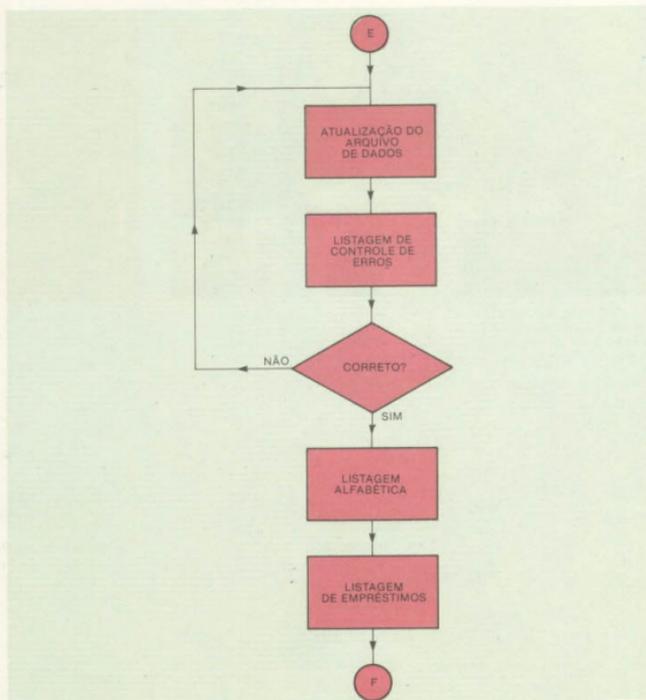
#### • Análise de dados

A partir da documentação resultante da análise funcional, é preciso realizar a análise de dados. Nessa fase estuda-se

em detalhe e separadamente cada um dos processos necessários para o processamento das informações, chegando-se a produzir os algoritmos, fluxogramas e demais descrições que caracterizam cada programa aplicativo e as rotinas que esses programas utilizarão. O resultado final dessa análise é duplamente útil: por um lado, serve de ligação entre o usuário e o especialista em informática; por outro, servirá de base para o passo seguinte do desenvolvimento.

#### • Programação

Só depois de ter realizado a análise completa da aplicação é que se deve começar a programar. A codificação dos programas deve ser um fiel reflexo dos rumos indicados pela análise organizacio-



Sequência simplificada dos passos que, em teoria, devem ocorrer na etapa da "análise funcional" de um aplicativo de gestão de bibliotecas ou de arquivos de documentação.

nal anterior. Pode-se afirmar que o trabalho do programador se reduz a traduzir para uma linguagem de programação as especificações recebidas.

• **Teste**

Uma vez terminados todos os programas, é preciso verificar se os efeitos que eles produzem são os esperados. Os testes devem ter dois níveis: primeiro se verifica o funcionamento de cada um dos programas em separado e, em seguida, o funcionamento do aplicativo em seu conjunto.

• **Documentação**

Simultaneamente ao desenvolvimento do aplicativo deve ser feita sua documentação, na qual estarão incluídas todas as descrições necessárias para que o usuá-

rio seja capaz de utilizar o sistema de forma autônoma e, além disso, para que as futuras modificações a serem realizadas no aplicativo possam ser efetuadas por outros analistas ou programadores. Vêjo que ambos os objetivos são diferentes, costuma-se elaborar dois manuais distintos: o do usuário e o do programador.

**A informação numérica**

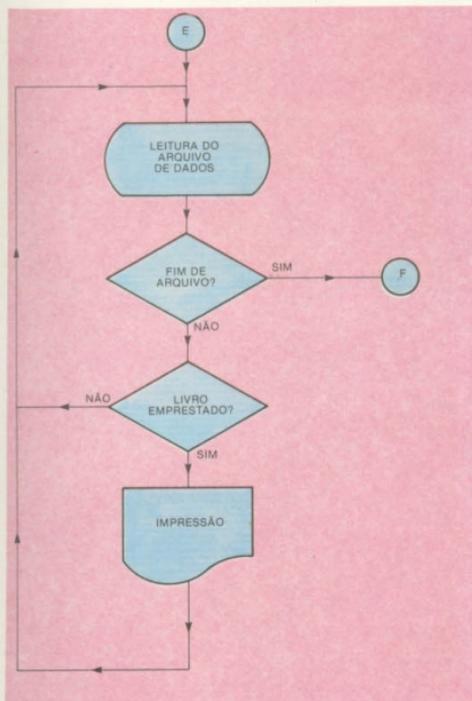
A informação numérica, na maioria dos casos, serve para o cálculo de expressões aritméticas; seu tratamento pode ser descrito da seguinte forma: em primeiro lugar escreve-se o algoritmo que processará a informação. Em alguns casos, antes de executar o processamento aritmético propriamente dito, pode-se fazer uma verifi-

cação de erros de entrada. Por exemplo: se o dado de entrada vai ser utilizado como divisor de outro dado numérico, deve-se verificar se é diferente de zero, uma vez que o resultado da divisão de qualquer número por zero é infinito, e isso produzirá um erro na execução do programa. Esse processo é chamado *censura* dos dados ou *checagem de consistência*.

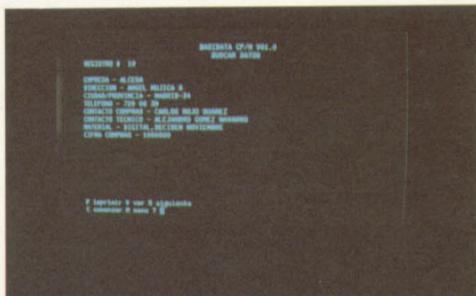
Também é freqüente que a informação numérica utilizada tanto como dados de entrada quanto de saída seja armazenada em alguma memória auxiliar para sua posterior utilização.

Resumindo, podemos sintetizar o tratamento da informação numérica nos seguintes pontos:

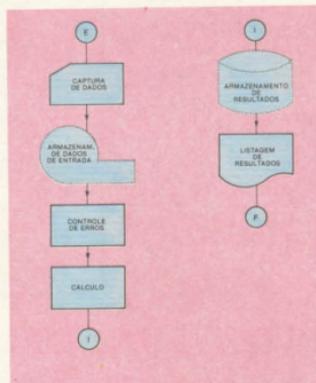
- captura de dados de entrada;



O gráfico ilustra o esquema simplificado da etapa de análise organizacional para a mesma aplicação da ilustração anterior.



A fotografia mostra um exemplo de como aparece na tela do computador um registro qualquer de uma base de dados.



O gráfico ao lado mostra o esquema básico para o tratamento da informação numérica descrito no texto.

## O TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO

- armazenamento de dados de entrada (opcional);
- verificação e correção de erros;
- cálculo;
- armazenamento dos resultados (opcional);
- apresentação dos resultados.

### A informação não-numérica

Ao se tentar resolver um problema mediante a execução de um programa num computador, é comum tratar-se separadamente a informação numérica e a não-numérica (letras, caracteres especiais, etc.). Os processamentos realizados com esse último tipo de informação costumam ser de natureza administrativa ou característicos da gestão de informação tomada de maneira genérica (por exemplo, cadastros, textos, etc.). Quer dizer, não se realizam cálculos com os dados; eles são processados de outra forma. Podem, entre outras coisas, ser armazenados para posterior recuperação, impres-

são, extração de outras informações, etc. Nesse caso, o tratamento a ser efetuado não pode ser reduzido apenas a uma expressão aritmética. Portanto, o trabalho de análise funcional e organizacional costuma ser mais complexo do que no caso da informação numérica.

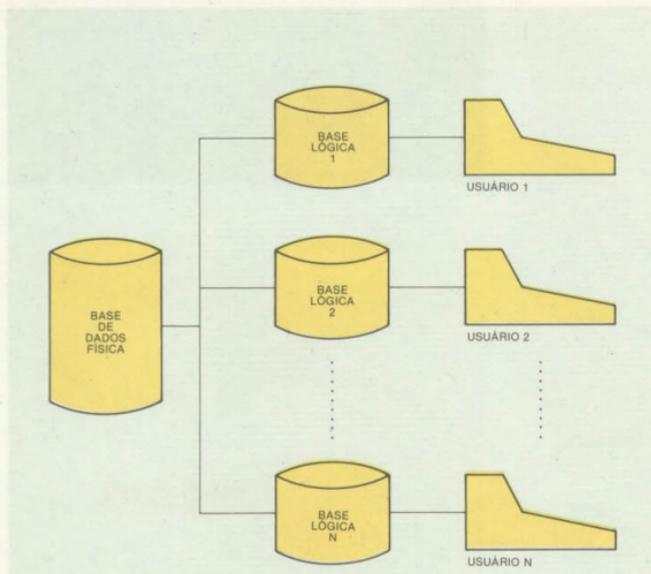
Visto que o processamento da informação não-numérica consiste principalmente em seu armazenamento e posterior recuperação, o maior esforço no desenvolvimento de sistemas desse tipo é no sentido de obter sistemas que realizem esse trabalho com eficiência. Até alguns anos atrás, os bancos de dados eram construídos e manuseados apenas por especialistas em informática; atualmente, quase todos os fabricantes de computadores e muitas *software houses* dispõem de sistemas para gerar bases de dados muito mais eficientes que as anteriores e que qualquer usuário, com uma mínima formação prévia, pode utilizar com facilidade, principalmente em microcomputadores (por exemplo, dBASE II, VisiFile, etc.)

### Conceitos básicos

#### Lógica tri-estado

Até agora se falou exclusivamente de uma lógica binária com dois estados possíveis: 0 e 1. Em alguns casos, essa lógica é ineficaz para resolver determinados problemas. Daí surgiu a necessidade de utilizar dispositivos que permitam tratar um novo estado: a desconexão do elemento lógico. Por definição, um dispositivo tri-estado é aquele capaz de trabalhar com três estados diversos: 0, 1 (lógica binária) e inativo. A forma de obter o estado inativo é conseguir uma alta impedância de saída, que provocará a desconexão do dispositivo. Um exemplo básico do emprego da lógica tri-estado nos microcomputadores é constituído pelos barramentos de dados e de endereços. Ambos são compartilhados pelas diferentes unidades do microcomputador e se, em algum momento, em qualquer dos dois barramentos, existir uma superposição de configurações procedentes de distintas unidades funcionais, a correta interpretação da informação será impedida. A solução de todos esses problemas reside em controlar o acesso ao barramento de forma tal que, a cada momento, só exista uma única informação presente nele. Para tanto, o acesso ao barramento se fará através de dispositivos de lógica tri-estado; com isso, mesmo que a interconexão física seja permanente, as saídas das unidades não-envolvidas na operação ficarão bloqueadas no estado inativo (terceiro estado).

A estrutura dos dispositivos de lógica tri-estado é semelhante à de um operador convencional, mas com uma entrada adicional de controle. Se essa entrada estiver desativada, o funcionamento será análogo ao da lógica binária. Porém, quando se ativa a entrada de controle, a saída adquire um estado de alta impedância que bloqueia a propagação da informação binária. Por intermédio do controle tri-estado, o microprocessador pode empregar um barramento ou desconectar-se dele para colocá-lo à disposição de outras unidades. No caso do barramento de endereços, com um único controle tri-estado se resolverá o problema, já que a transmissão de informação se realiza num único sentido. Em compensação, para o barramento de dados é necessário um duplo controle, visto que seu acoplamento com o microprocessador é bidirecional.



Os sistemas de bases de dados convencionais permitem aos diferentes usuários ter acesso à informação da forma que lhes seja mais útil e prática.



Situado numa posição intermediária entre os microcomputadores de uso doméstico e aqueles voltados para aplicações profissionais e administrativas mais amplas, o Commodore 64 pode ser considerado um sistema de alto desempenho no primeiro grupo e de desempenho médio no segundo grupo.

Seu projeto, concebido inicialmente para aplicações em jogos com capacidade de síntese musical e gráficos em cores, foi bastante incrementado pela possibilidade de trabalhar com o sistema operacional CP/M, que o converte em um computador capaz de executar trabalhos mais elaborados e processar aplicações maio-

res. Nesse último caso, o usuário deverá necessariamente expandir a configuração básica da máquina com boa parte dos periféricos que o fabricante proporciona para o equipamento (impressoras serial e paralela, joysticks, plotter, caneta ótica, acoplador acústico, etc.).

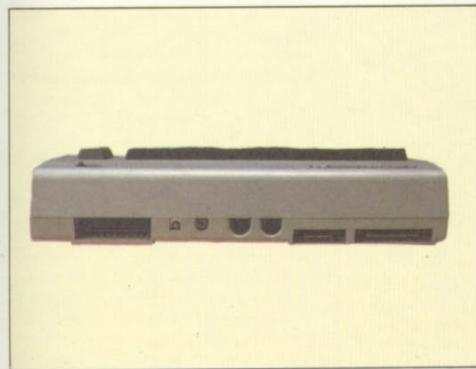
O aspecto exterior da unidade central é praticamente idêntico ao do modelo mais limitado da Commodore, o VIC 20; quanto ao desempenho, porém, o Commodore 64 situa-se entre aquele e os modelos profissionais do mesmo fabricante. Todo o software desenvolvido para sua linha de computadores pessoais pode ser adaptado facilmente para execução no modelo 64.

## Unidade central

A unidade central é composta principalmente por quatro circuitos integrados, cada um deles especializado numa determinada função. O primeiro é a unidade central de processamento (UCP) baseada no microprocessador 6510 de 8 bits (uma versão avançada do popular 6502), que contém a unidade de controle, a unidade aritmético-lógica e os registradores de uso geral. O segundo é a pastilha 6566 VIC-II (*Video Interface Chip*), um circuito integrado NMOS, especializado como interface de vídeo. O 6581 SID (*Sound Interface Device*) é encarregado da interfa-



O aspecto exterior da unidade central é muito semelhante ao do VIC 20. O mesmo, contudo, não ocorre com sua capacidade e potência, bastante superiores às de seu antecessor na família de microcomputadores da empresa Commodore.



As comunicações com o exterior se estabelecem através de duas portas: uma paralela de 10 bits e outra do tipo serial (RS-232C).



Na lateral direita da unidade central encontram-se, além da conexão com a rede e o interruptor de potência, os conectores para joysticks e caneta ótica.

## COMMODORE 64

ce de som; nele se encontra integrado um sintetizador musical completo do tipo Moog, controlado digitalmente. Por último, vem o 6526 CIA (*Computer Interface Adaptor*), como os anteriores desenvolvidos segundo a tecnologia NMOS; sua função é controlar os periféricos que podem ser conectados ao Commodore 64.

A especialização atribuída a cada circuito libera a UCP do controle dos periféricos, permitindo que seu trabalho se concentre na realização de tarefas próprias, tais como: operações lógicas e aritméticas, endereçamento de memória, etc. A memória RAM versão básica é de 20 kbytes, e nela se encontram o sistema operacional, o interpretador BASIC e o conjunto de caracteres próprios do Commodore. A memória RAM, do usuário (não ampliável), é de 64 kbytes. É formada por oito circuitos integrados do tipo MOS dinâmico, com *refresh* a cargo de uma das áreas internas do chip controla-

dor de vídeo. O espaço da memória RAM do usuário pode ficar reduzido quando se faz o carregamento de algumas áreas da ROM; no caso extremo, o usuário dispõe do mínimo de 38 kbytes.

Merecem menção especial as possibilidades de geração de sons e ruídos propiciados pelo sintetizador do Commodore 64. Ele dispõe de três geradores de sinais, com controle de frequência entre 0 e 4 KHz, que podem produzir sinais triangulares, em dente de serra, quadrados (com amplitude de pulsação variável) e de ruído; três geradores de envelope de resposta exponencial, com controles independentes para tempos de início, declínio, parada e nível de sustentação; três outros moduladores de amplitude e um filtro programável com frequência de ressonância variável, disponível nas configurações de passa-alto, passa-baixo, passa-banda ou rejeição de banda completa o dispositivo de síntese de som. Essa

seção conta ainda com uma entrada externa de áudio, cujo sinal pode ser processado pelo filtro interno do sintetizador. As comunicações com o exterior se realizam através de duas portas de acesso: uma paralela, de 10 bits (8 bits de dados mais 2 de sincronização), e outra serial RS-232C, embora, para operar plenamente, esta última necessite de um cartucho adaptador de níveis de tensão. Além disso, dispõe de três conectores para expansão e de conexões para joysticks ou caneta ótica.

## Teclado

O teclado (alojado no mesmo móvel da unidade central) dispõe de 66 teclas agrupadas em dois blocos: 62 teclas no formato de máquina de escrever (teclado QWERTY) e 4, à direita, que são programáveis pelo usuário. Cada uma dessas teclas pode ter sua função duplicada, de modo que correspondem a oito funções programáveis.

O movimento de cursor se realiza por meio de duas teclas situadas na parte inferior, à direita, que permitem deslocá-lo nos quatro sentidos.

Entre as funções que o teclado proporciona de forma direta, podemos citar a de RUN/STOP e a de INSERT/DELETE, com as quais se comanda o início e a parada de um programa e se comanda a inserção ou eliminação de caracteres na tela, respectivamente.

## Vídeo

A configuração básica não inclui esse periférico. Opcionalmente, pode-se conectar um televisor doméstico ou um monitor de vídeo (monocromático ou em cores). Em ambos os casos, porém, a apresentação se realiza no formato de 25 linhas de 40 colunas.

Em modo gráfico, o vídeo possui uma resolução de 320 x 200 pontos.

Escolhendo a opção em cores, conservam-se as características mencionadas anteriormente e se acrescentam outras novas, algumas das quais veremos a seguir: é possível apresentar dezesseis cores no vídeo ao mesmo tempo; pode-se mudar a cor de um determinado caractere, independentemente dos demais; o número máximo de combinações fundo/caractere é 255.

- Computador: **Commodore 64**
- Fabricante: **Commodore Business Machines**
- País de origem: **Estados Unidos**

## CARACTERÍSTICAS BÁSICAS

UNIDADE CENTRAL	MEMÓRIA AUXILIAR
UCP: Microprocessador de 8 bits 6510. RAM versão básica: 64 kbytes. ROM versão básica: 20 kbytes (ROM ampliável com cartuchos removíveis). Acessos a periféricos: uma porta serial RS-232C.	Fita magnética: dispõe de um conector para adaptação direta de gravador cassete digital Datasette 1530. Discos flexíveis: até 4 unidades de 170 kbytes por disquete de 5 1/4" (VIC 1541).
TECLADO	SISTEMA OPERACIONAL
Versão padrão: teclado QWERTY de 66 teclas (4 delas programáveis pelo usuário); incorporado à unidade central; movimento do cursor por meio de duas teclas. Não incorpora teclado numérico.	Versão padrão: KERNAL, exclusivo do Commodore. Opcional: CPM-80 em cartucho ROM.
VÍDEO	LINGUAGENS
TV doméstica ou monitor de vídeo (B/P ou em cores). Formato de apresentação modo normal: 25 linhas x 40 colunas. Modo gráfico: 320 x 200 pixels. 16 cores para fundo/caractere e possibilidade de vídeo inverso.	Versão padrão: BASIC 2.0 da Microsoft. Opcionais: BASIC estendido, FORTH e LOGO (disponíveis em cartucho de ROM). Monitor Assembler.

Outra característica importante na programação de jogos é que o usuário pode definir até 8 *sprites* (planos gráficos) de 24 x 21 pontos, cada qual com sua própria prioridade no vídeo e podendo se mover por todo ele, de pixel em pixel. Por meio de comandos em BASIC, é possível detectar a colisão entre os diferentes blocos e também uni-los para representar figuras maiores. Todos os caracteres (gráficos e de texto) podem ser também apresentados em vídeo inverso.

### Memórias auxiliares

O Commodore 64 dá ao usuário a opção de acoplar tanto gravadores a cassette quanto unidades de disquete. O fabricante dispõe de um gravador-reprodutor de cassetes denominado Datasette 1530, especialmente projetado para trabalhar com informação digital e que é diretamente conectável à parte traseira do

console da unidade central. Da mesma forma, através da porta serial conectam-se até quatro unidades de discos flexíveis de 5 1/4 polegadas com 170 kbytes de capacidade cada. Essas unidades (denominadas pelo fabricante VIC 1541) contêm na memória ROM interna todo o sistema operacional e um microprocessador próprio, necessários ao controle do dispositivo. Pode-se também trabalhar com a unidade de disquete VIC 1540 mediante o acréscimo de um cartucho ROM projetado para controlar este periférico.

### Periféricos

O fabricante dispõe de dois tipos de impressoras, que são conectadas a diferentes portas de acesso, uma do tipo serial e outra do tipo paralelo. A primeira, denominada VIC 1525, é uma impressora gráfica de matriz de pontos com velocidade de 30 cps. A segunda (Commodore 4022)

é uma impressora com características superiores às do modelo anterior, conectável à interface padrão IEEE-488. Outros periféricos que podem ser conectados mediante o uso de interfaces adequadas são: impressoras de margarida (para impressão de qualidade), plotter, acoplador acústico para transmissão de dados, caneta ótica e joysticks. Na área de jogos, dispõe de conector para joysticks.

### Software básico

O sistema operacional em sua configuração básica, denominado KERNAL, é exclusivo do Commodore e reside na ROM interna, ocupando uma área de 8 kbytes. O Commodore 64 pode operar também com o sistema CP/M, desde que se conecte ao soquete para cartuchos ROM o módulo que contém esse sistema. Este módulo é controlado por um micro-



O Commodore 64 é um computador pessoal voltado tanto para aplicações domésticas e jogos quanto para tarefas administrativas. Estas últimas são facilitadas pela possibilidade de trabalhar com o sistema operacional CP/M.

## COMMODORE 64

processador Z 80 que converte o Commodore 64 num sistema versátil, capaz de executar software elaborado para o CP/M, e que contém milhares de programas facilmente disponíveis.

A linguagem de programação oferecida para a versão mínima é o BASIC 2.0 da Microsoft, cujo interpretador ocupa 8 kbytes na ROM básica. Mediante um cartucho se pode dispor de um BASIC estendido, que amplia as capacidades gráficas, musicais e de utilização de cor.

Atualmente, existem à disposição linguagens adicionais como FORTH, LOGO (em cartuchos) e outras linguagens voltadas para disquete, como: UCSD, PASCAL, COMAL e ASSEMBLER.

## Software aplicativo

Graças à grande difusão e aceitação do Commodore 64, rapidamente surgiu uma grande variedade de programas, espe-

cialmente na área de aplicações domésticas e educativas. Da mesma forma, as associações de usuários foram de grande ajuda para a compreensão e melhoria do equipamento, principalmente por editarem grande número de programas utilitários, que têm ampliado a biblioteca de software disponível.

Por exemplo, já se encontram programas para cálculo de planilhas (como o Easy-Calc, uma adaptação do conhecido Visi-Calc), para controle de agendas (Name Machine) e para tratamento de textos (Word Machine).

Por outro lado, é provável que se possa utilizar muitos dos programas elaborados para o sistema operacional CP/M 80, uma vez que se criem as versões no formato de disquete do Commodore. Os programas disponíveis em cartuchos para o VIC 20 não podem ser lidos pelo Commodore 64 devido a certas incompatibilidades entre as máquinas.



A unidade central de processamento é constituída pelo microprocessador 6510 da MOS Technology, inteiramente compatível com o tradicional 6502, do mesmo fabricante.



Entre os periféricos conectáveis ao Commodore 64 cabe destacar a variedade de impressoras projetadas pelo próprio fabricante do equipamento.



Vários módulos funcionais podem ser conectados independentemente às três ranhuras de expansão localizadas na região traseira.



O Commodore 64 dispõe de conectores para a adaptação direta de bastões de controle (joysticks).

## Suporte e distribuição

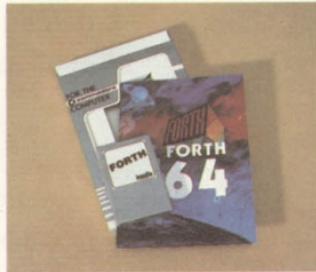
O equipamento vem com uma série de manuais em inglês. Devido ao seu preço relativamente baixo, surgiram associações de usuários que publicam boletins periódicos, revelando o funcionamento do sistema em profundidade, e criam bibliotecas de intercâmbio de software, auxiliando os não-iniciados a obter um melhor rendimento.

**Configuração padrão:** Unidade Central com 20 kbytes ROM e 64 kbytes RAM, teclado, receptor de TV (B/P ou em cores), unidade de fita cassete.

**Configuração máxima:** Unidade Central com 20 kbytes ROM, 64 kbytes RAM, cartuchos de ampliação em ROM, teclado, receptor de TV ou monitor de vídeo em cores, impressora Commodore 4022, unidade de fita cassete, 4 unidades de disco flexível de 170 kbytes cada.



O Commodore 64 permite a conexão de até quatro unidades para disco flexível de 5 1/4", com uma capacidade de 170 kbytes por disco (VIC 1541).



Apesar de a linguagem que acompanha o equipamento ser o BASIC, pode-se incorporar módulos interpretadores de outras linguagens ao modelo 64.



Para realizar qualquer trabalho de processamento de dados são necessários arquivos que contêm a informação a ser tratada. Nos processos automatizados de gestão administrativa, os arquivos são tão importantes quanto os próprios cálculos, que costumam ser muito simples (na maioria dos casos se reduzem a meras somas, subtrações e algumas multiplicações). Um arquivo poderia ser definido como um "conjunto de dados armazenados e dispostos segundo algum critério". Quando se visita um escritório verifica-se que são empregadas pastas de arquivo

para coletar e classificar informações. Nelas são guardados os documentos relacionados com as diversas atividades da empresa. Por exemplo, existem arquivos de faturas, de folhas de pagamento dos empregados, contas a pagar, etc. Esta forma clássica de guardar toda a informação foi revolucionada com a chegada da informática. O tratamento eletrônico da informação fez com que os tradicionais arquivos fossem substituídos por um novo sistema em que os computadores organizam e tratam a informação contida nos arquivos.

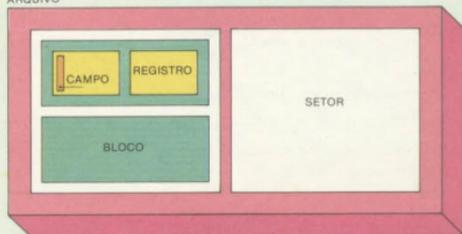
Nessa nova organização, os arquivos fi-

cam armazenados em fitas magnéticas, que são guardadas numa fitoteca, ou em discos magnéticos. As fichas de papel foram substituídas por suportes de informação que possam ser lidos diretamente pelo computador, e nos quais se armazena a informação, de forma classificada. A operação de armazenamento de dados recebe, nas áreas de arquivamento, o nome de *gravação* e a transferência dessa informação para a memória interna do computador denomina-se *leitura*. A leitura de um arquivo não altera seu conteúdo prévio. Para facilitar seu tratamento, os arquivos do computador são subdivididos

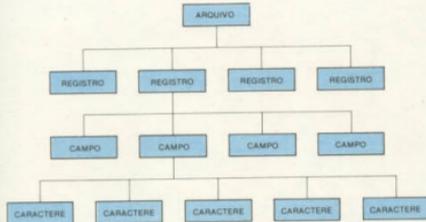


A introdução de sistemas informatizados no escritório moderno provocou uma mudança profunda nos sistemas de arquivamento. A informação não é mais guardada sobre papel mas sim em fita magnética, discos ou cartões perfurados, que são suportes legíveis diretamente pelo computador.

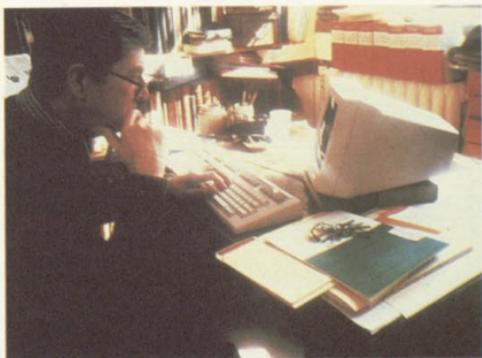
ARQUIVO



O gráfico mostra as subdivisões de um arquivo eletrônico: setor, bloco, registro e campo.



Na figura acima pode-se observar o esquema elementar de um arquivo de computador, subdividido segundo uma estrutura de "árvore".



O trabalho num escritório informatizado torna desnecessário o emprego de papel como suporte principal da informação. Atualmente, o meio principal de escrita é o teclado, e as unidades de armazenamento magnético servem de suporte à informação escrita.

## Glossário

## O que é um arquivo mestre?

Chama-se arquivo mestre aquele que contém uma informação básica que sofre pouca mudança.

Por exemplo, um arquivo que possui os dados da empresa (nome, endereço, etc.). Em geral, é modificado ocasionalmente, para dar baixas, fazer pequenas mudanças, etc.

## O que é um arquivo de transações?

Chamam-se arquivos de transações aqueles que contêm dados que servem para processamentos de cálculo ou de atualização dos arquivos mestres.

Um arquivo com as horas trabalhadas em uma semana pelos empregados seria um arquivo de transações.

## Que diferença há entre setor lógico e setor físico?

O setor físico é imposto pelo meio de armazenamento, enquanto o setor lógico depende da organização do arquivo imposta por software. Por exemplo, os primeiros disquetes de 8 polegadas eram setorizados fisicamente por meio de furos-índice próximos à trilha mais interior. Atualmente, os disquetes têm setorização por software.

## Por que os registros são agrupados em blocos?

As operações mais lentas são as de entrada e saída, visto que implicam o uso de meios eletromecânicos. Se as informações forem agrupadas em blocos, diminui o número de operações de entrada/saída e, portanto, diminui o tempo de processamento.

em outros elementos. Embora nem todos os arquivos tenham os mesmos elementos, os mais comuns são:

- **Setor:** quando um arquivo é muito grande, costuma-se dividi-lo em setores. Cada um desses setores contém um certo número de blocos de registros. Os setores podem ser físicos ou lógicos. Nem todos os arquivos são divididos em setores.

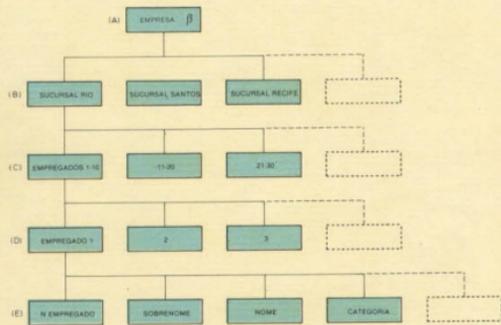
- **Bloco:** os registros do arquivo se agrupam nos chamados blocos de registros, que podem ter de um a vários registros. O tamanho do bloco depende do meio disponível para armazenar o arquivo, as-

sim como do tamanho da memória atribuída a um bloco durante o processo.

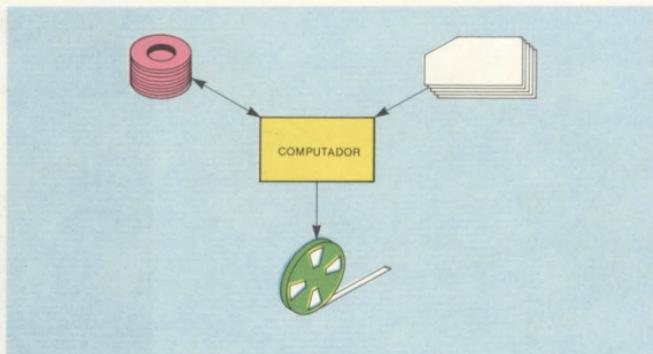
- **Registro:** é o conjunto de dados correlatos que são tratados como uma unidade. Podem ser de comprimento fixo ou variável.

- **Campo:** é a subdivisão de um registro e pode conter dados numéricos, alfabéticos ou alfanuméricos. Os campos podem ser de diferentes tamanhos, fixos ou variáveis.

- **Caractere:** é a subdivisão do campo e o menor elemento do arquivo: uma letra, um dígito ou um caractere especial ( ; ; — ? etc.).



O gráfico mostra um esquema possível de organização interna de um arquivo (A), no qual está registrada a informação sobre os funcionários de uma empresa. Os setores (B) incluem a informação de cada sucursal, e em cada registro (D) são armazenados os dados referentes a cada empregado (campos - E).



O suporte de informação em fita magnética é geralmente empregado para arquivos com uma organização de tipo sequencial. Os discos magnéticos são usados para arquivos organizados de forma direta ou indexada.

## Tipos de arquivos

Os diferentes tipos de arquivos são classificados de acordo com sua forma de utilização. Atendendo a esse critério, dividem-se em:

— *Arquivos de entrada:* são aqueles utilizados para carregar na memória principal do computador a informação neles contida. Também são chamados arquivos de origem.

— *Arquivos de saída:* são utilizados para armazenar informação extraída da memória interna do computador; também

chamados de arquivos de destinação.

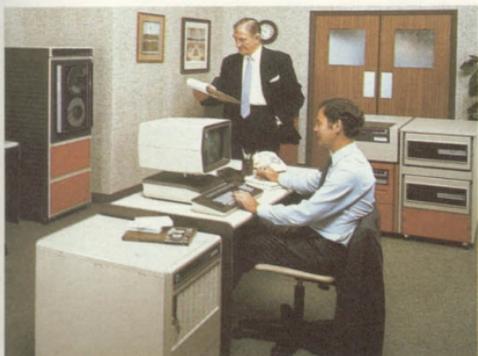
— *Arquivos de entrada/saída:* são empregados tanto como arquivos de origem quanto como arquivos de destinação da informação processada pelo computador. Quando se trocam os dados de um arquivo para refletir novas situações, diz-se que ele está sendo "atualizado". Um exemplo típico de arquivo de entrada/saída é o empregado na expedição de uma passagem aérea. O operador da agência de viagens chama a partir de seu terminal o arquivo onde se encontram os lugares disponíveis em cada voo (operação

de entrada do arquivo), faz sua atualização indicando que um dos lugares foi ocupado (operação de saída sobre o arquivo) e, novamente, o arquivo fica disponível para a próxima consulta.

## Organização dos arquivos

A diversidade da informação a ser armazenada se traduz na existência de arquivos com organizações diferentes.

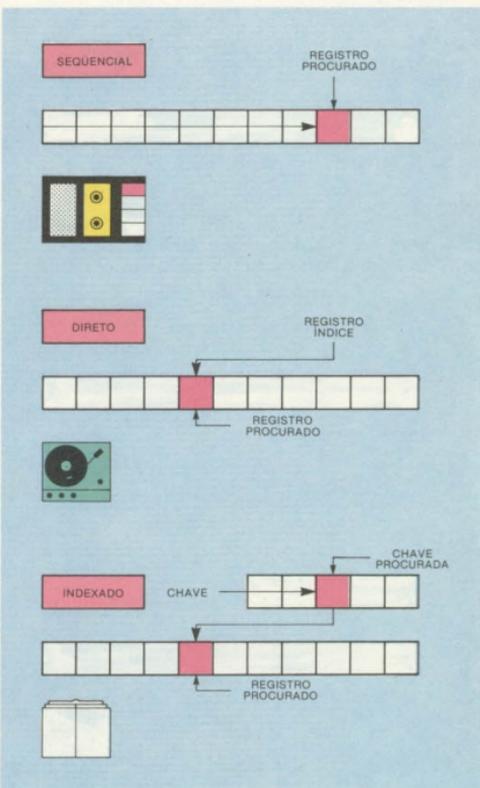
Por exemplo, mesmo aplicando os métodos clássicos, as faturas e a correspondência não são arquivadas da mesma



A atualização da informação contida nos arquivos eletrônicos pode ser realizada atualmente por pessoal não-especializado, devido ao esforço para a simplificação do software aplicativo para banco de dados feito desde há alguns anos.



Um escritório pode ser definido como centro onde se recebe, manipula e gera informação. Hoje, os sistemas de processamento de dados tendem, cada vez com maior intensidade, a utilizar suportes de tipo magnético: discos, fitas, cassetes, etc., reservando o papel para saídas de informação já elaborada.



Diversas formas de organização de um arquivo de computador: sequencial — para buscar um dado é necessário percorrer todo o arquivo; direto — o acesso se realiza por movimentação de um braço sobre trilha concêntrica; indexado — que permite a busca como em uma lista telefônica (índice).

## ARQUIVOS

forma. Essa diversidade nos métodos de armazenamento da informação dá lugar a três técnicas básicas de organização dos arquivos.

• **Organização seqüencial:** nesse tipo, os registros estão gravados uns após os outros. É preciso lê-los ou atualizá-los na mesma ordem em que estão gravados. Na utilização de fita magnética é compulsório esse tipo de organização. Apresenta, porém, o problema de que, para se ter acesso a qualquer registro, é preciso passar por todos os registros anteriores, tornando o processo bastante lento. É muito útil, porém, quando se deseja armazenar um arquivo que deve ser lido de forma completa, como é o caso de um arquivo de listas de pessoas.

• **Organização direta:** com ela, pode-se ter acesso direto a uma determinada informação, sem necessidade de passar

pelos outras informações gravadas anteriormente. Para conseguir isso, o programador cria as chaves indicativas de cada registro, relacionadas com a posição em que estão gravadas (índices). O disco magnético permite esse tipo de organização. Um exemplo de utilização seria um arquivo de contas correntes bancárias, consultado aleatoriamente.

• **Organização indexada:** os registros são gravados de forma seqüencial, embora se criem algumas tabelas e índices que permitem o acesso direto a qualquer tipo de informação. O meio de armazenamento utilizado para esta técnica de organização pode ser também o disco magnético. O sistema é análogo ao índice alfabético de um livro. A consulta ao índice não é seqüencial, já que está ordenado alfabética ou numericamente. Um exemplo desse tipo de arquivo seria o usado para consultas de informação bibliográfica.

## Conceitos básicos

## Arquivos públicos e privados

Atualmente, a maior parte das empresas de porte em qualquer setor utiliza o armazenamento eletrônico de dados para formar seus arquivos. Estes contêm a informação referente à atividade da empresa. É possível ter acesso direto a esses arquivos, no lugar em que se encontra o centro de processamento, ou ainda através de terminais que podem estar distantes geograficamente do centro.

No processo de emissão de uma passagem aérea, não sabemos onde se encontra o centro de controle das passagens; contudo, o operador pode reservar um lugar e atualizar o arquivo que contém a informação sobre os diferentes vôos a partir de qualquer terminal. Este é um exemplo de arquivo *público*, que pode ser modificado por qualquer usuário registrado, sem qualquer restrição. Podemos definir arquivo público como todo arquivo ao qual o usuário pode ter acesso para lê-lo ou modificá-lo quando necessário. O único impedimento para se ter acesso a esse tipo de arquivo é a chave de acesso que se atribui a cada usuário, mas qualquer pessoa que a conheça pode manipular esse tipo de arquivo.

Existem também informações referentes a certas atividades que, por diversos motivos, não devem ser conhecidas, nem pelos usuários dos terminais nem por algumas pessoas do centro de processamentos da empresa. Essas informações também estão armazenadas em arquivos, embora de tipo especial, catalogados como *privados*. Esses arquivos são protegidos contra possíveis acessos não autorizados. Uma forma de proteção é usar chaves que atuam como um sistema de alarme e fazem parte do hardware do equipamento.

Finalmente, podem existir arquivos nos quais existem informações dos dois tipos, públicos e privados. Esse tipo de arquivo é o *compartilhado*. Exemplo disso podem ser os arquivos de uma instituição bancária. Quando o correntista deseja saber seu saldo ou sacar dinheiro, o operador do terminal tecla seu código de acesso e trabalha sobre o arquivo que contém as contas correntes. Mas, a partir desse mesmo terminal, também é possível obter outras informações, confidenciais, sobre a atividade bancária do cliente, que competem apenas ao diretor, por exemplo.

## TIPOS DE PERIFÉRICOS E ARQUIVOS

		TIPOS DE ARQUIVOS		
		Entrada	Saída	Entrada/Saída
TIPOS DE MEIOS OU PERIFÉRICOS	Suporte de papel (cartões, fita perfurada MICR, OCR)	Entrada original (Processamento em lotes)	Arquivos mestres atualizados, arquivos de apoio (Processamento em lotes)	Não-aplicável
	Meios magnéticos de acesso seqüencial (fita magnética, cassete)	Entrada original Arquivos de transações e arquivos mestres utilizados para atualização (Processamento em lotes)	Arquivos mestres atualizados Arquivos de apoio (Processamento em lotes)	Uso pouco prático pela dificuldade de regravação no mesmo lugar
	Meios magnéticos de acesso direto (disco, tambor)	Arquivos mestres e de transações utilizados para atualização (Processamento em lotes)	Arquivos mestres atualizados (Processamento em lotes)	Arquivos mestres atualizados (Processamento em lotes e em tempo real)
	Cartão magnético	Entrada para obtenção de relatórios ou análises de conteúdo	Quando se cria inicialmente o arquivo mestre	Arquivos mestres atualizados (Processamento em lotes)
	Impressora	Não-aplicável	Relatórios e listagens de apoio	Não-aplicável
	Terminais	Entrada de transações (Processamento em tempo real ou remoto em lotes)	Respostas em processamentos de tempo real e em linha	Não-aplicável

**T**ambém designada pelo seu código de produto, EI 6010, a Mônica é uma impressora serial, de matriz de pontos, pertencente à linha 6000 da Elebra, empresa nacional de periféricos. É comercializada tanto através de revendedores como de fabricantes de microcomputadores, que usualmente modificam alguns detalhes do produto para o revenderem em conjunto com seus próprios equipamentos. Resultado da evolução das impressoras anteriores da Elebra, que usavam originalmente tecnologia italiana, a Mônica foi projetada para atender uma grande faixa de aplicações em microcomputadores, onde se requer uma impressora relativamente barata, robusta e de dimensões, custo e desempenho compatíveis com o restante do equipamento. Seu índice de nacionalização é alto, sendo os únicos componentes importados o motor de passo e a cabeça de impressão, que tem uma vida útil calculada em 300 milhões de caracteres — mais de 4 anos de utilização normal, considerada alta para sua classe.

Outra característica do produto é a de toda a parte eletrônica da impressora estar numa só placa que pode ser modificada ou ampliada com módulos opcionais. A troca de uma memória EPROM pode fornecer novos conjuntos de caracteres e outros recursos, como capacidade gráfica, o que aumenta o número de aplicações potenciais para a Mônica.

### Características de impressão

A velocidade nominal da Mônica é de 100 caracteres por segundo. Para uma impressão padrão, seu rendimento é de aproximadamente 80 a 90%, ou seja, uma velocidade efetiva de 80 a 90 cps. Para impressões especiais, como gráficos ou com qualidade próxima à de carta, essa velocidade se reduz para cerca de 20 cps. Ela usa uma matriz de 9 x 7 pontos na impressão padrão de 80 colunas em papel de 8 polegadas (comprimento máximo da linha impressa), ou seja, com densidade de 10 caracteres por polegada. É bidirecional e tem o percurso minimizado por procura lógica, isto é, imprime nas duas direções — ida e volta da cabeça de impressão — fazendo avanço rápido e lógico para o próximo caractere a ser impresso.

A densidade padrão de impressão horizontal (10 cpp) pode ser modificada por uma chave localizada no painel traseiro da impressora, para 16,7 cpp, que equivale a 133 colunas em papel de 8 polegadas de largura.

Esse modo é chamado modo de impressão comprimida. Além dessas densidades, pode-se obter, por meio de códigos de controle, dois outros modos de impressão, com caracteres expandidos, que resultam em letras maiores e densidades de 5 e 8,3 cpp.

Pode-se ainda selecionar a densidade vertical, com duas opções disponíveis, de 6 ou 8 linhas por polegada.

Na versão básica, o conjunto de caracteres é composto pelos 96 códigos da tabela ASCII (padrão internacional) ou por um conjunto com os caracteres em português, que inclui a cedilha, o til e acentuação tanto para letras minúsculas como para maiúsculas.

### Outras especificações

Entre as impressoras de sua classe, a Mônica é uma das mais leves, pesando

aproximadamente 6 kg. Suas dimensões são 44 cm de largura, 35 cm de profundidade e 15 cm de altura. O papel pode ser alimentado frontalmente ou por baixo, diretamente nos tracionadores. Dependendo do móvel onde a impressora for colocada, uma ou outra entrada de papel poderá ser utilizada, sendo a entrada frontal mais adequada quando a impressora estiver sobre uma mesa comum, e a entrada direta, quando ela for colocada num pedestal apropriado para impressoras, onde existe um local próprio para colocação do papel.

Nos modelos anteriores de impressoras da Elebra, a alimentação era feita diretamente ou pela parte traseira da impressora. Quando a impressora trabalhava sobre uma mesa, a alimentação traseira geralmente ocasionava problemas de realimentação, isto é, ao sair da impressora, o papel caía exatamente sobre o que estava sendo tracionado. Muitas vezes, o movimento constante do papel fazia com que as primeiras folhas impressas fossem empurradas para dentro da fenda de alimentação, causando a realimentação do papel. Com a alimentação

### CARACTERÍSTICAS BÁSICAS

VELOCIDADES	TABULAÇÃO
Nominal: 100 cps. Avanço: 5 polegadas por segundo.	Horizontal: opcional. Vertical: opcional.
IMPRESSÃO	PAPEL
Modo: bidirecional, com procura lógica por caractere. Tipo: matriz de 9x7 pontos. Linha: 8 polegadas no máximo.	Alimentação: frontal ou por baixo. Tração: tratores; opcional por fricção Largura: 3 a 10 polegadas. Cópias: até 4.
DENSIDADE	INTERFACE
Horizontal: 5; 8,3; 10 e 16,7 caracteres por polegada. 80 ou 133 colunas. Vertical: 6 ou 8 linhas por polegada. Espaçamento: opcional.	Tipo: paralela, conexão Centronics. Velocidade de transferência: 1 kbyte por segundo. Buffer: 132 caracteres.
CARACTERES	OPCIONAIS
Conjunto: 96 ASCII (internacional) ou em português. Gráficos: opcional.	Módulo de expansão semigráfico. Módulo de expansão gráfico (em fase de lançamento). Módulo de expansão interface serial RS-232 C (em fase de lançamento). Tracionamento por fricção (em estudos).

# IMPRESSORA MÔNICA

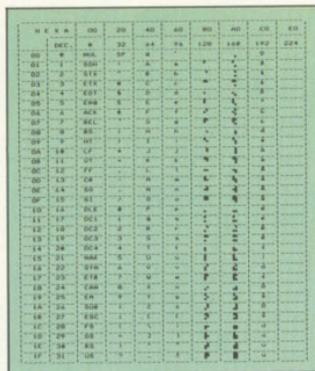
frontal, esse problema foi solucionado, não havendo mais o contato do papel que sai com o que entra. Outro ponto interessante com relação à alimentação frontal é a maior facilidade de alimentação de folhas soltas para o sistema de tração por fricção. Por enquanto, o mecanismo de tracionamento do papel exige a utilização de formulário contínuo, uma vez que ele opera com tratores para avançar o papel. Já está sendo testado e deverá ser lançado em breve, como opcional, o tracionamento por trator ou por fricção.

Dependendo do tipo de papel, pode-se imprimir em até cinco vias, em folhas de 3 a 10 polegadas de largura total, sendo que na largura máxima, de 10 polegadas, inclui-se a parte perfurada dos formulários contínuos; o comprimento máximo de uma linha impressa é de 8 polegadas. A fita de impressão é a mesma utilizada nas outras impressoras da Elebra, com 9 mm de largura e 13 m de extensão, acondicionada num cartucho removível de fita contínua, isto é, a cada passada (13 m), a superfície da fita voltada para o papel é invertida automaticamente, permitindo uma utilização contínua e várias passadas antes da troca do cartucho.

Na versão básica a interface é paralela, do tipo Centronics, e opera com velocidade de transferência de 1 kbyte por segundo, sendo compatível com a maioria dos equipamentos. Tem um *buffer* (memória intermediária) de 132 caracteres, o que pode ser considerado relativamente pequeno para diversas aplicações.

## Operação

Como ocorre na maioria das impressoras matriciais, a chave liga/desliga não é de fácil acesso, sendo colocada na parte inferior da lateral esquerda. O painel de controle e operação é bem localizado — na face superior esquerda da impressora — e possui três teclas ou botões, além de três indicadores luminosos. Ligando-se a impressora, acende-se o indicador "Ligada"; estando ela pronta para receber informações, acendem-se também os indicadores "Pronta" e "Linha". Existindo algum problema interno, o "Pronta" não se acenderá. Um sensor verifica a presença de papel, que, no caso de não estar alimentado, fará com que o indicador "Linha" pisque, além de acionar um aviso sonoro-intermitente.



Conjunto de caracteres com o módulo opcional semigráfico. Com o módulo de expansão 5000-GC, a Mônica tem capacidade gráfica próxima à de máquina de escrever.

A tecla "Linha/Local" aciona o modo de operação — em linha com o computador ou operação local. Pressionando-se essa tecla, a impressora passa de um modo para outro. Para avançar o papel de uma linha, pressiona-se o botão "Alim. Linha", e para avançar o formulário até o início lógico de uma nova folha pressiona-se "Alim. Form.". O início lógico de uma folha pode ser obtido de duas maneiras: ligando-se a impressora ou pressionando-se simultaneamente as teclas "Linha/Local" e "Alim. Form.".

Outras duas funções podem ser obtidas com os botões de controle. Mantendo-se o "Linha/Local" pressionado e acionando-se o "Alim. Linha", o papel avança com passo reduzido, também chamado avanço milimétrico. Pode-se solicitar o teste interno, que imprime todo o conjunto de caracteres, ligando-se a impressora com a tecla "Linha/Local" pressionada.

## CÓDIGOS DE CONTROLE DA IMPRESSORA MÔNICA

Caractere ASCII	Código decimal	Resultado na impressora
BEL	7	Imprime o texto que precede e aciona o alarme sonoro
BS	8	Volta a cabeça de impressão de um caractere (Back Space)
LF	10	Imprime o conteúdo do buffer e avança o papel uma linha
VT	11	Idêntico ao LF
FF	12	Imprime texto, posiciona o papel na próxima linha
CR	13	Imprime, sem retorno do carro (opção CR + LF)
SO	14	Inicia impressão expandida (largura dupla)
SI	15	Inicia impressão comprimida
DC-2	18	Cancela o comando SI (impressão comprimida)
DC-4	20	Cancela o comando SO (impressão expandida)
ETB	23	Imprime sem LF (Line Feed)
ESC 0	27 48	Imprime sem LF; inicia densidade vertical 8 linhas/polegada
ESC 2	27 50	Imprime sem LF; inicia densidade vertical 6 linhas/polegada

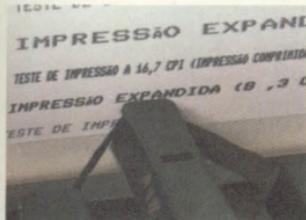
## CÓDIGOS ADICIONAIS OBTIDOS COM A EPROM MO 6000-SG

VT	11	Imprime e posiciona na próxima linha tabulada
HT	9	Imprime e posiciona na próxima tabulação da linha
ESC A n	27 65 n	Especifica o número de passos para avanço de linha-espacamento
ESC C n	27 67 n	Especifica o número de linhas por página do formulário
ESC C 0 m	27 67 0 m	Especifica o tamanho do formulário em polegadas
ESC B n1	27 66 n1,	Especifica as posições de tabulação vertical
n2, ..., 0	n2 ... 0	
ESC D n1	27 68 n1,	
n2, ..., 0	n2 ... 0	Especifica as posições de tabulação horizontal
ESC R n	27 82 n	Fixa o gerador de caracteres (internacional/português)
ESC S n	27 83 n	Seleciona impressão em modo Sub/Superscript
ESC H	27 72	Cancela o modo Sub/Superscript
ESC T	27 84	Cancela o modo Sub/Superscript
ESC X n	27 88 n	Seleciona posição na tabela ASCII dos códigos semigráficos

Além de imprimir os caracteres ativos, faz-se um teste de todos os circuitos da impressora. O autoteste é interrompido quando o usuário pressiona o botão "Alim. Form."

Outra característica importante da Mônica é a velocidade com que o papel é alimentado — 5 polegadas por segundo. Em um segundo, aproximadamente meia página de papel é movimentada. Para se ter uma base de comparação, a impressora Epson, norte-americana, tem uma velocidade cerca de cinco vezes menor. A documentação que acompanha a impressora — Guia do Operador — é bem produzida, com várias ilustrações que orientam muito bem a instalação da impressora. No entanto, é bastante pobre em outras seções, deixando de explorar os recursos adicionais do equipamento e sendo praticamente desprovida de exemplos de aplicação.

Impressora serial de matriz de pontos, a Mônica EI 6010, da Elebra, é compacta e pode ser alimentada frontalmente ou por baixo. Tem interface paralela tipo Centronics.



A densidade de impressão horizontal pode ser selecionada por uma chave, para 80 ou 133 colunas. Mediante códigos gerados no programa, obtém-se modo de impressão expandida.

## Módulos de expansão

A Elebra coloca à disposição do usuário vários módulos opcionais para expansão dos recursos da Mônica. Esses módulos adicionam mais controles de impressão, capacidade gráfica e outro tipo de comunicação com os computadores: a interface serial. A instalação dos módulos é bastante simples, podendo ser feita pelo próprio usuário, seguindo as instruções do guia do operador que acompanha cada módulo. Deve-se apenas tomar cuidado para não danificar os conectores e terminais metálicos, que normalmente são bastante sensíveis. Atualmente só está disponível o módulo MO 6000-SG, mas em breve dois outros estarão sendo comercializados.

Os módulos 6000-SG e 6000-GC substituem um EPROM da placa básica da im-

pressora. Por esse motivo, somente um deles pode ser usado de cada vez. O módulo 6000-SB pode ser instalado e usado em conjunto com um dos anteriores.

### Semigráfico 6000-SG

Neste módulo de EPROM estão gravados, além dos recursos padrões da impressora, os seguintes recursos adicionais:

- 64 caracteres semigráficos, padrão TRS 80;
  - tabulação horizontal ou vertical com até 8 posições cada uma;
  - impressão em modo rebaixado (*subscript*) ou elevado (*superscript*);
  - seleção do tamanho do formulário;
  - seleção do espaçamento entre linhas.
- Os 64 caracteres semigráficos são combinações de pequenos blocos de impressão, que podem ser compostos para formar uma figura. O padrão de formação é o usado no conjunto de caracteres dos micros da linha TRS 80, como o CP 500, o DGT 100 e outros, sendo portanto recomendado para os sistemas dessa família.

### Gráfico 6000-GC

O módulo 6000-GC adiciona os seguintes recursos:

- capacidade gráfica *Bit Image*, padrão Apple II;
- *buffer* de 8 kbytes, compatível com aplicações gráficas;
- impressão com qualidade próxima à de carta, através de matriz densa de 16x50 pontos;
- definição de caracteres pelo usuário, até 96 diferentes;
- tabulação horizontal e vertical com até 8 posições cada;
- seleção do espaçamento entre linhas.

Este módulo é o ideal para os equipamentos da linha Apple, mas também para outros, não pertencentes à família TRS 80. O *buffer* em 8 kbytes agiliza muito a utilização do sistema, que permite o envio de, por exemplo, quatro a cinco páginas de texto, liberando o micro para outras tarefas, enquanto a impressão é feita.

### Interface RS-232 C

O módulo 6000-SB, uma pequena placa de circuitos que é conectada à placa principal da impressora, expande o *buffer* para 8 kbytes e permite a transferência de dados serialmente segundo os padrões RS-232 C. Com esta expansão, pode-se selecionar a velocidade de transferência e alguns tipos de protocolo.



Os recursos básicos podem ser expandidos trocando-se um chip de EPROM da placa básica ou conectando-se a ela outra placa, contendo os circuitos de expansão.

**A** análise de questionários de pesquisas de opinião e de mercado, levantamentos de dados no campo ou por correspondência, coleta de dados demográficos, psicológicos, etc., que recebem o nome genérico de *enquetes*, é uma das aplicações mais antigas dos computadores. Desde os primeiros censos demográficos, realizados no século XIX com cartões Hollerith, até os grandes computadores, dispondo de programas avançados, como SURVEY, SPSS, BMD, SAS, etc., a mecanização se justifica pelo grande volume de dados, tamanho e complexidade dos questionários, e pela rapidez com que se deseja processar as respostas e obter resultados finais.

O aplicativo aqui descrito, denominado DATAQUEST, é o primeiro sistema inteiramente desenvolvido no Brasil, destinado a microcomputadores com sistema operacional CP/M ou compatível. Consta de sete programas descritos em BASIC compilado. Embora incluindo um número menor de funções analíticas (principalmente multivariadas) do que os sistemas similares disponíveis para computadores de grande porte, o sistema DATAQUEST é de fácil utilização, mesmo por pessoas sem experiência prévia com computadores, e permite a realização de 90% das tarefas de coleta e análise de dados normalmente solicitadas por usuários ocasionais ou constantes dessa metodologia. Assim, pode encontrar aplicação não

só em agências de publicidade, marketing e pesquisa de opinião, como também nos departamentos de marketing e planejamento de empresas industriais, comerciais ou de serviços de qualquer porte que necessitem avaliar sistematicamente os seus produtos e atividades. Outra utilização possível é a de processamento de levantamentos, pesquisas e questionários nas áreas de medicina, saúde pública, psicologia, sociologia, demografia, economia, etc.

### Características do aplicativo

A finalidade básica do sistema é permitir a criação de um questionário, através da especificação de texto, alternativas, etc., para cada questão que o integra, assim como a ordem em que constarão no questionário. Visa também à coleta e análise estatística das respostas dadas, depois de seu preenchimento. A característica mais importante do DATAQUEST é que todas essas atividades podem ser realizadas diretamente por meio de um diálogo interativo, entre usuário e computador, orientado por mensagens, perguntas e menus em português. Além de ser usado para criar e modificar o questionário, o computador também é empregado para imprimir o original do questionário, para coletar respostas em interação direta com quem responde ou através da transcrição dos formulários preenchidos por terceiros, e finalmente para analisar as respostas de diversas maneiras. Outras características interessantes são:

- O questionário criado é automaticamente armazenado em disquete, sob um nome determinado pelo usuário.
- O usuário pode criar um "banco de questões" (as mais usadas, como sexo, idade, etc.) e copiar questões selecionadas dele, por ocasião da criação ou modificação de um questionário.
- As questões podem ser de seis tipos diferentes, que são reconhecidos automaticamente pelos programas de análise, de modo a selecionar o formato e tipo de estatística mais apropriados:
  - respostas nominais abertas;
  - respostas nominais com alternativas múltiplas;
  - respostas nominais com alternativa

#### Aplicativo: Sistema para pesquisas de opinião e mercado DATAQUEST

Computadores: **Microcomputadores compatíveis com sistema CP/M (modelos nacionais das linhas Itautec, Polymax, Scopus, Prológica S 600 e S 700, Dismac Alfa, Scopus, Labo, Edisa, Sid, Quartzil, etc.)**

Configuração: **UCP, 64 kbytes de RAM, vídeo de 80 x 25, teclado, uma ou mais unidades de disquete de 5 1/4" ou 8", impressora de 132 colunas**

Sistema operacional: **CP/M 2.x ou compatível**

Suporte: **disquete de 5 1/4", densidade dupla, ou de 8", densidade simples**

Documentação: **Manual em português, com 40 páginas, exemplos em disquete**

Produção: **Dataquest (Brasil)**



Um dos módulos funcionais do sistema DATAQUEST permite a criação de um questionário, especificando-se o texto, tipo e alternativas de cada questão que o compõe.



Os questionários criados com esse sistema aplicativo podem ser modificados posteriormente pelo usuário, através da edição, inserção ou remoção de questões específicas.

- única;
- respostas ordinais com alternativa única;
- respostas escalares intervaladas;
- respostas escalares abertas.

• Por ocasião da entrada das respostas, estas são armazenadas em um ou mais arquivos seqüenciais em disquete, com nomes próprios. O programa permite a criação de diversos parâmetros para a checagem automática de consistência em tempo real, rejeitando as respostas não permitidas ou inconsistentes.

• O sistema liga automaticamente os arquivos de respostas ao questionário, de modo a evitar erros. Arquivos de respos-

tas digitados em ocasiões diferentes podem ser concatenados para a análise.

• O sistema permite: tabulação e estatísticas univariadas básicas, com a opção de imprimir histogramas das percentagens de resposta a cada alternativa; classificação e ordenação de respostas abertas (até 200 diferentes); e análise por cruzamento de respostas. Nesse caso, o usuário determina os pares de questões que quer cruzar, de forma interativa. As estatísticas associativas de qui quadrado (para respostas nominais), correlação/regressão linear (para respostas escalares) e correlação ponto-bisserial (entre respostas nominais e ordinais) são escolhidas e reportadas automaticamente.

• Finalmente, o usuário pode selecionar nomes e endereços (que são preenchidos de forma opcional ou obrigatória e são no último caso solicitados pelo computador e armazenados juntamente com as respostas), para produzir listagens, etiquetas e cartas personalizadas. Assim, DATAQUEST inclui um pequeno editor de textos (com acentuação) e um subsistema de mala direta.

O aplicativo é inteiramente operado com base em menus e solicitações auto-explicativas, e inclui uma função adicional HELP (ajuda em caso de dúvida).

R.M.E.S.

## Funções do aplicativo DATAQUEST

- Criação de questionários de pesquisa de opinião ou de mercado
- Modificação, remoção ou inclusão de novas questões
- Impressão de um questionário formatado, para reprodução e/ou utilização
- Digitação de respostas dadas aos questionários, em modo "loje" ou "tempo real", com checagem de consistência
- Revisão, impressão e correção das respostas dadas a um questionário
- Análise estatística básica de amostras ou subamostras de respostas a um questionário, incluindo frequências, percentagens, médias, desvios padrões, máximos e mínimos (respostas numéricas) e classificação de respostas abertas, com histogramas
- Análise estatística por cruzamento de respostas, duas a duas, com impressão automática de tabelas, qui quadrado, coeficientes de correlação e regressão, conforme os tipos de dados analisados.
- Impressão de etiquetas e produção de malas diretas, a partir dos endereços e nomes armazenados nos questionários respondidos
- Concatenação de arquivos de respostas ou de questões
- Criação e uso de bancos de questões mais comuns, com cópia automática

QUESTÃO 2 CDD.-2										QUESTÃO 3 CDD.-3											
TIPO = Nominal com alternativa única										TIPO = Nominal com alternativas múltiplas											
Qual e o seu sexo:										Como tomou conhecimento do emprazendimento:											
QUESTÃO 3																					
QUESTÃO 2	0	1	2	3	4	5	6	7	8	TOTAL	0	1	2	3	4	5	6	7	8	TOTAL	
0. Sem resposta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1. masculino	9,1	27,3	0,0	9,1	0,0	18,2	0,0	18,2	18,2	64,7	50,0	75,0	0,0	100,0	0,0	100,0	0,0	100,0	0,0	100,0	0,0
2. feminino	1	3	0	1	0	2	0	2	2	11	1	1	0	1	0	0	0	1	1	6	5
TOTAL	2	4	1	1	1	2	0	3	3	17	11,8	23,5	5,9	5,9	5,9	11,8	0,0	17,6	17,6	17,6	17,6

A análise de conjuntos de respostas aos questionários produz tabelas, histogramas e estatísticas, permitindo inclusive o cruzamento entre as questões que os compõem.



Criado um questionário, as respostas dadas na pesquisa são digitadas no teclado e armazenadas para análise. O programa detecta automaticamente os erros nas respostas.



O sistema permite a criação e análise de pesquisas de opinião, marketing e enquetes, possibilitando o exame e alteração das questões de forma interativa com o usuário.





alto custo dos equipamentos de processamento de dados na década de 60 levou a uma concentração de seu emprego em aplicações cuja rentabilidade estivesse fora de qualquer dúvida para os empresários e acionistas. O terreno propício para esses sistemas foi, portanto, o das grandes empresas, públicas ou privadas, que exigiam para seu desenvolvimento uma extensa infra-estrutura e grande quantidade de recursos humanos, de matérias-primas e energia.

Uma das indústrias que correspondem a essa definição é, por excelência, a petrolífera e, mais concretamente, o setor dedicado à refinação do petróleo bruto.

As multinacionais do petróleo perceberam muito rapidamente as grandes vantagens que os computadores ofereciam, não apenas com relação à administração financeira mas também aos processos

industriais propriamente ditos.

A crise de 1973 e a conseqüente disparada do preço do petróleo bruto e de seus derivados determinaram o fim da chamada "sociedade de abundância". Como para os empresários de muitos outros ramos, também para os responsáveis pela indústria petrolífera ficou evidenciada a necessidade imperiosa de reduzir os custos de produção — e nesse sentido os computadores demonstraram ser um recurso valioso. Desenvolveu-se uma infinidade de aplicações (não só programas, mas também equipamentos e sistemas) que, baseadas na tecnologia computacional, conseguiram introduzir-se no mundo do petróleo.

Os computadores, que já estavam presentes nos escritórios de administração das empresas petrolíferas multinacionais e estatais, entraram nos próprios campos de prospecção e exploração.

### Operários eletrônicos

Mediante o emprego de interfaces específicas, tais como sensores, medidores de pressão, de temperatura, de fluxo e consumo, etc., a sala de computadores — isolada do exterior e num ambiente climatizado e asséptico — penetra nos mais recônditos lugares das contaminadas instalações de refinação. O sistema computadorizado, dada sua rapidez de processamento, consegue — com o emprego de contínuas verificações a intervalos de tempo regulares — obter séries completas de dados que chegam aos técnicos sob a forma de tabelas, gráficos, histogramas, estatísticas, etc.

Esse sistema permite uma maior segurança de toda a instalação industrial, pois o computador pode soar o alarme no caso de baixarem os níveis de segurança



As grandes indústrias, públicas ou privadas, foram, até há bem pouco tempo, os principais clientes dos computadores de grande porte, em vista do alto preço dos equipamentos e da rentabilidade exigida deles.

## INFORMÁTICA E PETRÓLEO

estabelecidos para qualquer dos equipamentos controlados.

Modernamente, os computadores se encarregam de modificar o ritmo de produção ou de consumo de matérias-primas e de energia, em função de um objetivo de rentabilidade fixado para a fábrica. Graças a isso, obtém-se uma maior otimização de recursos, com a conseqüente redução de custos. Desse modo é possível, a partir de dados reais, calcular a cada momento o fechamento ou abertura das válvulas, não apenas nos oleodutos de entrada da refinaria como também nos dutos de nafta, asfalto, combustíveis, etc., até os sistemas de transporte que os levarão a seu destino.

### Simulação com computadores

Os computadores aplicados à indústria petrolífera também podem servir de base para previsões de produção e estimativa

de necessidades das instalações industriais. A partir de dados recolhidos pelo próprio computador, durante um processo anterior de produção, é possível simular de forma dinâmica as condições que se dariam em outras circunstâncias. Ou seja, com matérias-primas de diferentes qualidade, quantidade, preço, etc., é possível saber o custo do resultado final e, a partir de determinadas necessidades, calcular o custo dos materiais, bem como a quantidade e a qualidade exigidas para atingir um objetivo prefixado. Esses programas permitem uma avaliação prévia das conseqüências econômicas e de todos os outros tipos, que a introdução de um novo elemento pode acarretar, ou a modificação da quantidade e qualidade de outros elementos já existentes na cadeia de produção.

As possibilidades de simulação com o computador se estendem ao processo de distribuição dos produtos finais, o que

permite estimar custos por tempo de armazenamento, carga, descarga etc., em função da conjuntura de preços, por comparação com produtos alternativos de acordo com a situação do mercado e outras condições.

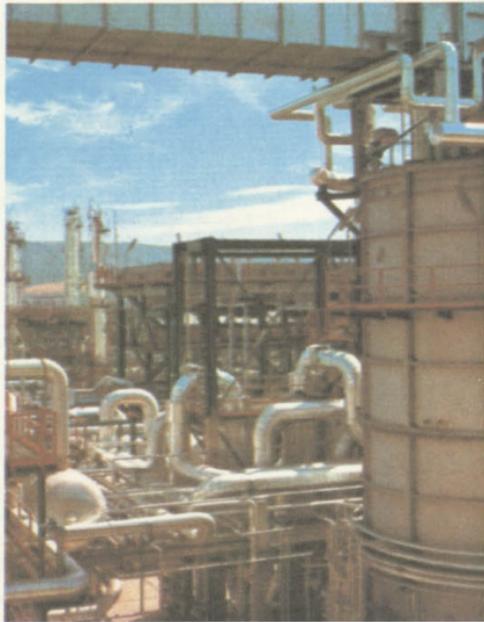
Mediante o emprego de algoritmos de programação linear, as empresas podem obter, em função das características do petróleo bruto recebido da refinaria, a mistura mais rentável para a obtenção de quantidades prefixadas dos diversos derivados: gasolina, asfalto, óleo combustível, etc. Com o emprego de computadores, é possível também — a partir das previsões de consumo para datas determinadas e conhecidas as características dos sistemas de distribuição — calcular as possibilidades reais de abastecimento de refinados de petróleo. Isso possibilita às empresas do ramo uma maior adaptação à realidade na formulação de seus planos de produção.



Os computadores penetraram nas refinarias de petróleo — da mesma forma que em outros setores industriais — com o objetivo imediato de reduzir custos de produção, além de reduzir a necessidade de trabalho humano em ambientes contaminados ou que oferecem perigo.



Hoje em dia os desenvolvimentos na área da informática não se limitam à mera execução dos trabalhos nas instalações de refinação, mas seu emprego se estende à tarefa de controlar, regular e ajustar todo o processo de produção.



O emprego de computadores na simulação de condições de produção diversas das reais permite fazer estimativas não só do custo de futuros produtos mas, sobretudo, das capacidades de produção e distribuição.

**N**este capítulo, procuraremos estabelecer a diferença entre o raciocínio utilizado na solução de um problema (algoritmo) e sua execução num programa pelo computador. Para não repetirmos conceitos já estudados em partes anteriores desta enciclopédia, a abordagem se limitará a apresentar uma breve descrição dos termos utilizados antes de entrar na resolução propriamente dita de dois problemas.

## Algoritmo

Denomina-se algoritmo o conjunto de passos necessários para se chegar à solução de um problema. As formas de representar o raciocínio da solução podem ser diversas, indo desde a simples descrição literal até o fluxograma. Todas essas formas de raciocínio são válidas, desde que se definam claramente todos os passos a serem seguidos em todas as situações que possam se apresentar.

Para ilustrar esse conceito, vamos dar três representações diferentes do algoritmo para a solução do problema elementar da adição de dois números.

### Algoritmo-1

Ler dois números chamados A e B. Em seguida, calcular sua soma, C, e por último imprimir o valor de C.

### Algoritmo-2

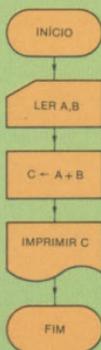
Passo-1 Ler A

Passo-2 Ler B

Passo-3  $C \leftarrow A + B$

Passo-4 Imprimir C

### Algoritmo-3



## Programa

Um programa nada mais é que um elemento do conjunto das possíveis formas de representar um algoritmo para a solução de um certo problema. A característica comum a todos os elementos desse conjunto (programas) é que por meio da representação escolhida pode-se executar o algoritmo num computador.

Como exemplo, vejamos três programas em linguagens diferentes, todos eles para solucionar o problema anterior:

BASIC	PASCAL	FORTRAN
INPUT (A, B)	BEGIN READL (A, B)	REAL (5, 1) A, B
C = A + B	C = A + B;	C = A + B
PRINT C	WRITLN (C);	WRITE (6, 2) C
END	END.	1 FORMAT (2 I 5) 2 FORMAT (I 5) STOP END

O conjunto total de representações do algoritmo do exemplo deveria abranger os programas redigidos não somente em BASIC, PASCAL e FORTRAN, mas em todas as linguagens e dialetos de computador que se conhecem, como APL, COBOL, ADA, ASSEMBLER, etc.

Em um caso simples como esse, parece evidente que o mais eficaz seria montar o programa diretamente na linguagem de programação escolhida. Porém, quando os problemas apresentam um grau de dificuldade maior, é melhor escolher uma representação esquemática do algoritmo antes de codificá-lo em uma linguagem de programação.

## Programa para calcular o fatorial de um número N(N!)

Esse problema clássico — porém simples — nos permitirá analisar um algoritmo de grande utilidade para muitas aplicações similares.

Trata-se de calcular a expressão seguinte:  $N! = N \times (N-1) \times (N-2) \times \dots \times 1$ . A primeira solução intuitiva consiste em fixar o valor de N antes de realizar o programa. Com uma simples instrução aritmética, o problema seria resolvido. Evidentemente, o programa resultante serviria somente para calcular o fatorial de um número determinado, e isso infringe uma das primeiras leis da ciência da programação

## Glossário

### Qual é a diferença entre algoritmo e programa?

Os algoritmos, como os programas, são descrições detalhadas dos passos necessários para resolver um problema. A única diferença entre esses dois conceitos é que os algoritmos utilizam símbolos que o computador não é capaz de executar, e os programas são diretamente executáveis pelo computador.

### De que maneira os algoritmos são representados?

Os algoritmos são representados basicamente em três formas diferentes: (1) através de uma descrição literal; (2) fornecendo cada um dos passos necessários para resolver o problema; (3) através de fluxogramas.

### Como representar os programas?

Assim como os algoritmos, os programas podem ser representados de diferentes formas. A característica comum a todas essas representações é que elas devem ser interpretáveis pelo computador. Existem muitas e variadas linguagens de programação; o tipo de problema a ser resolvido irá determinar a linguagem a ser usada.

### Existe um programa único capaz de resolver um problema?

Para resolver um problema existem muitos algoritmos diferentes; sendo assim, existe também um grande número de programas.

### Como se pode aferir a qualidade do programa?

A qualidade de um programa é medida por dois parâmetros: a adequação dos resultados obtidos aos resultados esperados e a qualidade da programação; o programa deve ser simples e eficiente.

ALGORITMOS E PROGRAMAS

Conceitos básicos

Códigos detectores e autocorretores de erros (I)

A informação, durante a transmissão ou armazenamento, pode sofrer modificações involuntárias. Para evitar esse problema e os prejuízos que possa acarretar, existem códigos denominados *detectores de erros*. A função de tais códigos é determinar se a mensagem recebida num extremo de uma rede de comunicações de dados é diferente da emitida. Dentre os códigos detectores de erros, existem os chamados *autocorretores*. Esses corrigem as mensagens de forma automática, dando ao receptor a segurança de que a mensagem é totalmente confiável.

Para possibilitar a detecção ou a correção de erros, o número de dígitos binários usados é sempre superior ao estritamente necessário. Por isso, esses códigos às vezes são chamados *redundantes*.

Controle de paridade

Um dos códigos detectores mais utilizados é o chamado código de paridade de  $n + 1$  bits. Os  $n$  primeiros bits servem para codificar qualquer uma das  $2^n$  combinações possíveis. O último bit, denominado paridade, contém um 0 ou um 1, segundo seja necessário para que o número total de dígitos 1 na mensagem seja par (quando o controle de paridade é par). Esse código, como foi indicado anteriormente, serve somente para detectar os erros produzidos na comunicação. Por exemplo, na escolha de um controle de paridade par, a mensagem 0 1 1 0 1 0 1 0 0 será aceita, pois ela contém um número par de dígitos 1; porém a mensagem 0 0 1 0 1 0 1 0 0 será rejeitada, por conter um número ímpar de dígitos 1. O código baseado no controle de paridade tem a desvantagem de detectar apenas parte dos erros: quando numa mesma mensagem aparecer um número par de erros compensados (0 em vez de 1 e 1 em vez de 0 no mesmo número de bits) o código não detectará o erro. Nesses casos, para aumentar a segurança, pode-se ter mais dígitos de paridade, por exemplo, a cada 4 bits.

de computadores: o programa deve ser independente dos dados. Neste caso, isso significa que ele deve servir para calcular o fatorial de qualquer número que seja natural.

A solução consiste em realizar o cálculo por meio de uma alça variável, alça essa que se repetirá um número de vezes de acordo com o dado de entrada (N). Raciocinando por indução, teremos:

	Valor inicial	Expressão	Número de operações
N=1	N! = 1		0
N=2	N! = 2	x1	1
N=3	N! = 3	x2x1	2
N=4	N! = 4	x3x2x1	3
...	...	...	...

Na tabela observamos que o número de operações necessárias é N-1, e que em todos os casos o valor inicial é o próprio número N. Com isso ficam definidos os três primeiros passos do algoritmo:

Passo-1 : ler N

Passo-2 : R ← N

Passo-3 : I ← N-1

A seguir, temos que executar a alça I vezes. Para controlar a alça, recorreremos a um desvio condicional: enquanto o valor da variável I for diferente de zero, se realizarão os sucessivos produtos; quando essa variável atingir o valor zero, significará que todas as operações terão sido efetuadas. Com isso o resultado poderá ser impresso. Assim sendo, o quarto passo será o seguinte:

Passo-4: se I = 0, desviar para o Passo 7. Dependendo do número de passos necessários para completar as instruções da alça, o sinal de interrogação será substituído pelo valor apropriado.

Revolvendo o raciocínio por indução, podemos observar que o multiplicador da sequência de produtos a serem realizados, depois de se atribuir à variável N seu valor inicial, coincide com o valor da variável I. Assim sendo, o passo seguinte será: Passo-5: R ← R x I

A seguir, subtrairemos uma unidade da variável I, pois o número de operações pendentes terá diminuído em uma unidade com o Passo-5. Assim, teremos: Passo-6: I ← I-1

Para finalizar a alça, incluiremos um desvio incondicional para o Passo-4: Passo-7: desviar para o Passo-4

Na sequência anterior, deixamos pendente o número do passo para o qual o

controle deverá se desviar quando I for igual a zero. Como o número de linhas necessárias para complementar a alça é conhecido, o sinal de interrogação será substituído pelo número 8, ficando:

Passo-4: se I = 0, desviar para o Passo-8. Finalmente, faltará apenas imprimir o resultado da sequência de multiplicações que tiverem sido realizadas e armazenadas na variável R:

Passo-8: imprimir R

As tabelas que acompanham este artigo mostram três representações do algoritmo para o cálculo do fatorial de um número: a primeira representação é um simples resumo dos passos que já foram anteriormente analisados; a segunda representação consiste em um fluxograma que reflete o funcionamento do algoritmo, e a terceira é uma representação em linguagem BASIC — portanto, um programa a partir desse algoritmo.

Se quisermos comprovar a eficácia do algoritmo antes de introduzi-lo no computador, bastará apanharmos lápis e papel e simularmos o funcionamento do computador ao executarmos o programa.

Podemos comprovar que o algoritmo anterior está certo, pois ao introduzir 5 como dado de entrada, produz como resultado 120 que, efetivamente, corresponde a 5! = 5 x 4 x 3 x 2 x 1 = 120.

Programa para pôr em ordem crescente ou decrescente um conjunto de números

Por sua utilidade, normalmente é incluído no software de base dos computadores o programa de classificação de um conjunto de números em ordem crescente ou decrescente.

Os três primeiros passos do algoritmo serão os seguintes:

Passo-1: ler N (número de elementos do conjunto)

Passo-2: ler T (vetor que contém os N elementos)

Passo-3: I ← 1

Para cada repetição da alça referente ao contador I, haverá necessidade de realizar outra para as comparações com elementos situados mais adiante no conjunto. Esta repetição deverá começar sempre na posição I + 1 e terminar em N. Assim, o quarto passo será a inicialização de uma variável J no valor I + 1. Passo-4: J ← I + 1

Logo depois, será efetuada a comparação entre as posições I e J, com o operador " $\leq$ " para a classificação crescente, e o operador " $\geq$ " para a classificação decrescente.

Passo-5: se  $T(I) \leq T(J)$ , desviar para o Passo 7

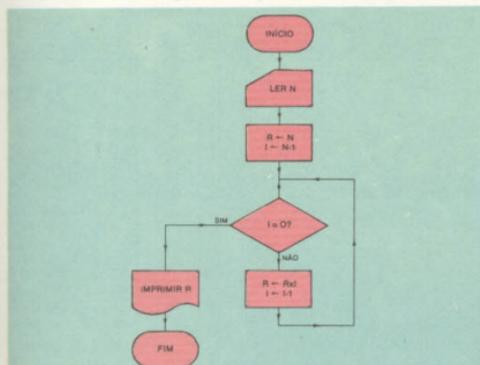
Se o resultado da comparação anterior tiver sido afirmativo, será produzido um desvio na seqüência, e não será realizada nenhuma alteração no conjunto. Caso contrário, não haverá desvio, e a seqüên-

Passo-1 Ler N  
 Passo-2  $R \leftarrow N$   
 Passo-3  $I \leftarrow N - 1$   
 Passo-4 Se  $I = 0$ , desviar para o Passo-8  
 Passo-5  $R \leftarrow R \times I$   
 Passo-6  $I \leftarrow I - 1$   
 Passo-7 Desviar para o Passo-4  
 Passo-8 Imprimir R

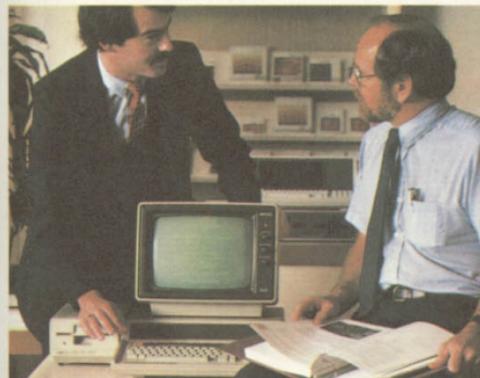
Uma das formas de representar um algoritmo consiste em sua expressão literal detalhada. O algoritmo do quadro corresponde ao cálculo do fatorial de um número N.



Programa elaborado em linguagem BASIC que corresponde à codificação do algoritmo desenvolvido para o cálculo do fatorial de um número.



Um algoritmo pode ser representado também em forma de fluxograma. O da figura corresponde a um cálculo do fatorial de um número N.



O primeiro passo para o desenvolvimento de um programa específico consiste em definir todas as características do problema ou aplicação a serem resolvidos para que possam ser redigidos os algoritmos com os quais se dará início ao programa.

Passo-1 Ler N  
 Passo-2 Ler T (conjunto de N elementos)  
 Passo-3  $I \leftarrow 1$   
 Passo-4  $J \leftarrow I + 1$   
 Passo-5 Se  $T(I) \leq T(J)$  desviar para o Passo-9  
 Passo-6  $K \leftarrow T(I)$   
 Passo-7  $T(I) \leftarrow T(J)$   
 Passo-8  $T(J) \leftarrow K$   
 Passo-9 Se  $J = N$ , desviar para o Passo-12  
 Passo-10  $J \leftarrow J + 1$   
 Passo-11 Desviar para o Passo-5  
 Passo-12 Se  $I = N - 1$ , desviar para o Passo-15  
 Passo-13  $I \leftarrow I + 1$   
 Passo-14 Desviar para o Passo-4  
 Passo-15 Imprimir T

PASSO	INSTRUÇÃO	VARIÁVEIS			COMENTÁRIO
		N	R	I	
1	Ler N	5	—	—	Leitura de "N"
2	$R \leftarrow N$	5	5	—	—
3	$I \leftarrow N - 1$	5	5	4	—
4	Se $I = 0$ , desviar Passo-8	5	5	4	Não desviar
5	$R \leftarrow R \times I$	5	20	4	—
6	$I \leftarrow I - 1$	5	20	3	—
7	Desviar Passo-4	5	20	3	Desvio incondicional
4	Se $I = 0$ , desviar Passo-8	5	20	3	Não desviar
5	$R \leftarrow R \times I$	5	60	3	—
6	$I \leftarrow I - 1$	5	60	2	—
7	Desviar Passo-4	5	60	2	Desvio incondicional
4	Se $I = 0$ , desviar Passo-8	5	60	2	Não desviar
5	$R \leftarrow R \times I$	5	120	2	—
6	$I \leftarrow I - 1$	5	120	1	—
7	Desviar Passo-4	5	120	1	Desvio incondicional
4	Se $I = 0$ , desviar Passo-8	5	120	1	Não desviar
.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.
5	$R \leftarrow R \times I$	5	120	1	—
6	$I \leftarrow I - 1$	5	120	0	—
7	Desviar Passo-4	5	120	0	Desvio incondicional
4	Se $I = 0$ , desviar Passo-8	5	120	0	Desviar
8	Imprimir R	5	120	0	Imprimir o número 120

Na tabela de cima, algoritmo em expressão literal para classificação em ordem crescente; na outra, verificação manual do algoritmo para o cálculo do fatorial de um número N.

## ALGORITMOS E PROGRAMAS

cia continuará realizando a permutação entre os elementos  $T(I)$  e  $T(J)$ . Para que isso aconteça é utilizada uma variável intermediária  $K$ , ficando:

Passo-6:  $K \leftarrow T(I)$

Passo-7:  $T(I) \leftarrow T(J)$

Passo-8:  $T(J) \leftarrow K$

O sinal de interrogação do Passo-5 pode ser substituído pelo número 9, ficando:

Passo-5: se  $T(I) \leq T(J)$ , desviar para o Passo-9

Para finalizar esta alça interna, verifica-

se se a variável  $J$  atingiu o valor  $N$ . Em caso negativo, deverá ser acrescentada uma unidade à variável  $J$ , começando novamente a alça a partir do Passo-5.

Em caso afirmativo, será realizada a comprovação da alça externa por meio da comparação da variável  $I$  com o valor  $N-1$ ; se as duas forem iguais, essa alça terá terminado. Se elas forem diferentes, será acrescentada uma unidade à variável  $I$ , e a alça será repetida a partir do Passo-4. Assim, teremos:

Passo-9: se  $J = N$ , desviar para o Passo-12

Passo-10:  $J \leftarrow J + 1$

Passo-11: desviar para o Passo-5

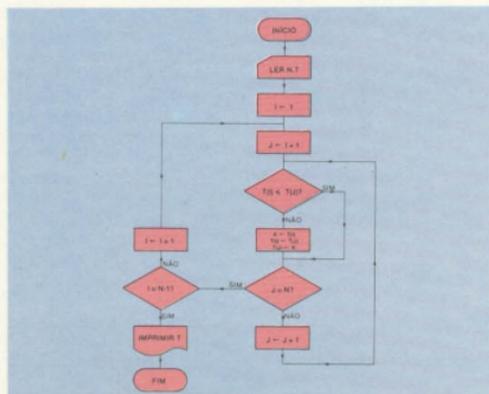
Passo-12: se  $I = N - 1$ , desviar para o Passo-15

Passo-13:  $I \leftarrow I + 1$

Passo-14: desviar para o Passo-4

Finalmente, como o conjunto dos números já está ordenado, resta apenas que ele seja impresso:

Passo-15: imprimir o vetor  $T$ .



Fluxograma representativo do algoritmo para a classificação crescente de um conjunto de números.

```

10 DIM T (100)
20 INPUT N
30 FOR L = 1 TO N
40 INPUT T (L)
50 NEXT L
60 I ← 1
70 J ← J + 1
80 IF T (I) ≤ T (J) THEN GOTO 120
90 K = T (I)
100 T (I) = T (J)
110 T (J) = K
120 IF J = N THEN GOTO 150
130 J = J + 1
140 GOTO 80
150 IF I = N - 1 THEN GOTO 180
160 I = I + 1
170 GOTO 70
180 FOR L = 1 TO N
190 PRINT T (L)
200 NEXTL
210 END
    
```

Programa codificado em linguagem BASIC criado a partir do algoritmo para a classificação em ordem crescente de um conjunto de números.

PASSO	INSTRUÇÃO	VARIÁVEIS					COMENTÁRIO				
		N	I	J	K	T					
1	Ler N	5	—	—	—	—	—				
2	Ler T	5	—	—	6	2	7	4	1		
3	$I \leftarrow I + 1$	5	1	2	—	6	2	7	4	1	
4	$J \leftarrow J + 1$	5	1	2	—	6	2	7	4	1	
5	Se $T(I) \leq T(J)$ , desviar P-9	5	1	2	—	6	2	7	4	1	Não desviar
6	$K \leftarrow T(I)$	5	1	2	6	6	2	7	4	1	
7	$T(I) \leftarrow T(J)$	5	1	2	6	2	6	7	4	1	
8	$T(J) \leftarrow K$	5	1	2	6	2	6	7	4	1	
9	Se $J = N$ , desviar P-12	5	1	2	6	2	6	7	4	1	Não desviar
10	$J \leftarrow J + 1$	5	1	3	6	2	6	7	4	1	
11	Desviar P-5	5	1	3	6	2	6	7	4	1	
5	Se $T(I) \leq T(J)$ , desviar P-9	5	1	3	6	2	6	7	4	1	Desviar
9	Se $J = N$ , desviar P-12	5	1	3	6	2	6	7	4	1	Não desviar
10	$J \leftarrow J + 1$	5	1	4	6	2	6	7	4	1	
11	Desviar P-15	5	1	4	6	2	6	7	4	1	
5	Se $T(I) \leq T(J)$ , desviar P-9	5	1	4	6	2	6	7	4	1	Desviar
9	Se $J = N$ , desviar P-12	5	1	5	6	2	6	7	4	1	Não desviar
10	$J \leftarrow J + 1$	5	1	5	6	2	6	7	4	1	
11	Desviar P-5	5	1	5	6	2	6	7	4	1	
5	Se $T(I) \leq T(J)$ , desviar P-9	5	1	5	6	2	6	7	4	1	Não desviar
6	$K \leftarrow T(I)$	5	1	5	2	2	6	7	4	1	
7	$T(I) \leftarrow T(J)$	5	1	5	2	1	6	7	4	1	
8	$T(J) \leftarrow K$	5	1	5	2	1	6	7	4	2	
9	Se $J = N$ , desviar P-12	5	1	5	2	1	6	7	4	2	Desviar
12	Se $I = N - 1$ , desviar P-5	5	1	5	2	1	6	7	4	2	Não desviar
13	$I \leftarrow I + 1$	5	2	5	2	1	6	7	4	2	
14	Desviar P-4	5	2	5	2	1	6	7	4	2	
4	$J \leftarrow J + 1$	5	4	5	6	1	2	4	7	6	
5	Se $T(I) \leq T(J)$ , desviar P-9	5	4	5	6	1	2	4	7	6	Não desviar
6	$K \leftarrow T(I)$	5	4	5	7	1	2	4	7	6	
7	$T(I) \leftarrow T(J)$	5	4	5	7	1	2	4	6	6	
8	$T(J) \leftarrow K$	5	4	5	7	1	2	4	6	7	
9	Se $J = N$ , desviar P-12	5	4	5	7	1	2	4	6	7	Desviar
12	Se $I = N - 1$ , desviar P-15	5	4	5	7	1	2	4	6	7	Desviar
15	Imprimir T	5	4	5	7	1	2	4	6	7	Imprimir o resultado

Verificação manual do algoritmo para a classificação em ordem crescente de um conjunto de números.



**O** Cobra 305 foi um dos primeiros microcomputadores desenvolvidos no Brasil. Lançada em 1979, em uma versão denominada Cobra 300, pela empresa de economia mista Cobra — Computadores e Sistemas Brasileiros S.A., esse microcomputador sofreu algumas modificações até chegar à versão atual. Esta é dotada de grande capacidade de memória auxiliar e oferece amplas opções de conexão de periféricos — principalmente impressoras —, dispondo de um microprocessador exclusivo para controlar esses dispositivos.

O Cobra 305 incorpora, acondicionados em gabinete único, monitor de vídeo de fósforo verde e duas unidades de disquete de 8 polegadas, que podem ser operadas com três sistemas operacionais diferentes. Esse microcomputador é indicado para tarefas de automatização de sistemas de informação e de entrada de dados, ou ainda para processamento de textos. O Cobra encontra aplicação também em áreas administrativas, comerciais e científicas.

### Unidade central

A UCP do Cobra 305 é controlada pelo microprocessador Zilog Z 80A, com relógio de 3,072 MHz. Um segundo microprocessador, o Intel 8257, é usado no controle dos periféricos, permitindo acesso direto à memória, independente da UCP. Opcionalmente, a unidade central pode incorporar um processador de ponto flutuante 9512 - 1DC, o que torna o Cobra mais adequado para aplicações científicas, através da linguagem FORTRAN IV. A memória principal é formada por 64 kbytes de RAM (sem possibilidade de ampliação) mais 8 kbytes de ROM. O equipamento é dotado de vários controladores padrões para a conexão de mais duas unidades de disquete e disco rígido, além de unidades de fita magnética de carretel. Incorpora também interfaces paralela (para impressora) e serial RS-232C, em dois modelos diferentes: com três ou com oito portas de entrada/saída síncrona/assíncrona. Esses canais de comunicação permitem também a conexão de impressoras de linha ou impressoras matriciais e ainda de terminais remotos, quando em operação com o sistema operacional MUMPS.

### Teclado

O teclado é eletromecânico, do tipo ASCII, com disposição semelhante ao das máquinas de escrever. É dividido em três blocos: alfanumérico, numérico reduzido (com os dígitos de 0 a 9) e de funções. Ao todo, são 88 teclas, das quais 83 geram códigos, e as restantes definem o modo de operação.

### Vídeo

O monitor de vídeo padrão é de 12 polegadas, com tela de fósforo verde, com 25 linhas por 80 caracteres maiúsculos e minúsculos, incluindo todos os símbolos peculiares à língua portuguesa. A matriz de caracteres é de 5 por 7 pontos. Por ocasião da aquisição do Cobra 305, o usuário pode optar por um controlador de vídeo com cursor cheio (piscante) ou sublinhado (normal ou piscante), ou então sem cursor. Neste último caso, o caractere digitado desempenha o papel de cursor, piscando por si mesmo na tela. Essas op-

ções são mutuamente exclusivas.

O vídeo não tem capacidade gráfica ou semigráfica, mas alguns caracteres limitados para essa função podem ser utilizados para gráficos mais grosseiros.

### Memória auxiliar

São várias as opções para a configuração da memória auxiliar. Além das duas unidades de disquete de 8 polegadas da versão padrão, pode ser acoplado um gabinete adicional, contendo duas unidades de disquete de 8 polegadas. A memória auxiliar em disquete pode ser configurada em face e densidade simples (total de 315 kbytes em cada unidade), face simples e densidade dupla (com 515 kbytes) e face e densidade dupla (1 Mbyte em cada unidade, aproximadamente). Para ampliar a memória auxiliar, podem ser adicionados até dois discos rígidos modelo 3411, com 10 Mbytes cada, sendo 5 fixos e 5 removíveis (cartucho). A taxa de transferência é de 312 kbytes por segundo.

Para aplicações que envolvem armazenamento *off line* de grande quantidade de



A configuração padrão do Cobra 305 engloba UCP, vídeo, teclado e duas unidades de acionamento de disquetes de 8". A configuração máxima permite grande ampliação da memória auxiliar e oferece amplas opções de conexão de periféricos, especialmente impressoras.

## COBRA 305

dados, é indicado o uso de fitas magnéticas que estão disponíveis em três modelos diferentes: o modelo 4215 tem densidade de gravação de 1600 bits por polegada (bpi) e velocidade de deslocamento da fita de 12,5 polegadas por segundo (ips). O modelo 4235 tem a mesma densidade e velocidade de 45 ips, ao passo que o modelo 4335 tem essa mesma velocidade mas trabalha com densidades selecionáveis de 800 ou 1600 bpi.

## Periféricos

Podem ser utilizadas, em conjunto com o Cobra 305, impressoras matriciais, do tipo "margarida" ou de linha. A Cobra fornece os modelos matriciais 5115 e 5225, ambos bidirecionais, de 160 cps. As duas têm conjunto de 96 caracteres, com matriz de 7 por 9 pontos e 132 posições por linha, e imprimem um original e até cinco cópias. O modelo 5115 tem interface serial, e o modelo 5225, paralela.

As impressoras de linha oferecem um maior número de opções, todas tendo um conjunto de 64 caracteres e capacidade de impressão de um original e até cinco cópias. O modelo 5313 tem velocidade de 300 lpm, e o 5323, de 600 lpm. As impressoras modelo 5314 e 5324 são de 300 e 600 lpm, respectivamente. Ocupam menor espaço e pesam menos que as anteriores. Os modelos 5411 e 5421 têm velocidade de impressão de 1250 lpm, e o 5511, de 400 lpm. A principal diferença com relação aos modelos anteriores está no número de posições por linha: 136 no modelo 5411, 160 no 5421 e 120 no 5511.

Utilizada especificamente para aplicações com o software SPP — Sistema de Processamento da Palavra, há ainda a impressora 5601, do tipo "margarida", com um conjunto de 96 caracteres e impressão bidirecional a 50 cps. Seu mecanismo de impressão permite o intercâmbio de tipos. A conexão ao microcomputador é feita pela interface RS-232C. Completando as opções, há uma impressora para uso exclusivo com o sistema MUMPS. É o modelo 5115, serial, com 132 colunas, 160 cps. Trabalha isoladamente ou como impressora escrava de terminais do tipo TI 100I ou TI 101I. Quando se trabalha com o sistema operacional MUMPS, pode-se ligar até onze terminais de vídeo desse tipo ao Cobra

305. Há três pontos em comum entre os quatro modelos disponíveis:

- vídeo de 12 polegadas, com 25 linhas por 80 colunas;
  - conjunto de 96 caracteres ASCII;
  - conjunto de 48 teclas alfanuméricas.
- As principais características que os diferenciam são:
- o TI 100 e o TI 100I têm 12 teclas no bloco reduzido e 15 funcionais e possuem funções internas de controle;
  - o TI 101 e o TI 101I têm 11 teclas no bloco reduzido e 21 funcionais;
  - o TI 100I e o TI 101I suportam impressoras escavas.

## Software básico

O Cobra 305 dispõe de três sistemas operacionais, cada um deles possibilitando

configurações diferentes e sendo mais adequado para a realização de determinadas tarefas, conforme as linguagens e os tipos de aplicativos disponíveis. A versão padrão pode ser adquirida com o SOM — Sistema Operacional Monoprogramado (desenvolvido pelo próprio fabricante da máquina) ou com o SPM — Sistema Padrão para Microcomputadores, compatível com CP/M, difundido em várias marcas de computadores.

O SOM é imprescindível para aplicações que exijam o processador de ponto flutuante, e apenas com ele é que se pode expandir o sistema até a configuração máxima. É dotado de quinze utilitários padrões e trabalha com quatro linguagens compiladas: COBOL I, FORTRAN IV, LTD (Linguagem de Transcrição de Dados) e LPS (Linguagem de Programação do Sis-

Computador: **Cobra 305**

Fabricante: **Cobra — Computadores e Sistemas Brasileiros S.A.**

País de origem: **Brasil**

Projeto de fabricação aprovado pela **SEI** — Secretaria Especial de Informática

## CARACTERÍSTICAS BÁSICAS

UNIDADE CENTRAL	MEMÓRIA AUXILIAR
<p><i>UCP:</i> microprocessador Z 80A.  <i>RAM versão básica:</i> 64 kbytes.  <i>ROM versão básica:</i> 8 kbytes.  <i>Acesso a periféricos:</i> a disquetes, discos rígidos e fita magnética com controladores separados; a impressora através de interfaces paralela e serial; comunicação e conexão de terminais através da interface RS-232C.</p>	<p><i>Versão padrão:</i> duas unidades de disquete com até 1 Mbyte cada.  <i>Discos rígidos:</i> opcionalmente até dois discos rígidos de 10 Mbytes cada, 5 fixos e 5 removíveis.  <i>Fita magnética:</i> até duas unidades de 800 e/ou 1600 bpi; 12,5 a 45 ips.</p>
TECLADO	SISTEMAS OPERACIONAIS E LINGUAGENS
<p><i>Versão padrão:</i> ASCII do tipo máquina de escrever, com 83 teclas à base de computadores de contato único, bloco numérico reduzido e bloco de controle funcional.</p>	<p>Disponíveis em três sistemas operacionais distintos:  <i>SOM:</i> COBOL I, FORTRAN IV, LTD e LPS.  <i>SPM:</i> LPS, FORTRAN IV e COBOL ANS (compatíveis com CP/M 2.x).  <i>MUMPS:</i> MUMPS multiusuários.</p>
VÍDEO	PERIFÉRICOS
<p><i>Versão padrão:</i> monocromático de fósforo verde, 12 polegadas.  <i>Formato de apresentação:</i> 25 linhas por 80 caracteres, maiúsculos e minúsculos, com cursor fixo, piscante, sublinhado ou cheio (opções mutuamente exclusivas).</p>	<p>Impressoras matriciais (160 cps), de linha (300, 600 ou 1250 lpm) e de tipo "margarida" (60 cps), em várias opções. Até 11 terminais de vídeo para conexão remota, em modo serial (exclusivamente com o sistema MUMPS multiusuários).</p>

tema). As duas últimas foram desenvolvidas pela Cobra.

A empresa criou também doze programas de comunicação para acompanhar o SOM. Através deles, o microcomputador pode comunicar-se com outros equipamentos da mesma família e é capaz de emular terminais de computadores Burroughs, IBM, Honeywell Bull e Control Data, além de emular também algumas funções do terminal UT-52, da Digital.

Para operação conjunta com o SOM, foram criados ainda outros programas específicos. Um deles permite a conversão de discos segundo o padrão IBM linha 3746 para padrão SOM e vice-versa. Outro permite a conversão de dados gravados em discos flexíveis padrão IBM para disco flexível ou rígido, fita magnética, impressora ou linha de comunicação. O

sistema Tandem-Cobra efetua a personalização alfanumérica e a pré-marcação, em caracteres magnetizados CMC 7, de cheques e outros documentos.

Já o segundo sistema operacional, o SPM, permite uma configuração menor do sistema: 64 kbytes de memória principal, uma linha de comunicação síncrona/assíncrona, até quatro unidades de disco flexível e uma impressora de interface serial ou paralela.

O sistema tem doze utilitários padrões e pode ser programado com a linguagem COBOL ANS, além da LPS e da FORTRAN IV. Através de um programa de comunicação, o micro operado com SPM pode emular os terminais 2770, 2780 e 3780, da IBM. Um último utilitário permite a conversão de discos padrões IBM, linha 3740, para formato SPM e vice-versa.

O terceiro sistema operacional disponível é o MUMPS multiusuário, indicado para aplicações voltadas para sistemas de informação e banco de dados. A configuração permitida por ele é a seguinte: 64 kbytes de RAM, uma linha de comunicação síncrona/assíncrona, até quatro unidades de disquete (ou apenas uma unidade e até dois discos rígidos), uma impressora de linha e uma unidade de fita magnética. Com o MUMPS, o Cobra 305 suporta até onze terminais ou teleimpressoras. Os utilitários disponíveis estão escritos em MUMPS e podem ser facilmente modificados pelo usuário.

### Software aplicativo

O aplicativo mais utilizado pelo sistema 305 é o SPP — Sistema de Processamen-



Com o microcomputador, a Cobra fornece manuais de usuário, dos sistemas operacionais e das linguagens respectivas. O fabricante dá também treinamento de uma semana.



Cada uma das duas unidades de disquete da versão padrão admite até 1 Mbyte de memória. Os discos rígidos, opcionais, podem armazenar até 10 Mbytes cada, 5 fixos e 5 removíveis.



O teclado, eletromecânico, do tipo ASCII, tem três blocos: alfanumérico, numérico reduzido (com os dígitos de 0 a 9) e de funções. Do total de 88 teclas, 83 geram códigos; as outras definem o modo da operação.

## COBRA 305

to da Palavra, que permite a criação, edição e impressão de textos na língua portuguesa. A possibilidade de utilizar o Cobra 305 com os sistemas CP/M e MUMPS dá acesso ao enorme acervo de software aplicativo existente no mercado, sem grandes necessidades de adaptação. Com o sistema SOM, entretanto, o usuário fica restrito aos aplicativos desenvolvidos no Brasil especificamente para esse sistema.

## Suporte e distribuição

O Cobra 305 pode ser adquirido diretamente do fabricante, através de suas filiais espalhadas pelo Brasil, ou de representantes, em geral casas de software. A Cobra não trabalha com lojas especializadas. O microcomputador é acompa-

nhado de manuais de usuário, dos sistemas operacionais adquiridos e das respectivas linguagens. A Cobra dá treinamento de uma semana, antes de entregar o equipamento. Não é oferecida garantia para o sistema. Assim, o usuário deve firmar obrigatoriamente um contrato de manutenção técnica.

**Configuração padrão:** UCP, vídeo, teclado e duas unidades de disquete de 8".

**Configuração máxima:** UCP, vídeo, teclado, quatro unidades de disco flexível de 8", dois discos rígidos de 10 Mbytes, duas fitas magnéticas, duas impressoras matriciais ou de linha, uma impressora serial, uma impressora de texto, uma linha de comunicação (ou mais duas, no lugar das impressoras matriciais e de linha) e processador de ponto flutuante.

S.C.



Em conjunto com o 305, podem ser utilizadas impressoras matriciais, de "margarida" ou de linha, fabricadas pela própria Cobra.



Além das duas unidades de disquetes de 8" incorporadas ao mesmo gabinete que abriga o monitor de vídeo, pode ser acoplado um gabinete adicional com mais duas unidades.

## A evolução do Cobra 305

A linha de microcomputadores da Cobra começou em 1979, quando foi lançado o TD 200, basicamente um terminal inteligente de entrada de dados. Tinha 32 kbytes de RAM e duas unidades de disquete de 8 polegadas, densidade simples, e era baseado no microprocessador Intel 8080, de 8 bits. Essa máquina, mais tarde, deu origem a um microcomputador monoposto autônomo, o Cobra 300. Sua memória RAM foi aumentada para 48 kbytes, e a capacidade dos disquetes passou a ser o dobro da anterior (densidade dupla). Em meados de 1981, um modelo mais avançado sucedeu o 300: o Cobra 305, baseado no microprocessador Z 80A da Zilog, também de 8 bits. A memória RAM evoluiu então para 64 kbytes, e a capacidade máxima dos disquetes, para 1 Mbyte cada (dupla face).

A linha de microcomputadores de mesa da Cobra é de tecnologia de hardware e software inteiramente desenvolvida no Brasil. Inicialmente era incompatível com outros microcomputadores nacionais, mas essa situação foi modificada com o aparecimento posterior do sistema operacional CP/M.

Como vimos anteriormente, os arquivos de um computador devem residir num meio em que possam ser lidos ou gravados por este. Inicialmente, os meios de armazenamento de informação usados eram fitas de papel e cartões perfurados; depois vieram fitas magnéticas, discos e tamboures magnéticos. Na atualidade, os meios mais usados são os discos magnéticos, que apresentam inúmeras vantagens em relação aos outros dispositivos. Essas vantagens podem ser resumidas nos seguintes fatos:

- Os meios magnéticos possuem uma velocidade de transferência de dados mais próxima da necessária para o tratamento eficiente da informação em arquivos. Os cartões perfurados e as fitas de papel são lentas demais.
- Os meios magnéticos são mais duráveis que os meios perfurados.
- Os meios magnéticos podem ser apagados e reutilizados depois com nova informação.
- No mesmo espaço físico, os meios magnéticos armazenam mais informação que os meios perfurados, permitindo

ainda um comprimento de registro limitado apenas pela quantidade de espaço disponível.

— Os meios magnéticos são mais baratos por byte devido a sua grande capacidade de armazenamento.

### Arquivos em fita magnética

Os registros são armazenados em ordem seqüencial e são processados em série. Isso quer dizer que o primeiro registro é processado antes do segundo, o segundo antes do terceiro, etc. Para processar os registros em ordem diferente daquela em que foram gravados, o computador teria que percorrer a fita inteira para ir localizando cada registro; isso acarretaria uma grande perda de tempo.

Na fita magnética, os registros são agrupados em blocos separados por trechos de fita em branco (*gaps*). Esse agrupamento de registros é necessário porque, na leitura da fita, a unidade leitora deve acelerar de uma velocidade zero até a velocidade de leitura e, em seguida, diminuir quando a operação se tiver completado. Se a leitura fosse feita de registro

em registro, os tempos de parada/aceleeração seriam inumeráveis. O mais eficiente é ler ou gravar *blocos* para economizar tempo e espaço de fita. O tamanho dos blocos é determinado pelo próprio programador.

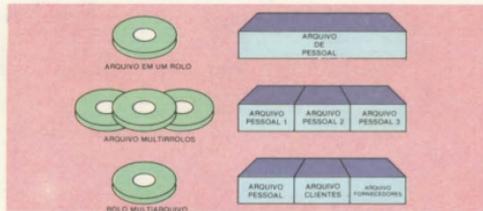
No início e no fim de cada rolo de fita magnética existem vários metros de fita em branco, para que o operador possa montar a fita. Denomina-se *cabeceira (leader)* a parte da fita em branco no início do carretel, e *rabão (end)* a parte da fita em branco que vai no fim.

Para que o operador saiba como colocar o rolo de fita magnética corretamente, existem dois sinais especiais no início e no fim da parte útil da fita. O primeiro chama-se BOT (*Beginning-Of-Tape* = início da fita), e o segundo, EOT (*End-Of-Tape* = fim da fita). Com o objetivo de que os usuários dos arquivos de fita possam identificar os rolos, estes têm um rótulo externo onde aparecem o nome, o número do arquivo e demais informações. Na própria fita também há um rótulo gravado magneticamente com a mesma finalidade que a anterior.

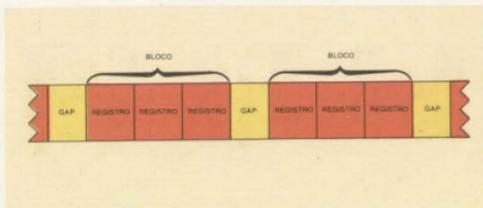
Pode acontecer que um arquivo ocupe



Os suportes magnéticos impuseram-se como meio de arquivo sobre a fita de papel e os cartões perfurados, por serem mais econômicos e por poderem ser utilizados inúmeras vezes.



Com os arquivos de fita magnética acontece o mesmo que com os arquivadores tradicionais: um só arquivador pode ser capaz de armazenar vários arquivos ou, ao contrário, podem ser necessários vários arquivadores físicos para um só arquivo.



Os gaps são regiões em branco da fita que servem para separar os blocos de informação. Esses vazios permitem que a unidade de fita atinja a velocidade certa de leitura ou gravação entre cada partida e parada.

## MEIOS MAGNÉTICOS DE ARQUIVAMENTO

somente um rolo ou, devido a seu tamanho, mais de um. Da mesma forma, um só rolo pode armazenar vários arquivos. Vejamos como se distribui a informação nestes três casos.

- No arquivo de um só rolo existem dois blocos de um registro, localizados no início da parte útil e separados um do outro por um *gap*; eles indicam, respectivamente, a identificação do rolo e do arquivo. Em seguida vem o primeiro bloco de informação ou de dados. Depois vêm os blocos restantes do arquivo. O fim do arquivo será indicado por um bloco de um só registro, chamado *controle*.

- Quando um arquivo ocupa vários rolos de fita, cada parte ocupada por um rolo deve ser indicada no rótulo externo de cada um deles. O final do primeiro rolo contém somente um registro que indica o final da fita. O rolo começa com uma cabeceira que ocupa dois blocos: o primeiro indica o registro de identificação do rolo, e o segundo indica o registro de identificação de dados do arquivo, deixando

claro que estamos no segundo rolo. O bloco final do rolo número um e o bloco inicial do número dois devem ser blocos completos (e não partes de um bloco). A parte de um arquivo de vários rolos contida em cada um desses rolos é chamada *volume físico* do arquivo. Se um arquivo ocupa dois rolos, diz-se que ele contém dois volumes físicos. O programa que processa esse tipo de arquivo deve conter as instruções necessárias para mudar automaticamente de um volume para outro.

- Se um rolo tem mais que um arquivo, colocam-se sinais de controle e rótulos que identifiquem cada arquivo. Esses rolos recebem o nome de *multiarquivos*. Para localizar um determinado arquivo, deve-se procurar, desde o início da fita, o registro de identificação.

### Arquivos em cassetes

Finalizaremos o estudo da fita magnética falando de outro periférico magnético, atualmente muito utilizado em microcom-

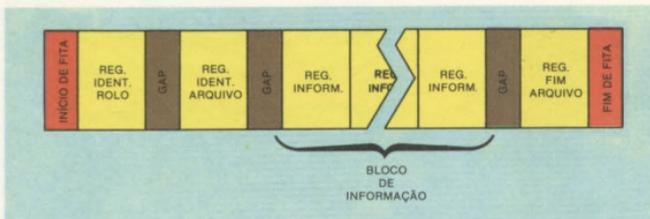
putadores e computadores pessoais: o cassete de fita magnética.

Emprega-se esse suporte para armazenar arquivos de menor tamanho que os de fita de rolo. Alguns tipos têm duas pistas de gravação e um rótulo que identifica a pista que está sendo utilizada. Normalmente, porém, é utilizada apenas uma pista.

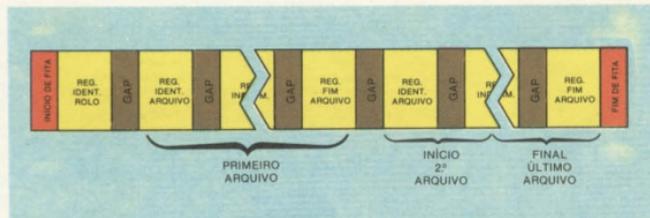
A área de gravação é mais estreita que a da fita em rolo, e a densidade de gravação também é menor. A organização dos arquivos é igual à da fita em rolo, ou seja, podemos ter arquivos de um só cassete, multicassete e multiarquivos.

### Arquivos de disco magnético

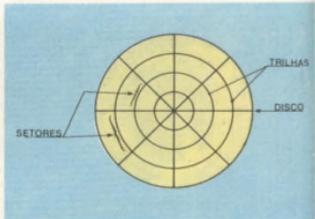
Assim como a fita cassete é ideal para gravar de forma barata os registros de um arquivo em ordem seqüencial, o disco magnético é utilizado com maior eficiência para ler e gravar registros aos quais se quer ter acesso direto. A leitura e gravação nas superfícies do disco são realizadas por meio dos cabeçotes de leitura e gravação. Um arquivo de disco é orga-



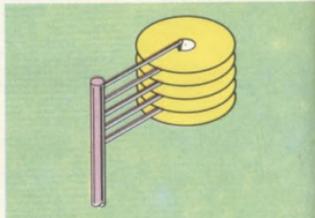
Organização de arquivo em um só rolo de fita magnética. Os registros de identificação de rolo e de arquivo são separados por um *gap*, o mesmo acontecendo com o bloco de registros de informação e o registro de fim de arquivo.



Organização de um rolo de fita magnética onde estão gravados diversos arquivos (organização multiarquivo). Também aqui os trechos de fita sem gravar (*gaps*) desempenham a função de separar os diferentes blocos.



Organização da informação em discos magnéticos: trilha — região do disco que o cabeçote percorre em uma volta completa — e setor — divisão dentro de cada trilha.



Organização em forma de cilindro: um conjunto de discos rígidos é empilhado, cada face tendo seu próprio cabeçote de leitura e gravação.

nizado com base nas várias unidades relacionadas a seguir:

— **Caractere:** contém 8 bits de informação = 1 byte.

— **Setor:** contém geralmente 128, 256 ou 512 caracteres.

— **Trilha:** denomina-se assim a superfície do disco percorrida pelo cabeçote durante um giro completo do disco. Cada trilha contém vários setores.

— **Disco:** contém um certo número de trilhas. Existem unidades nas quais o disco contém até 1024 trilhas, mas os disquetes têm entre 50 e 90 aproximadamente, dependendo do modelo e da formatação. Todas as trilhas de um mesmo modelo de disco contém exatamente o mesmo número de bytes de capacidade; por isso as trilhas centrais, de menor comprimento que as periféricas, são gravadas com uma densidade maior. O comprimento do bloco do disco é determinado pelo computador e pode ocupar de um a oito seto-

res. Um arquivo de disco pode ser dividido em segmentos, que podem ser formados por vários setores contíguos do disco. Um arquivo pode ocupar dois ou mais segmentos de um disco, mas vários segmentos de um arquivo podem estar em discos diferentes. Quando vários arquivos ou segmentos de arquivo encontram-se num só disco, é preciso criar o chamado *diretório de arquivos do disco*, contendo as informações referentes ao nome dos arquivos, sua situação dentro do disco, tamanho em bytes, tipo, data de gravação, etc.

A unidade de leitura pode ter problemas na hora de distinguir entre um setor e um segmento num arquivo de disco. Para evitar confusões, é preciso lembrar que o setor é uma divisão "física" do disco, enquanto que o segmento é uma divisão "lógica" do arquivo, feita pelo programador. Evidentemente, existe uma estreita relação entre as unidades físicas de um arquivo (disco, trilha, setor) e as unidades lógicas (segmento, bloco).

Por exemplo, normalmente um bloco está contido num setor. A organização clássi-

## Glossário

### É possível gravar um arquivo em fita sem agrupar os registros por blocos?

Seria possível mas não muito funcional, já que os tempos de acesso a um registro ou a registros determinados seriam grandes. Além disso, o aproveitamento efetivo da fita seria muito baixo.

### Quando é necessária a divisão de arquivos por volumes?

Ela é empregada quando se tem que organizar um arquivo em vários rolos de fita. A informação gravada em cada rolo recebe o nome de volume. O programador deve preparar um programa para processar esse tipo de arquivo, de forma que se dê a passagem automática de uma fita a outra quando chega o fim do volume. Esse procedimento é conhecido como encadeamento.

### O que é um cartucho de fita magnética?

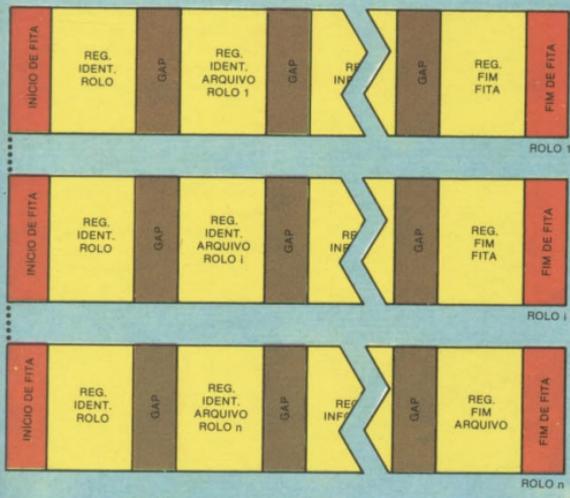
É um meio de armazenamento de arquivo semelhante ao cassete de fita magnética, porém com capacidade de armazenamento muito maior e um sistema de gravação utilizando sete ou oito trilhas paralelas.

### O que são cópias de segurança de arquivos (backups)?

Acontecendo qualquer falha no sistema de processamento, apaga-se parte da gravação, com a conseqüente perda da informação que estiver gravada só em um meio. Por isso, geralmente são feitas duas gravações do mesmo arquivo. Uma delas é utilizada para ser processada, e a outra (*backup*), guardada para fins de segurança. Esta última é chamada cópia de segurança e é gravada em geral em fita magnética, mesmo que a gravação original tenha sido feita em fita ou disco, já que, para essa finalidade, a fita é muito mais barata que o disco.

### Os arquivos devem corresponder sempre a um rolo de fita ou disquete?

Não. Às vezes convém armazenar num só rolo (volume físico) vários arquivos.



Quando um arquivo é muito longo, são necessários vários rolos de fita para seu completo armazenamento. A figura mostra a organização de um arquivo em vários rolos: o último bloco de cada rolo deve ser completo.

## MEIOS MAGNÉTICOS DE ARQUIVAMENTO

ca de arquivos em disco é o chamado *cilindro*, que consiste em empilhar um pacote de discos com cabeçotes de leitura e gravação em cada face dos discos; o arquivo é organizado iniciando-se a gravação na primeira trilha do primeiro disco. Estando essa trilha completamente gravada, o arquivo não continua na segunda trilha do primeiro disco, mas sim na primeira trilha do segundo disco; completando-se esta, passa-se à primeira trilha do terceiro disco, e assim sucessivamente. Com isso consegue-se rapidez na leitura do arquivo, sem necessidade de aguardar a movimentação dos cabeçotes, pois enquanto a leitura de uma trilha é realizada pelo seu cabeçote, o cabeçote seguinte já está preparado para prosseguir com a leitura. A organização se assemelha a um cilindro formado por todos os discos; daí o seu nome.

## Arquivo em disquete

O disco magnético tem um "irmão caçula" chamado disquete, disco flexível ou *floppy*. Embora tenha menor capacidade

de armazenamento, ele também é utilizado como elemento de armazenamento de programas e dados. Possui um rótulo exterior para sua identificação, e sua organização interna é semelhante à do disco rígido descrito anteriormente.

## Tambor magnético

Finalizaremos fazendo uma breve descrição do tambor magnético, dispositivo pouco utilizado na atualidade devido ao fato de apresentar inúmeros problemas e de ser excessivamente caro em comparação com a fita e o disco no momento da troca. A informação é gravada em trilhas, cada uma das quais tem seu próprio cabeçote. É utilizado de forma mais eficiente que a fita quando se quer o acesso a uma determinada parte do arquivo; portanto, é um meio ideal para armazenar arquivos permanentes.

Os arquivos em tambores utilizam diretórios e podem ser divididos em segmentos aos quais se tem acesso individual. Por isso, podem ser utilizados como meio de acesso direto.

## Conceitos básicos

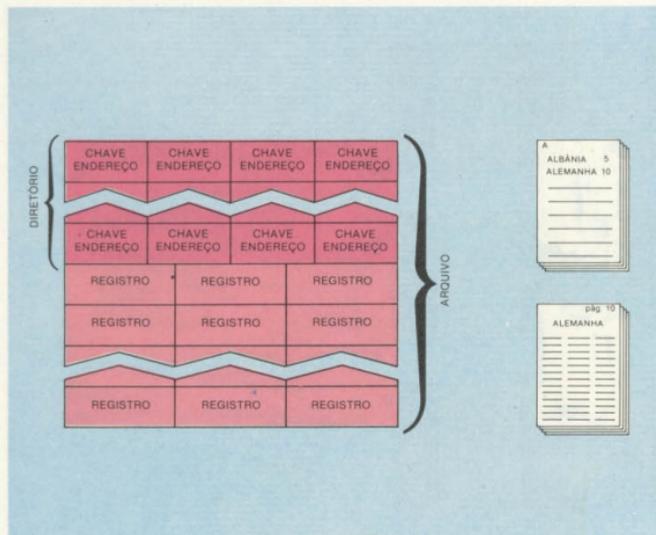
## Diretório de arquivos

Vimos como num disco podem estar armazenados vários arquivos ou várias seções de um arquivo. Para poder identificá-los, usa-se o chamado *diretório de arquivo*. O diretório contém o nome atribuído ao arquivo, a posição do arquivo ou de sua seção no disco, a data de perda de validade da informação, e também a data de gravação ou de atualização da informação armazenada. O diretório é criado quando a informação no disco é gravada. Porém, é o sistema operacional do computador que na realidade controla o diretório, gravando e fazendo sua manutenção. Quando o usuário quer saber de que arquivos se compõe um disco, tem que ter acesso ao diretório com a ajuda do sistema operacional do computador. Disso se deduz que o arquivo sofre modificações, quer dizer, atualiza-se, e essa modificação deve aparecer no diretório do arquivo. O sistema operacional é o encarregado dessa tarefa. Quando um disco contém vários arquivos, o sistema operacional atribui a cada um deles um lugar no diretório; isso é realizado durante a gravação dos arquivos. Se o usuário quiser saber, posteriormente, se pode dispor de um determinado arquivo para processar, terá que ter acesso ao diretório, para verificar sua disponibilidade.

Em todos os sistemas operacionais há uma rotina utilitária que permite imprimir o diretório e estudar a configuração do disco.

Para ajudar o programador a localizar o setor que contém um registro determinado, podem-se criar diretórios dentro do próprio arquivo de dados.

Esse tipo de diretório é característico de organizações de arquivo direto e indexado. O diretório contém a chave do registro e o seu endereço, sendo na realidade um arquivo de referências criado pelo sistema operacional ou pelo próprio programador.



Para poder identificar cada arquivo e seus registros correspondentes, cria-se o chamado *diretório de arquivos*. Esse diretório é muito semelhante ao índice, com indicação das páginas, que os livros costumam ter.



software em geral tem apresentado evoluções significativas na década de 80, com a introdução de novos aplicativos e programas para microcomputadores com recursos cada vez mais sofisticados, que ampliam a gama de aplicações e introduzem novos conceitos de utilização e tratamento de informações, seja qual for o tipo de aplicação: pessoal, empresarial, científica, etc. Os chamados softwares integrados formam uma nova família de programas, cujo desenvolvimento tornou-se possível com a introdução dos novos microcomputadores com microprocessadores de 16 bits, permitindo capacidade de memória principal muito maior e processamento de informações mais rápido em comparação com os microprocessadores de 8 bits. A solução encontrada pela VisiCorp com o lançamento da família Visi — VisiFile, VisiPlot, VisiGraph, VisiTrend, etc. — é um reflexo dessa limitação dos microprocessadores de 8 bits; os aplicativos integrados procuram balancear esses recursos num só programa. Esses novos aplicativos oferecem, geralmente, as funções de planilha eletrônica integradas com gerenciamento de arquivos, banco de dados, recursos gráficos, processamento de texto e comunicações, possibilitando ao usuário a troca e o compartilhamento automáticos de informações — entre o banco de dados e a planilha, entre a planilha e o texto, e assim por diante.

Usando os mesmos conceitos das tendências atuais de programas integrados, o Lotus 1-2-3 é voltado para utilização da tela do micro tanto para a entrada de informações e a seleção de opções como para facilitar a integração entre os vários módulos e funções que compõem o programa. Numa mesma planilha pode-se utilizar, simultaneamente, as funções tradicionais dos programas tipo VisiCalc, integradas com uma estrutura de banco de dados e com funções e recursos gráficos. O programa é escrito em linguagem de máquina e, por isso, executa com grande velocidade todas as funções e cálculos. Comparado com o de outros programas semelhantes, escritos em linguagens de alto nível — como PASCAL —, o desempenho do Lotus 1-2-3 é superior. Por exemplo, um conjunto de cálculos que levaria cerca de 10 segundos para ser executado no Lotus poderá levar

mais de 1 minuto no MBA, programa de grande sucesso, também da classe dos integrados, escrito em PASCAL; nos programas tipo VisiCalc tradicional levaria vários minutos. O Lotus 1-2-3 é um dos programas mais vendidos e de maior sucesso nos Estados Unidos. Só o processador de textos WordStar pode ser comparado com ele em vendas.

### Estrutura geral

O Lotus 1-2-3 é essencialmente um programa de processamento de planilhas eletrônicas, com um conjunto de funções e comandos de planilha muito superior em número, sofisticação e eficiência aos programas tradicionais. Essas funções

estão integradas com um bom conjunto de recursos gráficos e com os principais recursos de banco de dados. Pode-se utilizar toda ou parte da planilha para montar uma estrutura de banco de dados na forma de uma tabela onde cada linha representa um registro. Com o auxílio de alguns comandos, pode-se selecionar, ordenar, reagrupar ou eliminar as informações. Esses recursos são relativamente pobres, se comparados aos programas tradicionais de gerenciamento de bancos de dados, mas são plenamente suficientes para um grande número de aplicações. Além da planilha (1-2-3), o sistema fornece um gerenciador de arquivos em disco (*File Manager*), um gerenciador de discos (*Disk Manager*), um programa pa-

### FUNÇÕES DO LOTUS 1-2-3

ABS(V)	Valor absoluto de V
ACOS(V)	Arco co-seno de V
ASIN(V)	Arco seno de V
ATAN(V) e ATAN2(V)	Arco tangente de V
AVG(lista)	Média
CHOOSE(I,V1,V2...)	Valores indexados
COS(V)	Co-seno
COUNT(lista) e DCOUNT(lista)	Conta o número de células usadas
DATE(ano,mês,dia), DAY, MONTH, YEAR	Converte ano, mês, dia em data
ERR	Condição de erro
EXP(V)	Exponencial (base neperiana)
FALSE	"FALSO" lógico
FV(pgm,taxa,num.períodos)	Calcula valor futuro
HLOOKUP(V,lista,posição)	Pesquisa em tabela horizontal
IF(L,V1,V2)	Opção lógica
INT(V)	Parte inteira
IRR(tentativa,lista)	Taxa interna de retorno
ISERR( )	Testa condição de erro
ISNA( )	Testa condição "não-disponível"
LN(V)	Logaritmo natural
LOG(V)	Logaritmo base 10
MAX(lista) e DMAX(lista)	Valor máximo
MIN(lista) e DIMN(lista)	Valor mínimo
MOD(V1,V2)	Resto da divisão
NA	Condição "não-disponível"
NPV(taxa,lista)	Valor atual (valor presente)
PI	PI = 3,141596
PMT(val.atual,taxa,num.períodos)	Calcula prestação (tabela PRICE)
PV(pgm,taxa,num.períodos)	Valor atual de prestações fixas
RAND	Gera número aleatório entre 0 e 1
ROUND(V,d)	Arredonda V, com d casas
SIN(V)	Seno de V
SQRT(V)	Raiz quadrada
STD(lista) e DSTD(lista)	Desvio padrão
SUM(lista) e DSUM(lista)	Somatória
TAN(V)	Tangente
TODAY	Data de hoje
TRUE( )	"VERDADE" lógica
VAR(lista) e DVAR(lista)	Variância
VLOOKUP(V,lista,posição)	Pesquisa em tabela vertical
Expressões lógicas	Expressões com operadores lógicos (álgebra booleana)

V = um valor, uma célula ou uma fórmula  
lista = um conjunto de células

## LOTUS 1-2-3

ra imprimir gráficos (Graph) e um programa tradutor (Translate).

A integração dos programas começa pela forma de acesso aos vários módulos ou programas que compõem o sistema. Quando o Lotus é carregado na memória, o computador mostra uma tela de opções de acesso, que serve de gerenciador geral das funções disponíveis. No System Access, o usuário pode solicitar uma das funções básicas do sistema ou "pedir ajuda", se ainda não estiver familiarizado com os programas. O sistema de Help do Lotus 1-2-3 é extremamente eficiente, possuindo 175 bytes de informações armazenadas numa estrutura de árvore que, quando acionada, determina o ramo e o trecho da estrutura que devem ser transferidos para a memória principal, mostrando uma tela que corresponde ao ponto de dúvida que, por sua vez, traz uma série de opções e seqüências para a continuação das explicações.

O módulo 1-2-3 é a planilha propriamente dita, com excelentes recursos, funções e comandos de fácil acesso e compreensão. Os comandos podem ser solicitados, após a tecla /, digitando-se a primeira letra ou movimentando-se o cursor sobre a palavra desejada e teclando-se o comando ENTER. O bloco de controle mostra a lista de comandos disponíveis numa linha e, logo abaixo, uma frase explicativa — ou as opções — do comando onde está o cursor. Selecionando-se um comando, aparecem todos os subcomandos, que

funcionam da mesma forma: para cada um aparecerá uma frase indicando sua utilidade ou subopções. Esses e outros recursos fazem do Lotus um programa ao mesmo tempo fácil de usar e com recursos altamente sofisticados.

### Funções de gerenciamento de discos

O Disk Manager executa funções gerais sobre disquetes: realiza a formatação, preparando o disco para receber dados; faz cópias de discos; compara o conteúdo de dois discos, o que é muito útil para manutenção de backups e permite a verificação do diretório de um disco para que se possa ter certeza de que não existem incoerências do tipo "dois arquivos solicitando um mesmo setor do disquete", além de permitir outras verificações. Informa ainda algumas estatísticas de utilização do disco analisado.

### Funções de gerenciamento de arquivos

O programa File Manager garante uma fácil manipulação de arquivos, possibilitando cópias parciais de um disco para outro, eliminação de arquivos, troca de nomes, criação de cópias de arquivos no mesmo disquete (com nomes novos). Organiza e ordena a lista de nomes dos arquivos (sort), para facilitar a visualização, e possui outras funções específicas.

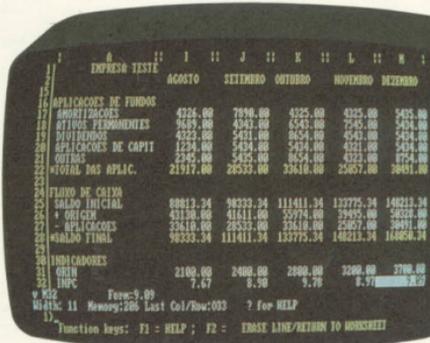
### Funções gráficas

Durante a preparação da planilha, o usuário pode selecionar a opção de gráficos (comando /GRAPH) e definir um gráfico que pode ser visto imediatamente na tela do micro, usando os dados da planilha. Pode-se definir gráficos lineares, de setores circulares (pie charts), ou ainda

- Aplicativo: Lotus 1-2-3
- Fabricante original: Lotus (EUA)
- Sistemas operacionais: compatíveis com IBM PC: MS DOS, PC DOS e outros
- Exigências de hardware: 128 a 192 kbytes de memória e uma ou duas unidades de disquete
- Memória do usuário: 32 a 96 kbytes
- Documentação: manual com 360 páginas, help com 175 kbytes e tutorial em disco, todos em inglês



O 1-2-3 é o módulo principal do Lotus e dá acesso à planilha eletrônica. Tem bons recursos, além de funções e comandos de fácil acesso e rápida compreensão.



As planilhas têm sido utilizadas nas mais diversas áreas. No entanto, as aplicações de planejamento, de orçamento e financeiras em geral se destacam pela maior utilização.

vários tipos de gráficos de barras, gravando no disco as informações do gráfico. Após encerrar a planilha (módulo 1-2-3), pode-se solicitar a impressão dos gráficos gerados, através do utilitário GRAPH, que permite imprimir tanto em impressoras comuns matriciais como em plotters. Nesse módulo, o usuário indica o equipamento disponível, parâmetros de controle, configuração, tamanho do papel, etc.; o programa gera automaticamente o gráfico na impressora.

### Compatibilidade

O *Translator* permite a tradução de planilhas desenvolvidas em outros programas para serem usadas no Lotus e vice-versa.

Pode-se, por exemplo, ler arquivos gravados em formato de VisiCalc para Lotus, em modo DIF para Lotus, e de modo Lotus para VisiCalc.

### Aprendizado eletrônico

Um recurso complementar é o *Electronic Tutorial*, um programa especialmente desenvolvido para ensinar e treinar o usuário no emprego dos recursos do programa. Esse programa, em conjunto com o comando *Help on-line*, praticamente substitui o manual, pois pode ser manipulado como se fosse um livro eletrônico, onde o usuário seleciona a página ou o capítulo que quer estudar, podendo voltar ou passar adiante a qualquer momento.

### Documentação

O manual do programa é também orientado para um acompanhamento progressivo dos recursos do programa, contendo 360 páginas, com tudo o que é necessário para a documentação, com índices e seções fáceis de manipular. O Lotus 1-2-3 é fornecido em quatro disquetes, na versão para o IBM PC ou compatíveis; um para o sistema 1-2-3 e utilitários (*Disk/File Manager, Translator*), outro para uma cópia de reserva; um terceiro para o utilitário de impressão de gráficos (GRAPH), e um quarto para o *Tutorial*. Toda a documentação é em inglês.

F.S.M.

### COMANDOS E RESUMO DAS PRINCIPAIS OPÇÕES

WORKSHEET	Controle de parâmetros da planilha	FILE	Envia para o disco em formato ASCII (mesmas opções que o comando /PP)
GLOBAL	Define parâmetros gerais da planilha	ALIGN	GO
FORMAT	Determina forma de apresentação dos números	ALIGN	Define início lógico da folha na impressora
FIXED	Fixa o número de casas decimais (de 0 a 15)	/GRAPH	Executa a impressão
SCIENTIFIC	Mostra em formato científico (exponencial)	TYPE	Comando para gerar gráficos
CURRENCY	Coloca cifrão e vírgulas (ex.: \$1.223.490,50)	LINE	Seleciona o tipo de gráfico
GENERAL	Currency-vírgulas e ( ) para negativos, sem cifrão	BAR	Traça linhas ligando os pontos definidos
+	Normal, despreza zeros após ponto decimal	XY	Vários conjuntos num eixo cartesiano
PERCENT	Mostra o número com sinais + + + (ou - - -)	STACKED-BAR	Gráfico de barras horizontais
DATE	Multiplica por 100 e coloca sinal de % (ex.: 12,6%)	PIE	Gráfico de setores circulares
TEXT	Define como serão mostradas as datas na planilha	X A B C D E F	Define os conjuntos de pontos a serem desenhados
LABEL-PREFIX	Mostra os textos das fórmulas (ex.: + B2*C3)	VIEW	Desenha o gráfico na tela
COLUMN-WIDTH	Ainhamento de textos (direita, centro, esquerda)	SAVE	Gera um arquivo com as informações do gráfico
RECALCULATION	Largura geral das colunas da planilha (de 1 a 72)	OPTIONS	Outras subopções
PROTECTION	Determina a maneira de recálculo dos valores	LEGEND	Cria uma ou várias legendas
DEFAULT	Controla acesso às células protegidas	TITLES	Coloca títulos no gráfico
PRINTER	Controla parâmetros da impressora e do disco	SCALE	Define escalas dos eixos do gráfico (autom. ou manual)
INTERFACE	Opções da impressora	COLOR	Determina cores do gráfico
RIGHT	Seleciona interface paralela ou serial	B&W	Faz o gráfico em preto e branco (com hachuras)
TOP	Número de espaços para margem direita	/DATA	Comandos de banco de dados
PAGE-LENGTH	Espaçamento superior no papel	FILL	Preenche um conjunto de células com números
SETUP	Número de linhas por página	TABLE	Tabula valores
DISK	Define caracteres de controle para impressora	SORT	Ordena um conjunto de células
STATUS	Determina a unidade de disco de uso do sistema	QUERY	Operações em banco de dados
INSERT	Mostra os parâmetros vigentes para "Default"	INPUT	Especifica o conjunto de entrada
DELETE	Insere linhas ou colunas em branco	OUTPUT	Especifica conjunto de saída para "Find" ou "Extract"
COLUMN-WIDTH	Elimina linhas ou colunas	FIND	Mostra registros concordantes com o critério
ERASE	Largura de colunas (individualmente)	EXTRACT	Copia os registros concordantes na faixa de saída
TITLES	Limpa toda a planilha	DISTRIBUTION	Calcula distribuição de frequências nos dados
WINDOW	Mantém títulos na tela	/QUIT	Termina a execução do módulo 1-2-3
STATUS	Divide a tela em duas janelas	RETRIEVE	Carrega uma planilha inteira (disco para memória)
/RANGE	Mostra parâmetros do "Global"	SAVE	Armazena a planilha atual num arquivo formato .WKS
FORMAT	Controla parâmetros de porções da planilha	COMBINE	Incorpora outros arquivos à planilha atual
	Define formato de um grupo de células	XTRACT	Armazena partes da planilha no disco
	(Subcomandos idênticos aos /WF)	IMPORT	Lê um arquivo no formato "Print file"
LABEL-PREFIX	Alinha textos de um grupo de planilhas	/PRINTER	Imprime a planilha (na impressora ou no disco)
ERASE	Apaga conteúdo de um grupo de células	PRINTER	Envia para a impressora
NAME	Controla nomes de células e acesso	RANGE	Define as células que serão enviadas
CREATE	Define um nome para um grupo de células	OPTIONS	Controla parâmetros de impressão
LABELS	Usa o texto da célula adjacente como nome	HEADER	Define um cabeçalho para cada página impressa
PROTECT	Protege um conjunto de células	MARGINS	Define espaçamento nas margens
INPUT	O cursor vai somente para células não-protegidas	BORDERS	Trechos que serão impressos em todas as páginas
/COPY	Copia grupos de células em outros locais da planilha	SETUP	Envia códigos especiais para impressora
MOVE	Movimenta grupos de células	PAGE-LENGTH	Número de linhas por página
/FILE	Opções para manipulação de informações do disco		

## TERMINAL FACIT 4420



terminal FACIT 4420, de fabricação sueca e difundido especialmente nos países do noroeste da Europa, é baseado no microprocessador Fairchild F 8. Dispõe de uma memória ROM de 6 kbytes e de uma área de RAM de 2 kbytes por 12 bits, para armazenamento dos dados do vídeo. A distribuição dos 12 bits é:

- 7 bits correspondentes ao código ASCII de cada caractere.
- 1 bit para indicar se o cursor está ou não numa dada posição.
- 4 bits para os atributos do vídeo:
  - sublinhado ou sublinhado duplo;
  - piscado;
  - vídeo invertido;
  - intensidade de brilho, que pode ser normal ou reduzida.

O FACIT 4420 tem o teclado separado do vídeo. Este é monocromático, em fósforo verde, com duas intensidades de iluminação, e um tamanho de 12 polegadas na diagonal. O móvel do vídeo é inclinável, para ajuste do ângulo de visão.

Os comandos de controle podem ser introduzidos através do teclado ou então podem ser recebidos já codificados do computador. Os diversos grupos de comandos de controle são:

- controle de vídeo;
- controle do cursor;
- controle de edição de textos;
- controle de impressora;
- modos de trabalho.

### Controle de vídeo

- **Sublinhado ou sublinhado duplo de caracteres:** as duas últimas colunas são reservadas para o sublinhado do caractere, que pode ser simples ou duplo.
- **Piscado:** os caracteres podem aparecer no vídeo fixos ou piscantes. A frequência do piscado é selecionável mediante um microinterruptor: 1, 2 ou 4 Hz.
- **Vídeo normal ou invertido:** caracteres iluminados sobre fundo escuro ou escuro sobre fundo iluminado.
- **Brilho do vídeo:** o vídeo tem dois níveis de intensidade de brilho.

### Controle do cursor

- **Endereçamento absoluto:** o vídeo tem 24 linhas de 80 caracteres. O cursor é posicionado mediante a indicação das coordenadas correspondentes.

- **Movimentos unitários:** pode-se mover o cursor em várias direções através do vídeo: para cima, para baixo, para a esquerda e para a direita.

- **Retrocesso do carro:** o cursor passa à primeira posição da linha seguinte.

- **HOME:** o cursor passa à primeira posição da parte superior esquerda do vídeo.

- **LINE FEED:** o cursor se move para baixo uma linha na mesma coluna. Se o cursor está na linha inferior do vídeo, permanece no mesmo lugar, mas todo o texto se desloca uma linha para cima.

- **LINE FEED invertido:** o cursor se move uma linha para cima na mesma coluna. Se o cursor está na linha superior, permanece no mesmo lugar, mas o texto se desloca uma linha para baixo, aparecendo livre a linha superior.

- **Movimentos de tabulação:** o cursor se move com deslocamentos correspondentes às tabulações definidas.

### Controle de edição de textos

#### Apagamento

- De um caractere: apaga-se o caractere



Os 12 bits da memória RAM são assim distribuídos: 7 para o código ASCII de cada caractere, 1 para indicar a posição do cursor e 4 para os atributos do vídeo.

re marcado pelo cursor, e os caracteres à direita preenchem o espaço livre.

- De uma linha: apaga-se a linha em que se encontra o cursor, deslocando-se as restantes para uma posição superior.

- De uma linha a partir da posição do cursor: apagam-se os caracteres da linha que estão à direita do cursor.

- De vídeo a partir da posição do cursor: apagam-se todos os caracteres desde o cursor até o final do vídeo.

- Total: apaga-se todo o vídeo e o cursor posiciona-se em HOME.

#### Inserções

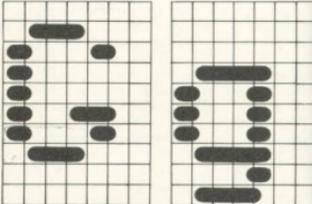
- De um caractere: na posição indicada pelo cursor.

- De uma linha: deixa-se espaço para uma nova linha.

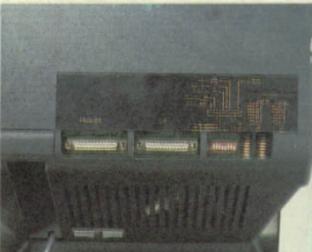
### Controle de impressora

Para a conexão de uma impressora local, o terminal tem um conector específico no painel posterior. Os comandos permitem as seguintes funções:

- impressão automática de uma linha depois de escrita no vídeo;



Forma como o FACIT 4420 representa os caracteres na tela, a partir de uma matriz de 7 x 10 pontos. O vídeo é de fósforo verde, com 12 polegadas na diagonal.



Parte posterior do terminal. As comunicações com o computador são feitas em modo local (pelo cabo coaxial), via linha full duplex e via linha half duplex.

- impressão da linha onde está situado o cursor;
  - impressão da tela completa.
- É possível fazer com que os dados recebidos no terminal apareçam somente no vídeo, somente na impressora ou nos dois ao mesmo tempo.

## Modos de trabalho

O terminal admite os seguintes modos de trabalho:

- *Modo transparente*: só é possível com o terminal em LOCAL. Os caracteres de controle aparecem no vídeo mas não são interpretados como comandos.
- *Modo gráfico*: existe um jogo de caracteres semigráficos codificados de 5F até 7F (códigos em hexadecimal).
- *Modo de parada do vídeo (HOLD SCREEN)*: no modo normal, quando o vídeo é preenchido pelos caracteres recebidos, as linhas vão deslocando-se para cima, desaparecendo na parte superior do vídeo. Neste modo, quando se preenche o vídeo, mantém-se seu conteúdo e manda-se sinal para que o computador

suspenda a transmissão. A recepção posterior de novos caracteres pode ser feita linha a linha com manutenção, ou então por telas completas.

- *Modo de formatação*: nesse modo estabelecem-se regiões protegidas na tela, por onde o cursor não pode passar. Existe ainda nesse terminal um modo de autoverificação (SELF TEST). Há programas armazenados de autoverificação, aos quais se pode ter acesso através do teclado. Em qualquer caso, ao conectar-se o terminal efetua-se uma verificação automática do vídeo e do teclado. Os resultados desse teste aparecem no vídeo e nos diodos luminosos do teclado.

## Características gerais

O teclado é alfanumérico e incorpora um teclado numérico e outro de ativação de funções e de controle do cursor.

O teclado possui a característica *2 Key rollover* (pressão simultânea de duas teclas) e as seguintes possibilidades:

- som auditivo de realimentação fisiológica ao pressionar uma tecla;

- repetição automática, se a tecla for pressionada por mais de 0,5 segundo.

A velocidade de repetição é selecionada mediante microinterruptores entre 7,5, 15 e 30 caracteres por segundo.

O teclado alfanumérico pode incorporar os caracteres correspondentes dos idiomas: sueco, alemão, dinamarquês, inglês, castelhano, francês e norueguês. O teclado de funções incorpora: controle de cursor, HOME, CLEAR, DELETE, inserção de caracteres, sublinhado, piscante e vídeo invertido.

No vídeo podem ser escritas até 24 linhas de 80 caracteres.

## Comunicação com o computador

As comunicações de dados com o computador se efetuam em formato serial, através de uma interface padrão RS-232, sendo opcional a alça de 20 mA.

Uma memória FIFO funciona como buffer de 32 caracteres. A velocidade de transmissão é selecionável, mediante microinterruptores, entre 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600 e 19200 bauds.

As comunicações com o computador são feitas em três modos:

- *Via linha, full duplex*: os dados são transmitidos do teclado para o computador e em seguida devolvidos ao terminal por pares de linhas independentes.
- *Via linha, half duplex*: transmissão do teclado para o computador e o terminal num mesmo par de linhas.
- *Local*: os dados são transmitidos ao terminal e deste ao computador através do cabo coaxial.

Para os modos de comunicação descritos acima são possíveis dois protocolos:

- X-ON, X-OFF: a indicação de que o terminal está preparado ou não para receber dados se dá mediante a transmissão de códigos.
- READY/BUSY: a indicação anterior se evidencia com o nível de tensão da linha READY/BUSY.

## Outras características

- Tensão de alimentação: 115 V CA, 220 V CA ou 240 V CA.
- Consumo: 60 W.
- Temperatura de funcionamento: de 10 a 40° C.
- Umidade de funcionamento: 20/80%.
- Peso (com o teclado): 20 kg.



O teclado é de perfil baixo e fica separado do vídeo. Pode incorporar os caracteres de sete línguas: sueco, dinamarquês, norueguês, alemão, inglês, francês e castelhano.

Com o desenvolvimento da informática, os terminais de vídeo e de teclado saíram dos Centros de Processamento de Dados e espalharam-se por todos os setores das empresas. O terminal deixou de ser o instrumento de trabalho do programador ou analista, passando a ser usado até por pessoas não-especializadas em computação, como caixas de banco, secretárias, técnicos, administradores, gerentes e diretores de empresas. O processo de aproximação entre a máquina e o homem que se vem desenvolvendo desde a década de 70 faz ressurgir uma ciência pouco popular: a *ergonomia*. Essa disciplina estuda a interação entre o homem e o meio físico que o cerca. Os resultados da aplicação da ergonomia aparecem nos modernos projetos de equipamentos de processamento de dados e em seu mobiliário de apoio. Os ambientes são dirigidos ao conforto e à estética, sendo rejeitado tudo aquilo que possa ocasionar fadiga, nervosismo, desinteresse pelo trabalho — enfim, qualquer elemento físico ou psicológico que perturbe ou incida negativamente no estado de ânimo das pessoas.

Um projeto inadequado da parte física da máquina e de seus suportes — mesas, cadeiras, iluminação, etc. — ou do desenvolvimento do programa do computador poderá provocar o cansaço físico do operador; esse fato acabará produzindo um desinteresse que vai atuar em detrimento tanto da produtividade como também da eficiência.

### Visão

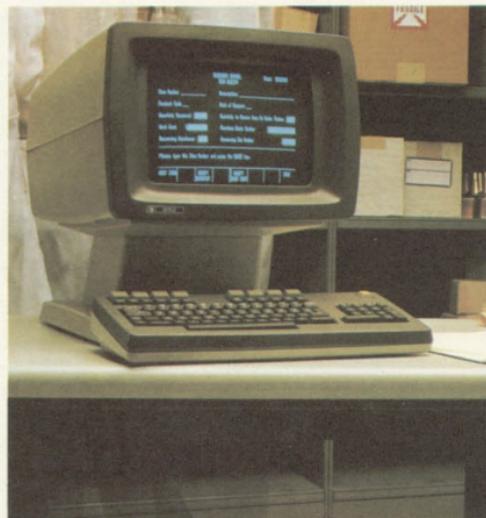
O cansaço visual provém do ajuste focal errado e do movimento excessivo dos olhos ao se deslocarem do documento ao teclado e à tela do computador. As telas devem ter a possibilidade de girar 90° sobre seu eixo de sustentação e de inclinar-se até 30° para permitir um ajuste individual ao ângulo ótimo de visão. Isso permite também que possam ser eliminados os reflexos causados por uma iluminação insuficiente para o local de trabalho. Ao projetar-se a representação dos caracteres na tela é necessário levar em conta diversos aspectos como cor, contraste, brilho, tamanho, formato, estabilidade e intermitência da imagem.

A cor da tela é muito importante e deve ser considerada, pois os olhos são mais sensíveis a certas cores. Apesar de ainda ser muito usado o branco, a tendência maior é no sentido de se usar as cores verde e âmbar, pois elas permitem uma maior e melhor visibilidade.

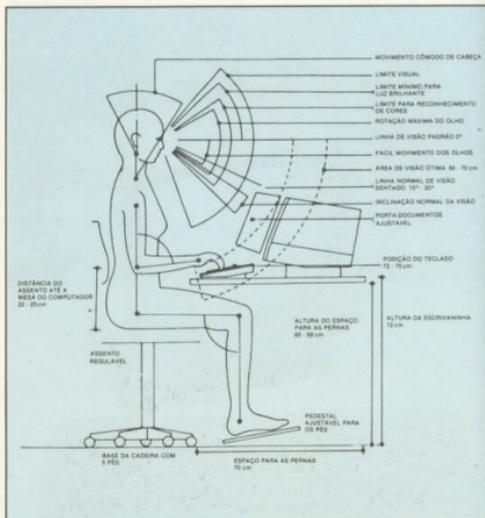
O contraste e o brilho dos caracteres influem na leitura; por isso, recomenda-se o uso de caracteres escuros sobre fundo claro, bem como um brilho regulável, com um tratamento anti-reflexo ou filtro de polarização na tela.

O mínimo aceitável para o tamanho dos caracteres é o de uma matriz de 5 x 7 pontos, com um espaço entre linhas que permita sublinhar os caracteres. A combinação de maiúsculas e minúsculas permite a leitura com maior facilidade do que com letras do mesmo tamanho. O emprego de funções que destaquem palavras ou caracteres do resto da informação facilita a localização da informação mais significativa.

A alta frequência de varredura da tela (frequência de regeneração de cada caractere) permite manter a imagem definida, sem piscar nem se distorcer.



O crescente número de profissionais que passam muitas horas diante dos terminais trouxe novo interesse pela ciência da relação entre o homem e seus instrumentos de trabalho.



Os estudos sobre ergonomia aplicada a móveis e ambientes de trabalho começam a ser uma preocupação generalizada. O desenho ilustra uma proposta de postura ideal e de movimentos cômodos para um operador de terminal em seu trabalho.

## Esforço físico

Para reduzir a fadiga dos braços e dos ombros, o teclado deve ser móvel, de modo a poder ser separado da tela, permitindo uma posição confortável dos braços e dos antebraços. O teclado deve também ser cômodo tanto para operadores destros como para operadores canhotos. A inclinação do perfil do teclado deve estar entre 9° e 33°.

Quanto ao formato do teclado, a parte alfanumérica deve ser desenhada como o teclado de uma máquina de escrever, e a numérica, como o de uma calculadora ou um telefone digital. A superfície das teclas pode ser côncava. Cada tecla deve ser suficientemente grande para que o dedo se apoie confortavelmente nela, sempre levando em conta, porém, que o tamanho excessivo das teclas pode fazer com que se perca a operatividade do conjunto. Ao se acionar uma tecla, a pressão correta é registrada mediante a emissão de um som ou a resistência da tecla. Teclas operadas por contato simples não são recomendáveis.

## Ambiente de trabalho

Outros aspectos ergonômicos importantes são o planejamento do espaço e da mobília. Um lugar de trabalho correto segundo os padrões da ergonomia deve permitir uma disposição que se ajuste a cada indivíduo. A contração contínua de certos músculos deve ser evitada. As unidades devem ser distribuídas de forma que fiquem ao alcance do operador, uma vez ajustadas as alturas da cadeira e da mesa.

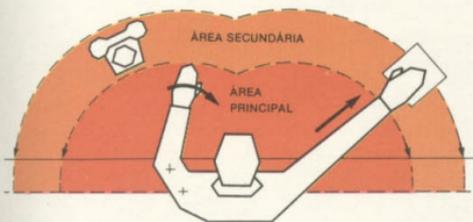
A área de trabalho principal é aquela à qual o operador tem acesso sem precisar afastar os cotovelos do corpo. Essa área é adequada para ler, escrever ou utilizar o teclado. A área secundária é a que pode ser alcançada estendendo o braço, e é adequada para materiais ou equipamentos utilizados com menor frequência. Por outro lado, as paredes devem ser pintadas com uma cor mais escura que o normal e com acabamento fosco, para diminuir o reflexo da luz. As luzes do teto devem ter telas anti-refletores, para evitar o ofuscamento próprio da iluminação

direta. Da mesma forma, o nível de ruído não deve superar os 70 decibéis. Outros fatores ambientais como temperatura, umidade e velocidade do ar afetam os operadores tanto física como psicologicamente; por isso devem receber a importância necessária.

## Política ergonômica

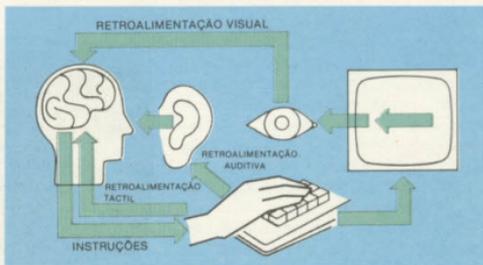
Tanto nos Estados Unidos da América do Norte quanto em vários países europeus, como Suécia, Alemanha, França e Suíça, foram desenvolvidas normas ergonômicas em consequência de uma forte pressão exercida pelos sindicatos. Essas normas em alguns casos são fixadas pelo Estado e, em outros, fazem parte das negociações realizadas entre as empresas e os sindicatos.

Muitos terminais e consoles de computador seguem hoje as normas da ergonomia; a maioria das empresas fabrica esses dispositivos segundo padrões de aceitação praticamente mundial. Assim, os resultados da aplicação dessa ciência são sentidos pelo homem, que usufrui de um ambiente de trabalho agradável.



Os próprios teclados passaram a ser projetados de forma a oferecer conforto a qualquer operador.

Sugestões	
Ângulo de visão	Menos de 40°
Distância entre os olhos e a tela	450 mm a 600 mm
Situação da tela	A linha superior da tela não deve estar a maior altura que a linha de visão do operador
Situação do teclado	A distância entre a fileira inferior do teclado e o canto da mesa deverá ser de 50 mm a 100 mm
Direção da visão	Paralela à luz da janela
Iluminação geral	Mínimo de 500 LUX



A distribuição dos objetos de escritório não é só uma questão de estética. Duas áreas podem ser definidas numa mesa de trabalho: área principal — à qual se tem acesso sem estender os braços — e área secundária — até onde se alcança sem movimentar o corpo.

Um aspecto básico no projeto ergonômico de um terminal de computador é possibilitar que o operador, sem ter que prestar atenção constante à tela, receba um sinal de que a tecla que acionou foi apertada adequadamente.

## PROGRAMA

Título: **Estrela da Morte**

Computadores: **compatíveis com TRS 80 Modelos I/III/IV (modelos nacionais: CP 300, CP 500, DGT 100, D 8000, Sysdata Jr., etc.)**

Memória necessária: **16 kbytes**

Linguagem: **BASIC Nível II**

Neste jogo de ação e habilidade o usuário passa a ser o piloto de uma astronave de combate do tipo caça de asas em X, da Federação dos Rebeldes. O objetivo do jogo segue o roteiro do filme *Guerra nas Estrelas (Stars War)*: atacar e destruir a *Estrela da Morte*, uma gigantesca e inextinguível astronave em poder do Império Galáctico. A única forma de conseguir penetrar nas defesas da Estrela da Morte é lançar uma sonda antimatéria através da escotilha que existe ao final de um túnel na sua superfície, e que leva às usinas nucleares centrais da astronave. O tiro deve ser perfeito, e deve ser disparado no momento exato da aproximação do caça; a única alternativa para o erro é a destruição imediata do caça. O jogo funciona da seguinte maneira: inicialmente o programa pergunta ao jogador qual é o nível de habilidade: 1. INICIANTE, 2. BOM, 3. OTIMO e 4. SUPER. O usuário escolhe o nível digitando o número correspondente. O nível de habilidade influencia os seguintes parâmetros do jogo: comprimento total do túnel de acesso, número de colisões permitido e número de obstáculos no caminho.

O caça de asas em X aparece sempre no alto da tela, e o cenário do túnel da Estrela da Morte se desloca para cima. À medida que avança pelo túnel, aparecem obstáculos dispostos aleatoriamente, que devem ser evitados. O usuário pode "pilotar" o caça através das teclas > e <, que o desviam para a direita ou para a esquerda, respectivamente, e a barra de espaços, que mantém o curso em linha reta. Basta pressionar a tecla de direção uma única vez para produzir o efeito desejado. Uma colisão contra as paredes do túnel ou contra qualquer obstáculo leva à destruição da astronave. Ao se aproximar do final do túnel, a velocidade da nave diminui, e ela passa a responder com maior dificuldade aos comandos de pilotagem. O usuário deve aguardar o instante preciso em que o caça penetra na escotilha, para pressionar a tecla F, que dispara a sonda antimatéria. Apenas uma

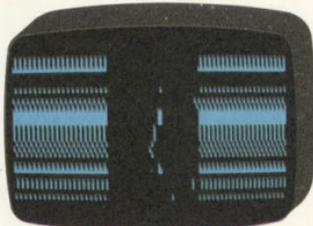
certa porcentagem de tiros pode acertar na escotilha. Se o tiro não acertou, o programa informa que novo ataque deve ser tentado, com as astronaves remanescentes.

Se o tiro acertar, a Estrela da Morte explode, e o caça de asas em X afasta-se em velocidade *warp* do fatídico local.

R.M.E.S.

```

10 REM ---- ESTRELA DA MORTE
20 REM ---- BASIC NIVEL II F/TES-BO I/III/IV E SIMILARES
30 REM ---- RENATO M.E. SABBATINI 1984
40 DEFINT A-Z
50 CLS : CLEAR 750 : PRINT "ESTRELA DA MORTE" : PRINT
60 INPUT "Qual e o seu nivel 1.iniciante 2.bom 3. otimo 4. super ";ED
70 CLS : ED=INT(ED) : IF ED<1 OR ED>4 THEN 60
80 IF ED=1 THEN W=42 : ER=120 : R3=5
90 IF ED=2 THEN W=30 : ER=220 : R3=7
100 IF ED=3 THEN W=20 : ER=320 : R3=6
110 IF ED=4 THEN W=20 : ER=600 : R3=2
120 DIM H(14)
130 P2=0 : MW=0
140 C=10
150 A=RND(62)+129 : R=C*CHR$(A) : Z=RND(U)+20
160 IF P2 3ER THEN Z=-1
170 GOSUB 220
180 R1$=STRING$(20,R$)
190 P2=P2+1:IF P2 (ER PRINT#960,R1$;PRINT#960+Z,R$;PRINT#1000,R1$
200 IF P2)ER THEN Z=-1 : GOSUB 420
210 GOTO 150
220 B$=INKEY$
230 IF B$="" THEN G=1
240 IF B$="" THEN G=2
250 D2=C
260 IF B$="" THEN G=3
270 IF G=1 THEN C=C-1
280 IF G=2 THEN C=C
290 IF G=3 THEN C=C+1
300 PRINT#2+19," ";PRINT#C+19,"Y";
310 GOSUB 570
320 IF C(2 OR C19)GOSUB 350
330 IF (R#7)(C+18 OR H#7)C+20 GOTO 340 ELSE GOSUB 350
340 RETURN
350 PRINT#C+19,"*****"; : FOR X=1 TO 30 : NEXT X : R2=R2+1
360 PRINT#C+19," "; : FOR X=1 TO 20 : NEXT X
370 IF R2(5) THEN 350
380 MW=MW+1 : IF MW(3) GOTO 400
390 C=10 : R2=0 : RETURN
400 CLS : PRINT#512,CHR$(23);"AS FORCAS DO MAL GANHAM";
410 GOSUB 630 : CLS : END
420 Z=-1 : G=0+1
430 IF G(12) PRINT#960,R1$; : PRINT#1000,R1$ : RETURN
440 B$=INKEY$ : IF B$="Z" THEN GOSUB 480
450 GOSUB 220
460 MW=MW-1
470 IF MW(16) PRINT#960,STRING$(25,R1$);"....."STRING$(25,R1$);RETURN
480 FOR X=64 TO 640 STEP 64 : PRINT#C+19+X,CHR$(191); : NEXT X
490 IF C(8)HND C(13) THEN 530
500 CLS : FOR X=1 TO 13 : PRINT STRING$(62,191) : NEXT X
510 PRINT#517,"VOCE ERROU. TENTE DE NOVO EM OUTRO ATAQUE";
520 GOSUB 630 : GOSUB 630 : CLS : GOTO 130
530 FOR S=1 TO 20 : PRINT STRING$(25,191) : NEXT S
540 FOR X=1 TO 120 : PRINT#476," " : PRINT#604," " ;
542 PRINT#542,"";SPRINT#960+RND(60),"";PRINT#542,"Y";
544 NEXT X
550 CLS : PRINT#512,CHR$(23);"VOCE SALVOU A GALAXIA" : GOSUB 630
560 CLS:END
570 M5=M5+1 : IF M5=14 THEN R6=1
580 IF R6=1 THEN M7=M7+1
590 IF M5=17 THEN M5=1
600 IF M7=17 THEN M7=1
610 H#5=-Z
620 RETURN
630 FOR X=1 TO 500:NEXT X:RETURN
    
```



Neste jogo, o usuário deve controlar o percurso de uma caça espacial através de um túnel cheio de obstáculos, usando certas teclas do microcomputador.



O objetivo do jogo é disparar um tiro através da escotilha da Estrela da Morte, ao final do túnel, e que, se acertar, provocará a sua destruição.

Neste primeiro capítulo dedicado aos circuitos lógicos, estudaremos alguns conceitos de lógica de níveis, tabelas de validade e cronogramas; para finalizar, desenharemos os circuitos lógicos básicos que servem para a realização de circuitos mais complexos.

**Lógica de níveis**

Nos circuitos lógicos, trabalharemos com dois níveis de voltagem (tensão) diferentes: alto e baixo.

Conforme a relação a ser estabelecida entre esses dois níveis de voltagem e os valores lógicos "1" e "0", podemos ter duas lógicas diferentes:

- **Lógica positiva:** representa o estado lógico 1 mediante a voltagem mais elevada, e o estado 0, por meio da voltagem mais baixa.

- **Lógica negativa:** representa o estado lógico 1 mediante a voltagem mais baixa, e o estado 0, por meio da voltagem mais elevada.

Normalmente, o nível de voltagem mais baixo é o nível de referência, ou seja: zero volts. Isso não é obrigatório, pois pode-se atribuir qualquer nível de voltagem a esses dois estados binários, desde que ambos esses níveis fiquem perfeitamente diferenciados.

**Tabelas de validade**

Uma tabela de validade é constituída por duas partes: entrada e saída.

- **Entrada**  
Contém todas as combinações lógicas possíveis na entrada do circuito.

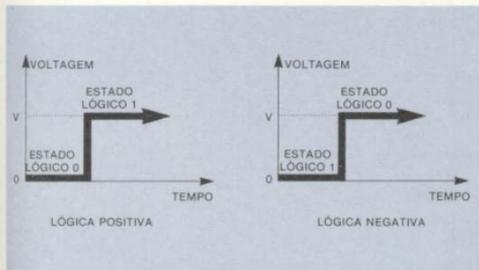
- **Saída**  
Ao se aplicar a tabela de validade aos cir-

cuitos lógicos (ver tabela superior, à direita, nesta página), essa parte contém os valores de saída correspondentes a cada possível entrada no circuito.

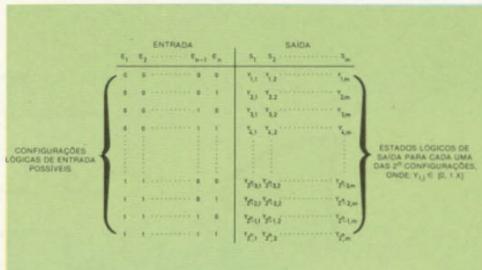
Os valores de entrada são dispostos geralmente à esquerda da tabela, e os de saída, à direita.

No cabeçalho aparece a identificação da variável representada em cada coluna, tanto na entrada como na saída ( $E_1, E_2, \dots, E_n$ ;  $S_1, S_2, \dots, S_m$ ).

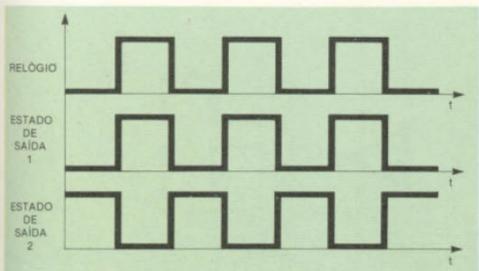
Cada linha da tabela deve conter tantos valores quantas forem as colunas utilizadas. Esses valores só poderão ser: 0, 1 ou X. Por meio dos dois primeiros, serão representados os estados lógicos baixo e alto; o terceiro (X) representará o estado lógico indiferente (não determinado). Assim, por exemplo, se em uma posição da tabela aparece um "X", o valor que a variável em questão assumirá não irá alterar a combinação lógica da linha em que aparecerá.



Em lógica positiva atribui-se o estado lógico 1 ao nível de voltagem mais alto. Inversamente, em lógica negativa, o 1 lógico corresponde ao nível de voltagem mais baixo.



À esquerda, todas as combinações de 1 e 0 que podem aparecer na entrada do circuito; à direita, os estados lógicos de saída que correspondem a cada combinação de entrada.



Cronograma de um circuito com um relógio como entrada e duas saídas. Os valores lógicos das saídas são complementares.

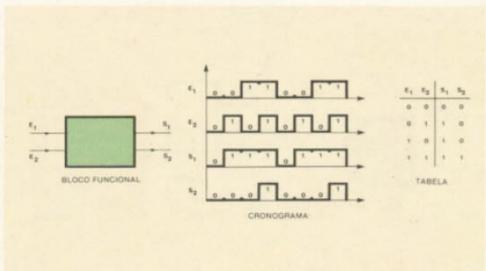


Tabela de validade e cronograma da função lógica  $f(X1, X2) = (X1 \vee X2, X1 \wedge X2)$ . O bloco funcional que a representa tem duas saídas; portanto, constitui uma porta lógica.

## CIRCUITOS LÓGICOS (1)

### Cronogramas

Um cronograma consiste numa representação gráfica dos estados de uma ou várias funções lógicas no tempo. Para isso utiliza-se o eixo de abscissas (horizontal) para a variável tempo, e o eixo de ordenadas (vertical), para os estados lógicos (voltagens) observados em cada intervalo de tempo.

Se o cronograma contém informações de mais de uma função, estas podem ser representadas umas abaixo das outras. Na parte superior do gráfico se inclui o sinal padrão de entrada ou sincronismo. Normalmente esse sinal padrão é gerado pelo "relógio", que sincroniza o conjunto de todas as funções. Para ilustrar os conceitos estudados, vamos representar a seguir a tabela de validade e o cronograma que correspondem a um circuito que tem como única entrada um sinal de relógio

gerando uma saída com dois estados complementares alternados em cada ciclo de relógio.

### Circuitos lógicos

Denominamos circuito lógico a representação de uma função booleana por meio dos operadores: soma lógica ( $\vee$ ), produto lógico ( $\wedge$ ), complementação ( $\neg$ ) e soma lógica exclusiva ( $\oplus$ ). Por exemplo: a função booleana  $f(X_1, X_2) = (X_1 \vee X_2, X_1 \wedge X_2)$  pode ser representada por uma tabela de validade, um cronograma e um bloco funcional do circuito, como aparece na página 301.

### Portas lógicas

Quando um circuito realiza uma função booleana com diversas variáveis de entrada, mas apenas uma saída, diz-se que ele é uma porta lógica. O circuito que

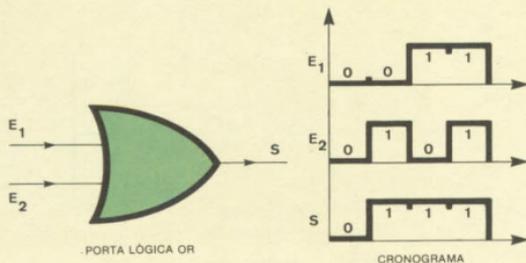
ilustra o exemplo anterior tem duas saídas; portanto, não preenche as condições para ser definido como uma porta lógica. A seguir descrevemos as portas básicas, que coincidem com operadores lógicos, e que serão usadas para projetar circuitos mais complexos.

#### • Soma lógica (OR) ou porta OU

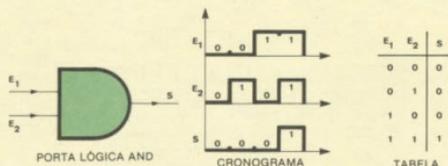
A tabela de validade e o cronograma que correspondem à função lógica OU (em inglês, OR) estão representados na figura abaixo.

Se qualquer uma das duas variáveis de entrada assumir o valor 1, o resultado da operação será 1. No caso em que o valor de ambas as entradas for 0, o resultado será 0.

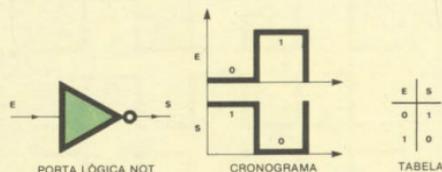
Em lógica negativa, o funcionamento desse operador coincide com o operador *produto lógico*. Para verificar isso, basta trocar os 0 por 1 e vice-versa, na tabela de validade.



Porta lógica OR (OU). Realiza uma função de soma lógica. A saída do circuito apresenta o estado lógico alto quando se aplica um estado lógico alto em qualquer uma das duas entradas.



A porta lógica AND (E) efetua a operação de produto lógico. A saída estará no nível lógico alto somente quando nas duas entradas forem aplicados estados altos.



A função lógica de complementação realizada por uma porta NOT (NÃO) também pode ser denominada negação ou inversão. A saída dessa porta apresenta o estado lógico oposto a aquele aplicado na entrada.

• **Produto lógico (AND) ou porta E**

A figura mostra a tabela de validade que define essa operação lógica, seu cronograma e o símbolo com que é representada. O resultado de sua aplicação a duas variáveis somente será 1 se ambas as variáveis de entrada forem 1.

Em lógica negativa, a função desenvolvida pela operação E (AND) é idêntica à da operação OU na lógica positiva.

• **Complementação (NOT) ou porta NÃO**

A tabela de validade desta função lógica consiste em apenas uma coluna de entrada e outra de saída. Na ilustração está representada sua tabela de validade, seu cronograma e o símbolo com o qual é representada. Se a entrada for 1, o resultado será 0; inversamente, se a entrada for 0, o resultado será 1.

Em alguns textos essa operação é denominada inversão ou negação, porém em

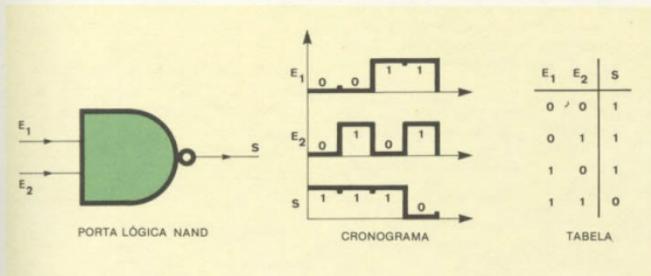
qualquer caso ela é representada por meio de uma barra acima da variável ou expressão a ser complementada.

• **Negação da soma (NOR) ou porta NÃO-OU**

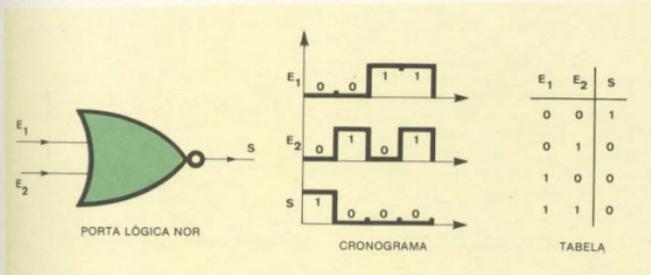
Esta porta lógica produz o resultado contrário ao da porta lógica OU (soma lógicos). Na sua tabela podem ser conferidos os resultados desta operação. A aplicação da operação NOR a duas variáveis equivale a sua soma lógica seguida da complementação do resultado.

• **Negação do produto (NAND) ou porta NÃO-E**

O resultado que se obtém desse operador é idêntico ao produzido pela atuação consecutiva dos operadores *produto lógico* e *complementação*. Na figura abaixo é representada a tabela correspondente, bem como o símbolo com que se representa seu cronograma.



A porta lógica NAND (NÃO-E) realiza a operação de produto lógico complementado dos estados de entrada.



A porta lógica NOR (NÃO-OU) sintetiza a soma lógica complementada dos estados lógicos aplicados às linhas de entrada.

**Glossário**

**Que nível de voltagem é utilizado para cada um dos estados lógicos?**

Nenhum em particular. É suficiente utilizar duas voltagens que permitam diferenciar claramente os dois estados lógicos. Entretanto, o mais comum é utilizar-se 0 volts para representar o estado lógico baixo.

**Quantas partes tem uma tabela de validade?**

Duas: a de *entrada*, na qual estão incluídas todas as possíveis entradas lógicas, e a de *saída*. Esta última contém os resultados produzidos para cada uma das combinações de entrada.

**Quantas funções lógicas podem ser representadas num cronograma?**

O número de funções é ilimitado. Normalmente, elas são representadas por meio de um sinal padrão ou relógio, encarregado da sincronização do resto das funções.

**O que é uma porta lógica?**

É um circuito lógico com uma ou mais entradas e uma saída. As três operações lógicas básicas são: a soma lógica, o produto lógico e a complementação.

**Qual é o objetivo das portas lógicas: NÃO-OU, NÃO-E e OU-EXCLUSIVO?**

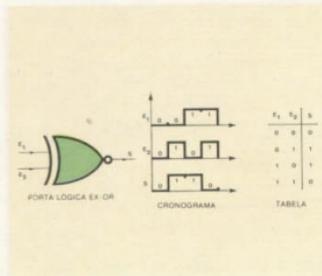
Sintetizar numa mesma porta lógica várias funções lógicas elementares.

## CIRCUITOS LÓGICOS (1)

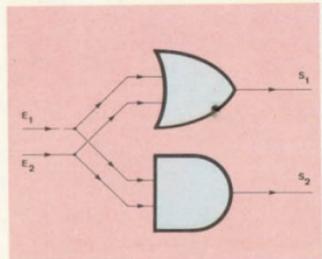
### • Soma lógica exclusiva (OU-EXCLUSIVO)

A função lógica OU-EXCLUSIVO (em inglês EXCLUSIVE-OR) opera segundo a tabela apresentada na ilustração abaixo. O funcionamento é semelhante ao da operação lógica OU, porém exige que somente uma das duas variáveis sobre as quais opera tome o valor 1 para que o resultado seja 1; em qualquer outro caso, o resultado produzido é 0.

As operações lógicas básicas são a soma lógica, o produto lógico e a complementação. Qualquer outra operação, entre as que foram definidas, pode ser substituída por uma combinação das operações básicas. Por exemplo: a NOR  $b \equiv a \text{ OR } \bar{b}$ ; a NAND  $b \equiv a \text{ AND } \bar{b}$ , e a OU-EXCLUSIVO  $b \equiv (a \text{ AND } \bar{b}) \text{ OR } (\bar{a} \text{ AND } b)$ . A verificação dessas identidades pode ser realizada aplicando-se o procedimento usual para demonstrar igualdades lógicas.



A porta lógica EXCLUSIVE-OR efetua a operação de uma soma lógica exclusiva; o estado lógico de saída será alto quando as duas entradas receberem estados lógicos diferentes.



Pode-se obter  $f(x_1, x_2) = (x_1 \vee x_2, x_1 \wedge x_2)$  por meio de um circuito formado por duas portas lógicas: OR, que calcula  $S_1 = x_1 \vee x_2$ , e AND, que calcula  $S_2 = x_1 \wedge x_2$ .

### Conceitos básicos

#### Códigos detectores e autocorretores de erros (II)

Os códigos autocorretores de erros podem ser muito variados: um dos mais característicos é o chamado código autocorretor de Hamming. Esses códigos podem corrigir vários erros cometidos na transmissão de uma informação digital. A seguir, exporemos o método básico para construir um código de Hamming para a correção de apenas um erro.

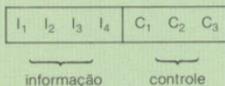
Suponhamos que a informação tenha um comprimento de  $K$  dígitos binários. Acrescentaremos a eles  $r$  dígitos de paridade, que serão utilizados para detectar e corrigir o possível erro. Portanto, o número total de bits enviados será  $n = K + r$ .

Se entre a mensagem emitida e a recebida existir um único bit errado, teremos  $n + 1$  configurações possíveis diferentes de recepção:  $n$  com um erro em qualquer dos bits enviados e mais uma sem erro algum.  $r$  é determinado por meio da desigualdade  $r \geq 2^r - K - 1$ , a partir da qual construiremos a seguinte tabela:

$K$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	...
$r$	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	5	...
$n$	3	5	6	7	9	10	11	12	13	14	15	17	...

Para descrever o procedimento de emissão e recepção de mensagens, suponhamos que  $n = 7$ ,  $K = 4$  e  $r = 3$ .

A mensagem a emitir será:



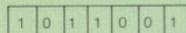
Uma vez decidida a informação que será enviada, por exemplo  $I_1 = 1, I_2 = 0, I_3 = 1$  e  $I_4 = 1$ , devem ser calculados os bits de controle, para isso serão utilizadas as seguintes equações de controle:

$$\begin{aligned} C_1 &= I_1 \oplus I_2 \oplus I_3 \\ C_2 &= I_1 \oplus I_2 \oplus I_4 \\ C_3 &= I_1 \oplus I_3 \oplus I_4 \end{aligned}$$

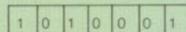
Assim, no exemplo anterior teríamos:

$$\begin{aligned} C_1 &= 1 \oplus 0 \oplus 1 = 1 \oplus 1 = 0 \\ C_2 &= 1 \oplus 0 \oplus 1 = 1 \oplus 1 = 0 \\ C_3 &= 1 \oplus 1 \oplus 1 = 0 \oplus 1 = 1 \end{aligned}$$

Com isso, a mensagem enviada seria:



Suponhamos que aconteça um erro no quarto bit de informação, e a mensagem recebida seja:



O receptor da mensagem comprovará com as mesmas equações de controle os três últimos bits da mensagem recebida. Para isso, fará uma verificação dos resultados calculados e dos dígitos binários recebidos. Assim poderão apresentar-se os seguintes casos:

$C_1$	$C_2$	$C_3$	Diagnóstico
Certo	Certo	Certo	Mensagem recebida sem erros
Certo	Certo	Errado	Erro no $C_1$
Certo	Errado	Certo	Erro no $C_2$
Certo	Errado	Errado	Erro no $I_4$
Errado	Certo	Certo	Erro no $C_1$
Errado	Certo	Errado	Erro no $I_3$
Errado	Errado	Certo	Erro no $I_2$
Errado	Errado	Errado	Erro no $I_1$

No exemplo teríamos:

$$\left. \begin{aligned} C_1 \text{ recebido} &= 0 \\ C_1 \text{ calculado} &= 1 \oplus 0 \oplus 1 = 1 \\ &= 1 \oplus 1 = 0 \end{aligned} \right\} \Rightarrow C_1 \text{ certo}$$

$$\left. \begin{aligned} C_2 \text{ recebido} &= 0 \\ C_2 \text{ calculado} &= 1 \oplus 0 \oplus 0 = 1 \\ &= 1 \oplus 0 = 1 \end{aligned} \right\} \Rightarrow C_2 \text{ errado}$$

$$\left. \begin{aligned} C_3 \text{ recebido} &= 1 \\ C_3 \text{ calculado} &= 1 \oplus 1 \oplus 0 = 0 \\ &= 0 \oplus 0 = 0 \end{aligned} \right\} \Rightarrow C_3 \text{ errado}$$

Logo, podemos deduzir que existe um erro no  $I_4$ , o qual pode ser corrigido simplesmente pela verificação do diagnóstico associado com "CERTO-ERRADO-ERRADO" na quarta linha da tabela anterior.

O mercado nacional de microcomputadores acompanha, com certa defasagem de tempo, o mercado internacional, tanto na parte de software como na de hardware. Um fato tecnológico marcante na evolução do hardware foi o microprocessador de 16 bits, que ampliou as fronteiras das aplicações da informática, permitindo maiores velocidades e capacidades de processamento. Entre os vários equipamentos lançados com essa tecnologia, o de maior destaque é o IBM PC (*Personal Computer*), que bateu todos os recordes de vendas no mercado norte-americano, em menos de dois anos de seu lançamento.

No Brasil, a primeira empresa a lançar um microcomputador compatível com o IBM PC foi a Softec, que comercializa o EGO desde o início de 1983. O EGO tem praticamente todas as características técnicas do IBM PC e está baseado no mesmo microprocessador, o 8088 da Intel, que é em parte compatível, em termos de software, com outros microprocessadores mais antigos, como o Zilog Z 80. Isso permite a transferência da maioria dos programas desenvolvidos no Z 80 para o 8088. A compatibilidade foi um dos principais fatores na escolha do 8088, embora ele não seja o microprocessador de 16 bits de maior desempenho, havendo outros mais avançados como, por exemplo, o Motorola 68000. Apesar disso, o aumento de eficiência conseguido com o 8088 é considerável quando comparado com os processadores de 8 bits tradicionais.

O projeto do EGO é muito parecido com o do IBM PC, sendo um sistema bastante flexível em termos de configurações e equipamentos periféricos disponíveis. É um pouco maior que o IBM PC nas dimensões físicas do equipamento.

### Unidade central

O EGO usa o microprocessador de 8/16 bits modelo 8088 da Intel. Esse processador tem uma característica híbrida: trabalha internamente com registradores de 16 bits, mas a conversação com a memória e os periféricos é feita com palavras de 8 bits. Isso causa uma perda de eficiência global, em comparação com processadores de 16 bits "puros", como o Motorola 68000, mas os benefícios obti-

dos com a relativa compatibilidade do 8088 com outros processadores são também consideráveis. O microprocessador 8088 executa todas as tarefas de controle do sistema, como memória, unidades de entrada/saída e periféricos. Esse microprocessador pode ser usado em conjunto com o chamado co-processador aritmético, modelo Intel 8087, que é usado principalmente para liberar o 8088 das funções de cálculos, deixando mais tempo para as tarefas de controle, muito importantes quando os recursos aumentam. O 8088 pode trabalhar independente do 8087, sendo recomendado para aplicações científicas, e onde a precisão, associada à grande velocidade de processamento, é um quesito essencial. Por exemplo, uma operação de exponenciação pode levar cerca de 0,1 milissegundo quando se usa também o 8087, enquanto levaria, em média, 17 milissegundos somente com o 8088.

Na configuração mínima, o EGO tem 128 kbytes de memória principal RAM e 40 kbytes de ROM. Ambos os tipos de memória podem ser expandidos, estando limitados à capacidade de endereçamento, que é de 1 Mbyte. A memória RAM da placa principal pode ser expandida para 256 kbytes; através de módulos de expansão na forma de placas conectáveis à placa principal, pode-se chegar a uma configuração máxima de 976 kbytes de RAM e 48 kbytes de ROM. Toda a memória é protegida por um circuito de verificação de erros. Na memória ROM encontram-se gravadas rotinas do sistema operacional básico do equipamento, um conjunto de rotinas de autoteste, que é executado toda vez que o equipamento é ligado, e uma parte do BASIC, ocupando 32 kbytes de ROM.

O EGO tem cinco conectores (*slots*) que permitem adicionar vários recursos, além da expansão de memória. Esses co-



A configuração mínima padrão está dividida em quatro dispositivos: a unidade central que aloja até duas unidades de disquetes de 5 1/4 polegadas, o teclado, o monitor de vídeo e uma impressora.



O teclado tem três partes: na central, as teclas alfanuméricas, com algumas teclas de controle; à esquerda, dez teclas programáveis; e à direita, o teclado numérico reduzido.

## EGO

nectores têm as mesmas características funcionais dos micros da linha Apple. Com eles, o usuário pode expandir seu sistema acrescentando novas placas à placa principal.

Um dos principais recursos do EGO é a possibilidade de ligação de até sete terminais nas portas seriais de comunicação RS-232C, formando uma configuração multiusuário. Com uma interface de comunicação assíncrona, também via RS-232C, o EGO pode se comunicar com outros sistemas (tanto outros EGOs como computadores de grande porte), fazendo emulação de alguns tipos de terminais e teleprocessamento.

### Teclado

O teclado do EGO é separado da unidade central, conectado com um fio flexível que pode ser levado a até 1,60 m do módulo central. O teclado é eletrônico, possuindo um microprocessador próprio, independente, que controla as operações de entrada de informações, podendo armazenar até vinte caracteres no buffer do teclado. Isso é útil em uma série de aplicações, permitindo ao usuário digitar as informações antes de aparecer o indicador *prompt* (aguardando entrada de informações) do sistema, mesmo que o controle do microprocessador esteja com o programa. Ao voltar o controle ao sistema, o buffer é lido diretamente; havendo caracteres digitados, eles são passados ao programa imediatamente, resultando em maior eficiência na entrada de informações.

O teclado de 84 teclas é do padrão QWERTY, com letras maiúsculas e minúsculas, trava de maiúsculas, retorno e tabulação na sua parte principal. À esquerda do teclado principal ficam dez teclas de funções programáveis por software; à direita está o teclado numérico, que tem duas funções selecionáveis: teclado numérico ou movimento do cursor. Todas as teclas alfanuméricas podem ser associadas a duas outras funções, através das teclas ALT e CTRL. Ambas as teclas têm o mesmo princípio de funcionamento, ou seja, pressiona-se uma delas e simultaneamente uma tecla alfabética ou numérica, resultando num conjunto bastante grande de teclas de controle e programáveis. A tecla ALT, que já era utilizada pela IBM em seus terminais de

computadores maiores, foi introduzida depois também em microcomputadores com o lançamento do IBM PC.

### Video

O vídeo é separado da unidade central e do teclado e pode ser de três tipos, conforme a aplicação. O controlador de vídeo permite uma capacidade gráfica de alta resolução, com gráficos em preto e branco e acesso a 200 x 640 pontos na tela. Um monitor simples monocromático é adequado para aplicações onde os recursos de cores não são necessários. Pode-se usar uma televisão doméstica colorida, adaptada para monitor de vídeo (com sinal direto, sem RF), ou um monitor profissional colorido de alta resolução,

com padrão de interface RGB (*Red-Green-Blue*).

Para aplicações coloridas, o usuário tem possibilidade de acesso a 200 x 320 pontos gráficos (*pixels*), o que é considerado de média resolução, mas com excelente definição gráfica. Pode-se ter até dezesseis cores, sendo oito cores básicas e oito variantes, derivadas das básicas correspondentes como, por exemplo, azul e azul-claro.

O vídeo padrão é em cores, de 14 polegadas, tipo RGB, sendo formatado com telas de 25 linhas por 40 ou 80 colunas. Na configuração de multiusuário, podem ser conectados à porta serial de comunicação RS-232C terminais que obedecem ao padrão ASCII (*American Standards Code for Information Interchange*).

- Computador: **EGO**
- Fabricante: **Softec**
- País de origem: **Brasil**

CARACTERÍSTICAS BÁSICAS	
<p><b>UNIDADE CENTRAL</b></p> <p><i>UCP:</i> microprocessador 8088, de 8/16 bits; co-processador aritmético 8087.  <i>RAM, versão padrão:</i> 128 kbytes.  <i>ROM, versão padrão:</i> 40 kbytes.  <i>RAM, versão expandida:</i> até 256 kbytes na placa principal ou placas conectáveis com 256 ou 512 kbytes.</p>	<p><b>MEMÓRIA AUXILIAR</b></p> <p><i>Discos flexíveis:</i> até quatro unidades de 5 1/4 ou 8 polegadas, face simples ou dupla, densidade dupla de gravação.  <i>Discos rígidos:</i> até quatro unidades do tipo Winchester de 5 ou 10 Mbytes cada; futuramente, discos removíveis de 80 e 96 Mbytes.</p>
<p><b>TECLADO</b></p> <p><i>Versão padrão:</i> tipo QWERTY com 84 teclas, 10 programáveis. Teclado numérico de dupla função: movimento do cursor ou números. Duas outras funções em cada tecla alfanumérica, com as teclas CTRL e ALT. É destacado do gabinete central, com microprocessador independente e buffer de vinte caracteres.</p>	<p><b>PERIFÉRICOS</b></p> <p><i>Impressoras:</i> até duas de interface paralela, tipo Centronics, ou seriais.  <i>Opcionais:</i> até sete terminais locais (padrão ASCII), ou linhas de comunicação. Emulação de terminais e teleprocessamento. Cinco conectores internos.</p>
<p><b>VÍDEO</b></p> <p><i>Versão padrão:</i> monitor monocromático, monitor colorido (televisor adaptado) ou monitor de padrão RGB.  <i>Alta resolução:</i> 200x640 pontos, preto e branco.  <i>Média resolução:</i> 200x320 pontos, dezesseis cores.  <i>Textos:</i> 25x40 ou 80 colunas.</p>	<p><b>SOFTWARE BÁSICO</b></p> <p><i>Sistema operacional:</i> Análx, multiusuário e multitarefa; CP/M-86, monousuário e multitarefa; MS-DOS compatível com IBM PC.  <i>Linguagens:</i> BASIC interpretado (em ROM) e compilado, FORTRAN, COBOL, "C", PASCAL, APL, MUMPS E ASSEMBLER 8088.</p>

## Memória auxiliar

O armazenamento de massa do EGO permite várias alternativas conforme as necessidades das aplicações. Ele aceita até quatro unidades de discos flexíveis (disquetes) de 5 1/4 ou de 8 polegadas, de face simples ou dupla. Na configuração básica pode-se ter uma ou duas unidades de 5 1/4 polegadas embutidas no móvel principal. Outras unidades são montadas em gabinetes separados.

O EGO permite também o uso de unidades de discos rígidos selados, de tecnologia Winchester, no máximo quatro unidades de 5 ou 10 Mbytes cada uma. Futuramente a Softec terá suporte também para unidades de maiores capacidades de

armazenamento, com discos rígidos removíveis, de 80 e 96 Mbytes.

Com disquetes de 8 polegadas, de face simples ou dupla e dupla densidade, pode-se ter em cada disco formatado de 600 kbytes até 1,2 Mbytes, ou 256 kbytes na formatação padrão IBM 3740. Com disquetes de 5 1/4 polegadas, tem-se 160 a 400 kbytes por disco. Na placa principal estão todos os circuitos para controle de duas unidades de discos flexíveis. Unidades adicionais precisarão de controladores próprios, ligados nos conectores de expansão.

## Periféricos

O EGO pode ser expandido para permitir até sete portas seriais assíncronas RS-

232C, que podem ser utilizadas para conexão de impressoras seriais, terminais ou linhas de comunicação. Além das portas seriais, o EGO pode ser configurado com até duas interfaces paralelas, padrão Centronics, para conexão de impressoras. Pode-se usar qualquer tipo de impressora disponível no mercado nacional — serial ou paralela, matricial ou de linhas — além de impressoras de qualidade de carta e gráficas.

Com a expansão de comunicação RS-232C, e usando-se um sistema operacional apropriado, pode-se ter ligados às sete portas de comunicação terminais locais para acesso ao sistema, formando um sistema de multiusuário. Para o sistema operacional, um terminal pode ser um conjunto vídeo/teclado ou uma impressora, isto é, pode-se ter, por exemplo, três terminais remotos e quatro impressoras, ou duas impressoras e cinco terminais, etc. Os terminais compartilham todos os recursos do sistema, permitindo ainda, a cada terminal, a definição de várias tarefas que serão executadas simultaneamente, num ambiente chamado multitarefa (*multitask*).

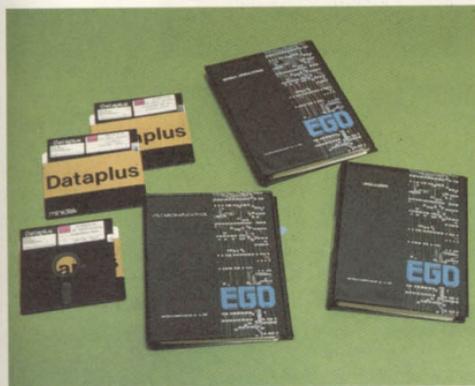
## Sistemas operacionais

O EGO pode trabalhar com vários sistemas operacionais, cada qual com características e recursos específicos. O padrão é o Analix, mas tem-se a opção para o CP/M-86 e MS-DOS.

O Analix, que permite os recursos de multiusuário e multitarefa, é uma compactação (veição) do sistema Unix da Bell Laboratories (EUA). As características desse sistema operacional são bastante diferentes das dos sistemas usuais, já consagrados em micros de 8 bits, como o CP/M. A manipulação de arquivos é feita numa estrutura hierárquica que pode ser representada na forma de uma árvore cujas ramificações podem ser definidas pelo usuário. Uma ramificação representa um diretório, que pode conter nomes de arquivos ou nomes de outros diretórios, criando uma nova ramificação. O diretório principal, chamado ROOT (raiz da "árvore"), contém praticamente só nomes de outros diretórios onde o usuário poderá procurar os arquivos de linguagens ou seus arquivos de dados que poderão estar em outros ramos da árvore sob outros diretórios. Essa estrutura é desenvolvida



Além de contar com uma ou duas unidades de disquete embutidas no móvel principal, o EGO aceita outras, adicionais (até completar o total de quatro), em gabinetes separados.



A documentação fornecida pelo fabricante é em inglês (cópia dos manuais originais).

## EGO

com o objetivo de facilitar aos vários usuários a localização precisa de seus arquivos. Assim, o sistema mantém um diretório de usuários; cada um deles pode ter um diretório particular, que por sua vez pode conter vários tipos de arquivos. Dentro de um desses tipos pode-se definir subdivisões, e assim por diante, criando a estrutura de ramificações da árvore. Por exemplo, o comando:

```
READ /user /antonio /doc /1985 /mar /operacoes
```

prepararia para leitura um arquivo de usuário (*user*) pertencente a *antonio*, procuraria nos arquivos de documentos (*doc*), no grupo *1985*, mês de março (*mar*), e selecionaria o relatório de operações. Cada nome entre barras indica um diretório que deverá ser pesquisado para poder encontrar as informações desejadas. O Analix gerencia ao mesmo tempo vários programas — teoricamente até 250 — com alocação de memória dinâmica. Outro sistema operacional que pode ser usado no EGO é o CP/M-86, que é a versão do CP/M para microprocessadores de 16 bits. Uma característica desse sistema operacional é permitir o processamento de várias tarefas ao mesmo tempo (multitarefa), porém para somente um usuário (monousuário). Nesse sistema o usuário pode ter até quatro programas em execução ao mesmo tempo.

O terceiro sistema operacional do EGO é o MS-DOS, que o torna compatível com o IBM PC. O MS-DOS ou PC-DOS é o sistema operacional mais usado pelos IBM PC. Esse sistema é monousuário e bastante semelhante ao CP/M dos micros tradicionais de 8 bits, sendo em certos casos compatível com o CP/M.

### Software aplicativo — Linguagens

O EGO suporta grande parte das linguagens mais usuais. Pode-se ter BASIC compilado e interpretado, COBOL, FORTRAN, MUMPS, PASCAL, APL, além de ASSEMBLER 8088 e o compilador "C". Conforme o sistema operacional utilizado, pode haver compatibilidade para leitura de programas já desenvolvidos em outros equipamentos, desde que em formato "fonte", pois deverão ser recompilados, para o novo conjunto de instruções de máquina.

Devido ao grande sucesso do IBM PC, já estão disponíveis os principais aplicativos,

como processamento de textos, gerenciamento de banco de dados, planilhas eletrônicas e planejamento, bem como os novos programas integrados, como o Lotus 1-2-3 e o MBA, entre outros. A Softec credencia *softwarehouses* nacionais para o desenvolvimento de programas específicos como gestão de estoques, sistemas de faturamento, contabilidade e folha de pagamento, entre outros.

### Suporte e distribuição

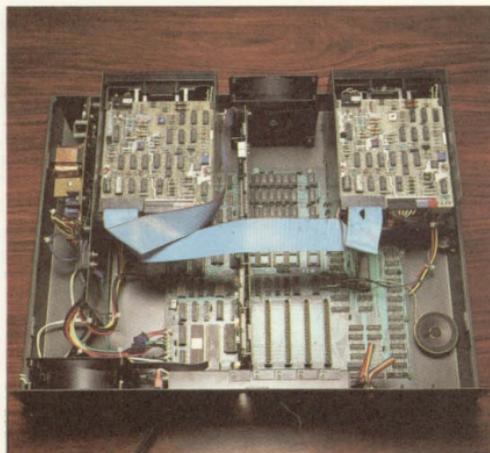
As vendas dos equipamentos são feitas diretamente pela Softec, que oferece também aos compradores assistência técnica e suporte de software.

Na configuração básica, o EGO é composto pela UCP com 128 kbytes de me-

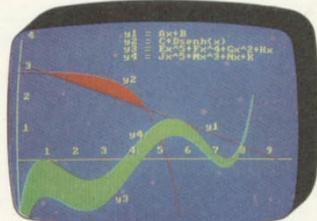
mória RAM, 40 kbytes de memória ROM, uma ou duas unidades de disquetes de 5 1/4 polegadas, dupla face e dupla densidade. Dependendo do tipo de aplicação o monitor pode ser colorido ou monocromático, e a impressora, que em certos casos pode ser um fator limitante em termos de velocidade, é comumente uma matricial com mais de 100 cps.

O EGO pode ser expandido, chegando a 1 Mbyte de memória total, com discos rígidos, impressoras de linha (300 ou 600 lpm) e terminais — no máximo sete estações de trabalho, sendo uma delas o conjunto vídeo/teclado ou uma impressora. O EGO vem acompanhado de cópias dos manuais originais, ainda não traduzidos para o português.

F.S.M.



A placa principal possui cinco conectores para expansões. Na unidade central acima, quatro estão livres e uma está sendo usada como interface para as duas unidades de disco.



Alguns dos programas disponíveis ampliam e exploram muito bem os recursos gráficos do EGO. A visualização de gráficos ou de textos em monitores RGB é satisfatória.



O EGO pode ser configurado para trabalhar com multiusuário e multitarefa, isto é, pode operar com até sete terminais e gerenciar o processamento de vários programas.



A procura de informações armazenadas em arquivos é parte imprescindível do trabalho do dia-a-dia em um Centro de Processamento de Dados ou em um escritório dotado de sistemas de informática. O conjunto de técnicas para facilitar a procura de dados em arquivos eletrônicos é denominado *acesso a arquivos*.

No capítulo anterior já vimos como organizar os arquivos, por meio de três técnicas: seqüencial, direta e indexada. A cada uma dessas técnicas corresponde um método de acesso específico.

O sistema operacional do computador é o encarregado de organizar a seqüência de operações necessárias para o acesso aos arquivos. Para isso, dispõe de um conjunto de rotinas ou programas especializados no acesso de arquivos, com uma determinada organização.

Os cinco métodos de acesso mais relevantes são:

- acesso seqüencial;
- acesso direto;
- acesso indexado;
- acesso particionado;
- acesso virtual.

Os três primeiros são os mais utilizados, e falaremos deles em maior profundidade em capítulos posteriores. Os dois últimos métodos serão descritos a seguir.

### Acesso particionado

No acesso particionado (PAM, *Partitioned Access Method*) os registros são agrupados em "membros". Cada membro é identificado com um nome gravado no início do arquivo, em um espaço reservado chamado *diretório*. Junto ao nome do membro, aparece o endereço onde este começa. Os diferentes membros são gravados uns após os outros na ordem de chegada. O acesso é efetuado da seguinte forma: a partir do diretório, localiza-se o endereço do membro ao qual se quer ter acesso direto. O acesso aos registros do membro, feito logo após essa localização, é seqüencial, porém. Esse método é utilizado fundamentalmente para armazenar programas.

### Acesso virtual

Com o método de acesso de *memória virtual*, pode-se ter acesso a arquivos se-

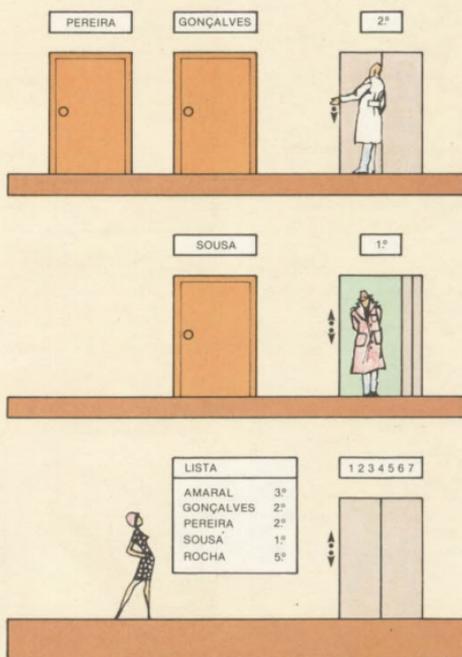
qüenciais, indexados e diretos. Ele utiliza o chamado intervalo de controle, que é o elemento de transmissão entre a memória auxiliar e a principal. O intervalo de controle é composto de um número inteiro de registros ou blocos e tem um comprimento fixo múltiplo de 512 bytes. Existe também uma área livre reservada para futuras alterações no arquivo.

### Escolha do método de acesso

Embora não existam normas fixas para a escolha do método de acesso, devemos levar em conta uma série de critérios ao se definir um arquivo; desses critérios dependerá a forma de acesso ao arquivo. Primeiramente, é preciso considerar o meio sobre o qual se armazena o arquivo.

Por exemplo, se o meio for uma fita magnética ou uma fita de papel perfurada, o método de acesso certo será o seqüencial. Quando o meio for um disco magnético, as alternativas serão várias, já que o disco é um dispositivo de acesso direto. Nesse caso, teremos que considerar fatores como:

• *Atividade do arquivo*: a atividade refere-se ao número de registros aos quais se teve acesso durante um certo período de tempo. Para atividades baixas, obtêm-se melhores resultados com o acesso direto. Quando a atividade for alta — com interação com mais de 60% dos registros do arquivo —, será preferível o acesso seqüencial, seqüencial indexado ou virtual.



No acesso particionado o computador encontra a informação pedida da mesma maneira que uma pessoa localizaria uma firma num prédio de escritórios: procurando o andar em uma lista e localizando a porta no andar correspondente.

## ACESSO A ARQUIVOS

## Glossário

## Quando um arquivo está classificado?

Um arquivo está classificado quando seus registros estão ordenados numérica ou alfabeticamente, de acordo com um determinado critério.

## É possível inserir novos registros num arquivo seqüencial?

Para poder inserir registros em arquivos seqüenciais é preciso que o programador tenha previsto essa eventualidade, isto é, que ao gravar o arquivo original tenha deixado espaço para possíveis inserções.

## Que diferença existe entre estrutura lógica e física de um arquivo?

A diferença fundamental é que a estrutura física se refere à forma em que são gravados os dados em um determinado meio, enquanto a lógica refere-se à forma em que os dados do arquivo são vistos pelo programa.

## Que diferença existe entre o método pai/filho e o seqüencial-seletivo?

O método pai/filho utiliza três arquivos (transações, pai, filho), enquanto o seletivo só utiliza dois (transações e mestre), já que os registros que são atualizados voltam a ser regravados no arquivo mestre.

Com o método pai/filho pode-se inserir registros, coisa que não é possível com o seqüencial-seletivo, por falta de disponibilidade de espaço adicional.

## Que utilidade adicional tem o método pai/filho?

Esse método conserva o arquivo mestre antigo, que serve como cópia de segurança. Se durante o trabalho o novo arquivo mestre ficar inutilizado, será possível refazer o arquivo utilizando o arquivo pai e o arquivo de transações.

• *Volatilidade do arquivo:* a volatilidade (também chamada flexibilidade por alguns) define a quantidade de registros que podem ser atualizados, apagados ou acrescentados a um arquivo já existente durante um período de tempo fixo. Quando se utiliza arquivos de baixa volatilidade é possível o acesso em forma seqüencial indexada, enquanto que com alta volatilidade o acesso particionado dá melhores resultados.

• *Tempo de resposta às consultas:* hoje em dia muitas aplicações exigem um tempo de resposta muito baixo. Por esse motivo, entre as cinco opções possíveis, é mais conveniente, nesse caso, escolher a organização e os métodos de acesso direto.

## Acesso seqüencial

O acesso seqüencial é feito na mesma ordem ou seqüência em que os registros estão gravados. Por exemplo, se quisermos chegar ao registro 24, teremos que ler primeiro os 23 que o antecedem. Usa-se o acesso seqüencial para se ter acesso aos arquivos tratados em forma seqüencial.

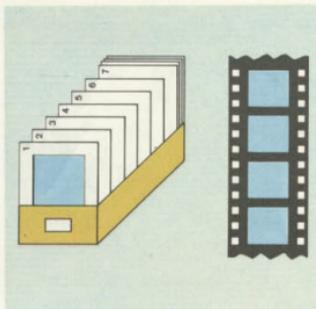
Existem três técnicas de acesso seqüencial muito utilizadas: a de análise de conteúdo, a pai/filho e a seqüencial-seletiva.

## Análise de conteúdo

É utilizada para acesso e processamento de arquivos onde é preciso examinar ca-



No acesso virtual carrega-se a memória com um número inteiro de blocos dentro dos quais se procura o registro desejado. Se dispuséssemos somente de arquivos manuais, revisariamos toda a informação de uma parte do arquivo total.



Com arquivos de fitas magnéticas, o acesso só pode ser seqüencial, lendo-se os registros um após o outro, como se fossem fotografias de um filme.

ORGANIZAÇÃO	MODO DE ACESSO	TIPO DE ARQUIVO	SUORTE
SEQÜENCIAL	SEQÜENCIAL	ENTRADA OU SAÍDA	FITA MAGNÉTICA CASSETTE DISCO CARTÃO PERM
DIRETO	SEQÜENCIAL ALEATORIO	ENTRADA/SAÍDA	DISCO E SIMILARES
INDEXADO	SEQÜENCIAL ALEATORIO	ENTRADA/SAÍDA	DISCO E SIMILARES

A organização, o tipo e o suporte físico de um arquivo são os fatores que determinam a forma de acesso mais adequada a seu conteúdo.



## ACESSO A ARQUIVOS

No exemplo, a chave no primeiro bloco estaria em OFF, já que não é preciso atualizar nenhum dos seus registros. Nos blocos 2 e 3 seria colocada a chave em ON, já que seus registros 5, 7 e 11, respectivamente, deveriam ser atualizados. A medida que se for atualizando o arquivo, a chave mudará de ON para OFF para indicar que a operação foi completada. Esse método tem algumas vantagens em relação a outros, como o de pai/filho, por exemplo. Essas vantagens são:

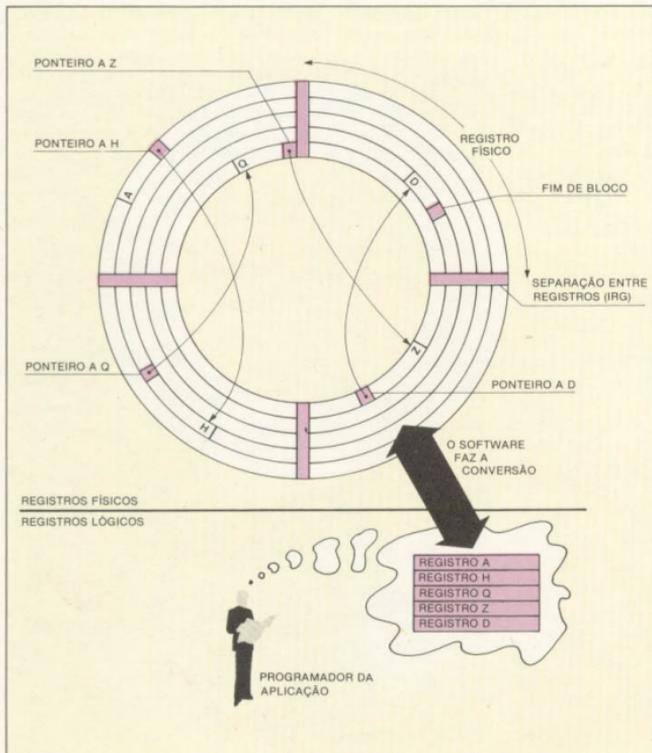
- Redução do tempo de processamento, já que somente são regravados os blocos ativos.

- Dispensa da necessidade de um novo arquivo para a atualização, pois esta é realizada no próprio arquivo mestre.

Por outro lado, o método tem também desvantagens, como:

- Somente o disco e o tambor podem ser usados como meio de armazenamento, porque só nesses meios existem arquivos de entrada/saída de acesso direto.

- Não é possível apagar ou inserir registros durante a atualização do arquivo, porque o bloco volta a ser regravado no mesmo espaço anteriormente ocupado pelo bloco original.



O armazenamento dos dados dentro da memória não corresponde a sua organização lógica. O sistema operacional do computador organiza a memória sem a intervenção direta do usuário.

### Conceitos básicos

#### Método de acesso pai/filho

Esse método é bastante usado como técnica de acesso sequencial. São necessários três arquivos diferentes: o arquivo mestre, o arquivo de transações que atualiza o arquivo mestre, e o novo arquivo mestre. O arquivo mestre original é chamado "PAI", e o novo arquivo obtido após a atualização denomina-se "FILHO". Esse método é muito útil para atualizar arquivos de grande atividade. Porém, é imprescindível que o arquivo mestre e o de transações estejam classificados na mesma ordem. Com esse método é possível inserir no arquivo filho novos registros que devem levar um tipo de código para informar que a transação é uma inserção.

Suponhamos que temos um arquivo mestre com registros de chave 1, 2, 3, 4, 5, 6, ..., e que o arquivo de transações tenha registros de chaves 1, 2, 4, 5, ... Um exemplo seria aquele em que os números de registros do mestre e o de transações correspondem a códigos de produtos de uma loja.

Esse método segue a seguinte lógica:

1. O primeiro registro de transações e o primeiro do registro mestre são lidos. Se os códigos de produto são iguais ( $1 = 1$ ), os dados do registro de transações atualizam o mestre. Feita a atualização faz-se a gravação no novo arquivo mestre (FILHO).
2. Em seguida, lê-se o registro de transações seguinte e faz-se a comparação com o seguinte do mestre; se outra vez observa-se que são iguais ( $2 = 2$ ), procede-se como no caso anterior.
3. Em seguida, lê-se o registro de transações seguinte (4) e o que corresponde ao mestre, que é o 3. Isso indica que não se deve atuar sobre o registro nº 3 do mestre, e que a transação deve ser copiada integralmente no novo arquivo mestre. Conserva-se o registro de transações número 4 e continua-se o processo.
4. O registro de transações número 4 é comparado com o quarto do mestre, que é também o número 4. O correspondente registro é atualizado.
5. O processo segue de forma análoga até o fim. Pode acontecer, por exemplo, que se tenha um arquivo mestre formado pelos registros 1, 3, 4, 5, 6 e um arquivo de transações formado pelos registros 1, 2, 4, 6. O arquivo de transações tem um registro 2 que não está no arquivo mestre; isso pode indicar que se trata de um erro ou uma inserção.

O aplicativo para processamento de textos SPP/MM foi desenvolvido especificamente para os microcomputadores da linha Cobra 300, da empresa de economia mista Cobra Computadores Brasileiros S.A. O Sistema de Processamento da Palavra MiniMicro é constituído basicamente de dois módulos funcionais:

- O *editor de textos*, que serve para a digitação de textos no terminal de vídeo e sua posterior correção, modificação ou manipulação em geral.
- O *formatador de textos*, que lê em disco o arquivo gerado pelo editor e o processa, fazendo sair na impressora um documento formatado, com paginação, diagramação, espaço para figuras, índice remissivo, etc.

Os elementos de ligação entre os dois módulos são os *comandos de formatação*, que são cadeias de caracteres embudadas no próprio texto criado pelo editor. Trata-se de linhas inseridas nos pontos apropriados do texto por ocasião do processo de edição do original. Ao se acionar o formatador, ele é capaz de reconhecer e obedecer a esses comandos, pois eles sempre se iniciam por um ponto na primeira coluna da linha. Por exemplo, o comando **.ME 12** fixa a margem esquerda do documento a ser impresso, na posição 12 do carro de impressão.

Por essa e por outras características, o sistema SPP é bastante semelhante, em concepção, a um dos processadores de texto mais difundidos da atualidade, o EDITOR/RUNOFF, para computadores da empresa norte-americana Digital Equipment Corp. A grande vantagem desse tipo de aplicativo é que o usuário não precisa se preocupar em respeitar marginação, espaçamento, paginação, etc., no momento de digitação do texto. Essas funções são realizadas automaticamente pelo programa formatador, conforme parâmetros internos (comandos) e externos fixados caso a caso. A desvantagem principal de sistemas desse tipo é que se fica sabendo qual será o aspecto final do texto formatado somente depois de se ativar o formatador.

### Características do aplicativo

Os programas que constituem o SPP estão contidos em um disquete de 8 polegadas, que também pode ser usado para ar-

mazenar os arquivos (documentos), identificados por nomes. O programa editor é uma modificação do utilitário geral de criação de arquivos ASCII, do Cobra 300, possibilitando diversas funções adicionais, aceitação de caracteres minúsculos e sinais da língua portuguesa. Na tela, os acentos aparecem antes dos caracteres, pois o gerador de vídeo do Cobra 305 não tem capacidade para colocá-los sobre as letras. Na impressora, entretanto, os sinais são colocados nos locais corretos. O editor de textos é voltado para processamento de linhas, caractere a caractere ou palavra a palavra.

O programa formatador é bastante poderoso, tendo setenta comandos diferentes, identificados por um ponto seguido de duas letras (código mnemônico) e, dependendo do comando, de um ou mais argumentos, que podem ser números ou cadeias de caracteres. Esses comandos podem ser inseridos individualmente no ponto apropriado do texto, passando a atuar de forma global ou transitória sobre o processo de formatação a partir de sua ocorrência. Além disso, seqüências mais complexas ou repetitivas de comandos

podem ser definidas como "macros", para posterior invocação nos pontos apropriados. Se o formatador encontrar algum erro de sintaxe ou de lógica e consistência nesses comandos, além de falhas em operações de entrada e saída, será emitida uma mensagem. Existem no todo 97 mensagens diferentes.

Outra característica importante do sistema é a possibilidade de: separação silábica automática (opcional), segundo as regras da língua portuguesa; diagramação do texto final em uma ou até quatro colunas; uso do espaçamento proporcional e de recursos de texto, como negrito e sublinhado.

O SPP também tem recursos, como os seus congêneres, para a produção de cartas personalizadas, etiquetas, malas diretas, etc. Durante o processamento do formatador, comandos embudados pelo usuário podem ser usados para interromper a impressão e permitir a interação com o operador, como a exibição de informações ou instruções, a mudança de fonte de impressão, o recolhimento e a utilização de dados variáveis fornecidos pelo operador. A formatação pode ser



O SPP/MM é um conjunto de programas para a criação e formatação de textos para microcomputadores da linha Cobra 305. Idealmente, deve ser usado com impressoras tipo "margarida".

## PROCESSAMENTO DE TEXTOS SPP/MM

### Características técnicas

#### 1. Editor

- Criação, correção e manipulação de textos, com teclas específicas para inserção e cancelamento de caracteres, linhas e palavras, tabulação, movimentação do cursor por caracteres ou palavras.
- Funções de inserção de texto com translineação automática, movimentação e cópia de trechos de texto, procura e substituição de trechos de texto, cópia de arquivos.
- Aceita letras minúsculas e maiúsculas e sinais do português.

#### 2. Formataador

- Os comandos de formatação são embudidos no texto original.
- Definição do formato de impressão, tamanho das margens e espaçamentos modificáveis durante o processo de impressão.
- Impressão opcional de cabeçalhos e títulos nas páginas, numeração em arábicos ou romanos das páginas e dos capítulos.
- Numeração automática de itens e subtens; com renumeração automática após exclusões ou inserções de texto.
- Ajuste à margem direita, com separação silábica opcional e espaçamento proporcional por inserção de brancos.
- Realce de palavras, por sublinhamento ou negrito.
- Geração de tabelas, tabulação variável, reserva de espaço para figuras.
- Diagramação de texto em até quatro colunas.
- Construção e impressão de índices remissivos e de capítulos.
- Concatenação de arquivos de textos, interação com operador e seleção de registros para processamento e impressão, através de comandos condicionais.
- Mudança da fonte de caracteres (tipo "margarida").

programada segundo critérios de condicionalidade, permitindo a seleção dinâmica de trechos do arquivo de texto.

### Operação do aplicativo

O sistema SPP funciona exclusivamente em conjunto com o sistema operacional SOM, da Cobra. Ao se acionar pela primeira vez o programa, devem ser fornecidas diversas informações iniciais, como: nome do arquivo, periférico de saída, número de cópias e número inicial e final das páginas. Os parâmetros de impressão restantes devem ser definidos dentro do texto (existem valores predefinidos para quase todos eles).

Depois de ter sido usado o editor para criar ou modificar um texto, executa-se o formataador. Repete-se o processo tantas

vezes quantas forem necessárias, até obter-se um resultado final aceitável. Os textos criados podem ser mantidos armazenados no disquete ou apagados.

Embora o sistema SPP funcione com vários modelos de impressoras matriciais e de linha disponíveis para a família Cobra 300, recomenda-se a utilização de uma impressora de textos do tipo "margarida", para obtenção de maior qualidade de impressão. Suas características são as seguintes: velocidade de 50 cps, conjunto de 96 caracteres, espaçamento horizontal de 10 ou 12 cpi e vertical de 6 ou 8 lpi, 132 ou 158 posições por linha, aceitação de folhas cortadas, alimentaadas manualmente ou por acessório opcional automático, e alimentada por traor (formulários contínuos).

R.M.E.S.

**Aplicativo: Sistema de Processamento da Palavra SPP/MM**  
**Computadores: Cobra 300 e 305**

**Configuração: unidade central, video, teclado, unidade de disquetes e impressora matricial ou de textos (tipo "margarida")**

**Sistema operacional: SOM**

**Memória necessária: 64 kbytes**

**Suporte: disquete de 8 polegadas, densidade dupla**

**Documentação: manual do usuário, em português, com 89 páginas, e demonstração em disquete**

**Produção: MiniMicro Computação e Informática Ltda.**

**Distribuição exclusiva: Cobra Computadores Brasileiros S.A.**

#### DIAGRAMAÇÃO

O SPP tem capacidade de imprimir um texto diagramando-o em até 4 colunas.

Para utilizar esse recurso, o operador informa apenas em quantas colunas o texto deve ser dividido e quantos espaços deve haver entre as colunas.

Quando do processamento, o SPP fará a impressão automática e simultânea de todas as colunas.

Ex.: Diagramando em 4 colunas com 3 espaços entre colunas:

O Sistema	Jetiva emitir	de erros e	fia, impres-
Processamento	correspondên-	rasuras, per-	são e armaz-
da Palavra -	cias, propos-	mitindo a au-	namento de
SPP, que es-	tas e contra-	tomatização	textos.
tamos apre-	tos completa-	cos trabalhos	
sentando, ob-	mente isentos	de datilogra-	

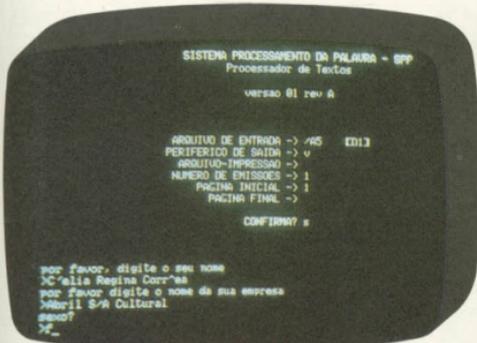
Diagramando em 3 colunas com 3 espaços entre colunas:

O uso do SPP pro-	a datilógrafa não	numeração ou qual-
porciona rapidez	tem que se preocu-	quer outro traba-
na criação de tex-	par com fio de li-	lho que não seja o
tos, pois com ele	nha, parágrafo,	de escrever.

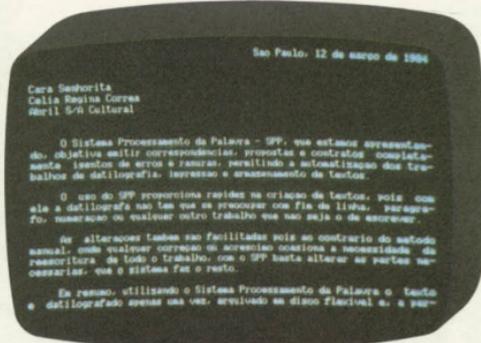
*A impressão de textos pelo SPP/MM pode ser feita com diagramação em até quatro colunas e justificação das margens direita e esquerda.*

## COMANDOS PRINCIPAIS DE FORMATAÇÃO DE TEXTOS

DEFINIÇÃO		ACOMPANHAMENTO DE TEXTO		DIAGRAMAÇÃO		COMUNICAÇÃO EXTERNA	
Comando	Função	Comando	Função	Comando	Função	Comando	Função
<i>Limites de texto</i>							
TP e .TL	Tamanho de página e de linha	.IP	Inicia parágrafo	AD e .AE	Ajuste à direita ou à esquerda	.IO e .RO	Informa ou recolhe informações do operador
MD e .ME	Fixação de margem direita e esquerda	.SL e .SP	Salta linha e salta página	.CE	Centraliza o texto	.TE	Troca roda de caracteres especiais
.MS e .MI	Fixação de margem superior e inferior	.RL e .GL	Reserva ou garante linhas	.DG e .FD	Inicia e finaliza diagramação	<i>Controle de processamento ou de coligação de arquivos</i>	
<i>Definições globais</i>							
DP	Definição de parágrafo	.FC e .FP	Fim de capítulo ou de página	.ES e .IM	Espeha ou obtém imagem do texto	.TA e .RB	Troca ou retorna ao arquivo base
CI e .PI	Inicialização de capítulo e de página	.QL e .PL	Quebra linha ou próxima linha	<i>Geração de textos, tabelas e índices</i>		.CP	Cancela processamento
AL e .CL	Alinha e cancela alinhamento na margem direita	<i>Realce de texto</i>		.GB e .GC	Gera brancos e cadeia de caracteres	.AA	Associa arquivo
SS e .CS	Ativa e desativa separação silábica automática	.NG e .CN	Ativa e cancela negrito	.ET e .TB	Especifica tabuladores e comanda tabulação	.LR e .RC	Lê registro e recolhe campo
.MA	Define macrocomando	.IG	Define intensidade de negrito	.IC e .GI	Informa índice ou guarda índice	.DV e .SE	Desvio incondicional e condicional
EH e .EV	Altera espaçamento horizontal e vertical	SB e .CB	Ativa e cancela sublinhagem de texto	.LI e .RI	Lê ou recolhe texto de título para índice	.RF	Define referência para desvio
<i>Titulação</i>							
.TI e .CT	Coloca ou cancela título	<i>Itemização, marginação e ativação de macros</i>					
PA e .PR	Escreve numeração da página em arábicos ou romanos	.IN	Inicializa numeração de itens				
PC e .PR	Escreve o número do capítulo e da página por operador	.NI	Numera item				
		MG e .RM	Margem esquerda por caractere ou retorna à margem				
		AT	Ativa macrocomando				



O programa formatado de textos do SPP/IMM tem seus parâmetros definidos internamente (comandos) ou no momento de impressão.



Os textos podem ser digitados no terminal de vídeo, com um programa editor, que aceita os sinais especiais da língua portuguesa.



**E**m todos os sistemas de processamento eletrônico de informações três fatores fundamentais intervêm para o desempenho de suas funções: o *hardware*, o *software* e o *peçoal especializado*. Esses técnicos e administradores são responsáveis por inúmeras funções específicas normalmente encontradas dentro do chamado *Centro de Processamento de Dados (CPD)* de uma empresa, tais como análise e projeto de sistemas, programação, manutenção de equipamento e de programa, instalação e manutenção de sistemas operacionais, digitação, operação de máquinas, controle de qualidade, assistência aos usuários, etc.

A quantidade e diversidade do pessoal que trabalha em um Centro de Processamento de Dados depende, em grande

parte, do seu tamanho. Entretanto, podemos classificar os recursos humanos necessários para a operação de um CPD dentro de um dos seguintes grupos:

- *Pessoal de direção*

O *diretor de informática*, também chamado *gerente do CPD*, dependendo da nomenclatura utilizada, é hierarquicamente o responsável máximo; entre suas atribuições estão o planejamento, a organização, o controle e a liderança do setor de informática dentro de uma empresa ou instituição que utilize o computador de forma abrangente.

Dependendo do tamanho desse departamento, ou do CPD, o diretor geral pode ser auxiliado por outros especialistas, como: gerente de desenvolvimento de sistemas, gerente de operações, de suporte

técnico, de assessoria aos usuários, e de administração do centro.

O *gerente de operações* normalmente é o encarregado de supervisionar o funcionamento do *hardware* e do *software* em produção e de organizar as suas funções, processamento, entrada, saída, etc., assim como se responsabilizar pelo controle de qualidade da operação.

O *gerente de desenvolvimento de sistemas*, também chamado *gerente de análise de sistemas*, é o responsável pelo *software* aplicativo, tanto o adquirido fora quanto o produzido internamente. Nesta função, pode ser auxiliado por gerentes especializados na supervisão da programação e de projetos específicos.

Em muitos CPDs de grande porte, existe a figura do *gerente de assessoria ao usuário*, que se encarrega do gerencia-



Em todo sistema de processamento de dados intervêm três fatores fundamentais: o *hardware*, o *software* e o *peçoal especializado em informática* (recursos humanos).

mento dos pacotes aplicativos disponíveis e de colocar o usuário em contato com eles, de treiná-lo, etc.

O *gerente de suporte técnico*, também conhecido como *gerente de software*, é o responsável pelo software básico e de apoio utilizado na instalação. Administra os sistemas operacionais, monitores de teleprocessamento, utilitários, etc.

Finalmente, o *gerente administrativo* é o responsável geral por administração, finanças, compras, pessoal, almoxarifado, etc., do CPD.

• **Pessoal de análise**

É responsável pelo projeto e desenvolvimento de novas aplicações. Nesse setor, podemos encontrar dois tipos de analistas: o analista de sistemas e o analista de aplicações.

Em geral, a diferença entre eles reside na dimensão da área de atuação quanto ao desenvolvimento do software.

Os analistas de sistemas e de aplicações são os responsáveis pela revisão dos métodos existentes, pela identificação de problemas e pela avaliação de alternativas de soluções, desenho de formulários e impressos, etc.

Hoje se destaca o projetista de sistemas; ele estuda como chegar a soluções que possam ser programadas e que sejam compatíveis com o hardware disponível, a partir da análise que identifica e isola um determinado problema.

• **Pessoal de programação**

O programador tem como função preparar os programas e manter a documentação que diga respeito a eles. Em muitos

centros existem também os *programadores de sistemas* que são responsáveis pela modificação e manutenção do sistema operacional (já que ele é fornecido pronto pelo fabricante do equipamento), assim como pela solução dos problemas de software que possam se apresentar durante a operação do sistema.

Normalmente existem dentro dos CPDs maiores dois tipos de programadores: o *programador-analista* e o *codificador*.

O *programador-analista* (ou *programador sênior*) trabalha comumente em grandes organizações e é encarregado da programação de maior nível, assim como da análise de sistemas. Atualmente nos pequenos CPDs (principalmente naqueles baseados em microcomputadores) as funções de programação e análise são feitas por uma única pessoa.

Existe ainda o *codificador* (também conhecido como *programador júnior*) que tem como função converter em instruções da linguagem de programação os fluxogramas, tabelas de decisão, etc., desenvolvidos pelo programador sênior e pelos analistas.

• **Pessoal de operação**

É o responsável pela operação do sistema, com várias especializações. O *operador chefe*, também chamado *chefe da sala* ou *responsável de turno*, supervisiona todo o pessoal de operações e organiza o trabalho durante o seu turno.

O *operador de console* digita comandos e responde às mensagens do sistema operacional, controla a saída dos *jobs* (tarefas de execução), registra a utilização das máquinas e detecta os defeitos nos componentes físicos.

O *operador de periféricos* prepara as unidades periféricas, carregando e descarregando discos, fitas, leitora de cartões, impressora, etc.

Os *digitadores* são encarregados da transcrição de dados em cartões perfurados, fitas ou discos magnéticos, trabalhando geralmente em terminais autônomos de entrada de dados.

O *bibliotecário* é o responsável pela conservação e fornecimento de arquivos, fitas, discos, etc. Finalmente, o *scheduler* tem a responsabilidade de preparar os elementos necessários para executar um *job*, tais como: inserção nas filas de entrada, recepção de *jobs*, horário de execução, etc.

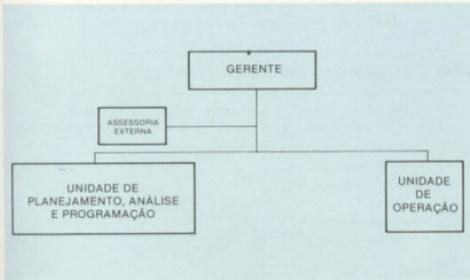
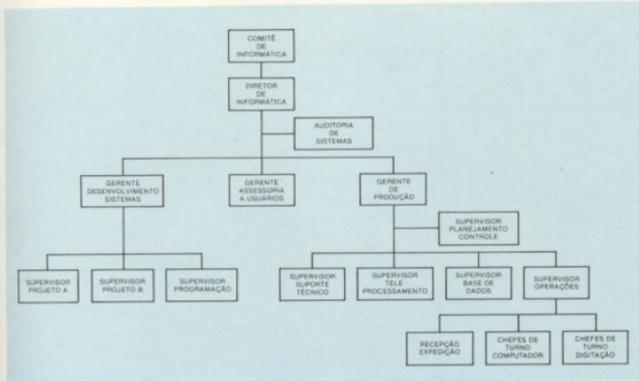


Diagrama das funções típicas de um Centro de Processamento de Dados de pequeno porte.



Estrutura de um Centro de Processamento de Dados de grande porte.

**A**s impressoras matriciais constituem o grupo de periféricos de saída de uso mais generalizado em conjunto com microcomputadores. Isso se explica pelo fato de elas, em geral, oferecerem boa relação de custo/desempenho.

A Elgin fabrica três modelos de impressoras matriciais, com base em tecnologia desenvolvida pela empresa alemã Manesman Tally. Diferenciadas por alguns recursos, todas pesam 7,5 kg e têm 491 mm de largura por 158 mm de altura por 245 mm de profundidade.

As impressoras Elgin podem ser obtidas tanto em conjunto com microcomputadores, cujos fabricantes as adquirem e depois revendem num esquema comercial denominado OEM (*Original Equipment Manufacturer*: Fabricante do Equipamento Original), como avulsas, através de revendedores credenciados. A empresa não efetua vendas diretas. A garantia é de 120 dias após a entrega, e a assistência técnica é prestada pelos revendedores. São três os modelos: MT 140I, MT 140L e Elgin Lady. Basicamente semelhantes, elas têm algumas diferenças quanto à capacidade e desempenho. A MT 140I tem velocidade de 160 cps e é indicada apenas para processamento de dados. A MT 140L oferece, além disso, também processamento de texto. Nesse modo de

utilização, sua velocidade cai de 160 cps para 40 cps, pois a impressão de cada linha é realizada duas vezes, sendo que na segunda impressão são preenchidos os espaços entre os pontos dos caracteres deixados pela primeira impressão. Isso é conseguido graças a um solenóide, responsável pelo erguimento da cabeça de agulhas para a segunda impressão. Para processamento de texto, a matriz de 9 por 7 pontos transforma-se numa matriz de 18 por 40 pontos. Naturalmente, para essa operação é necessário também o uso de software residente.

Por sua vez, a Elgin Lady diferencia-se das outras por ter velocidade de 100 cps e apenas um conjunto de 96 caracteres e 64 símbolos semigráficos, incluindo os peculiares à língua portuguesa. A MT 140I tem o conjunto ASCII, padrão norte-americano, mais os conjuntos português 1, 2 e 3, e ainda os conjuntos castelha-

no/francês e flamengo/alemão. A MT 140L tem ainda um sétimo conjunto, de caracteres do português, com maiúsculas e minúsculas acentuadas.

À parte essas características, todas as demais são comuns às três impressoras: — Matriz de 9 por 7 pontos (e de 18 por 40 também, no caso da MT 140L). — Impressão bidirecional.

— Vida útil da cabeça de impressão de 250 milhões de caracteres.

— Número de caracteres por linha dependendo de sua densidade, que varia de 5 a 20 cpi (caracteres por polegada), programável pelo micro, ou de 10 a 20 cpi, programável por tecla de controle na própria impressora. Assim, pode-se ter de 66 caracteres por linha, com 5 cpi, a 264 caracteres por linha, com 20 cpi.

— Pode-se operar com 6 ou 8 linhas por polegada, selecionáveis através de tecla da impressora ou do micro.

CARACTERÍSTICAS DAS IMPRESSORAS ELGIN

Características	MT 140I	MT 140L	ELGIN LADY
Tamanho máximo do papel	16 polegadas	idem	idem
Caracteres por linha	De 66, com densidade a 5 cpi, a 264, com densidade de 20 cpi 6 ou 8	idem	idem
Linhas por polegada	9, em impressão normal	idem	idem
Número de agulhas	7, em impressão gráfica	idem	idem
Tamanho da matriz	9 x 7	9 x 7 ou 18 x 40	9 x 7
Forma de alimentação de papel	Fricção ou tração	idem	idem
Tipo de papel	Formulário contínuo, bobina ou folhas avulsas	idem	idem
Velocidade de impressão	160 cps	160 cps ou 40 cps	100 cps
Tamanho do buffer	2 kbytes, exclusivamente com a interface serial EIA RS-232C	idem	idem
Número de cópias	2, com fricção; 4 ou 5 com tração	idem	idem
Fontes de caracteres	7 conjuntos com 96 caracteres e 64 símbolos semigráficos	8 conjuntos com 96 caracteres e 64 símbolos semigráficos	1 conjunto com 96 caracteres e 64 símbolos semigráficos
Direção de impressão	Bidirecional	idem	idem
Salto de página	1 a 127 linhas, programável	idem	idem
Número de códigos de controle	16	idem	idem
Resolução gráfica	Com o módulo Elgraph: 50 ou 100 pontos horizontais por polegada/64 pontos verticais por polegada	idem	idem
Tipo de interface	Serial EIA RS-232C/paralela com loop de corrente/paralela padrão Centronics/paralela IEEE-488	idem	idem
Temperatura de funcionamento	+10°C a 40°C	idem	idem
Umidade do ar (em operação)	20% a 90%, sem condensação	idem	idem
Consumo	100 W	idem	idem

CÓDIGOS DE CONTROLE

Código	Função
NUL	Nulo
STX	Início de bloco de transmissão
ETX	Fim de bloco de transmissão
ASK	Reconhecimento de transmissão
BEL	Ativa sinal sonoro
NAK	Indica recebimento incorreto de dados
ESC	Inicialização de seqüência de programação
LF	Avanço de linha
FF	Avanço de formulário
CR	Retorno do carro de impressão
SO	Duplica a largura do caractere; acionado em seguida, volta ao normal
ENQ	Solicitação de protocolo de status
VT	Tabulação vertical
DC1	Controle do protocolo XON/XOFF, da interface serial EIA RS-232C
DC3	Idem

— O comprimento do formulário varia de 4 a 14 polegadas, selecionável apenas por tecla.

— O salto de página (controle vertical) varia de 1 a 127 linhas, selecionável pelo microcomputador.

— A largura máxima do papel é de 16 polegadas (406,4 mm).

— A alimentação de papel é feita por tratores ajustáveis ou por fricção. De ambos os modos pode-se imprimir em formulário contínuo. Com fricção há a opção por rolos de papel ou folhas avulsas. Estas são introduzidas por cima. O papel em rolo e o formulário contínuo entram na impressora por baixo ou por trás.

— O número de vias é variável. São até três para fricção, até quatro para tratores com alimentação traseira e até cinco para tratores com alimentação por baixo. Com folhas avulsas não se tem cópias.

— São quatro as interfaces disponíveis.

O usuário escolhe no ato da compra e pode ter até três simultâneas, selecionando-as por chave. Exclusivamente com a interface serial EIA RS-232C dispõe-se de um buffer de 2 kbytes, permitindo velocidade de transmissão de 110 a 9600 bps. As outras interfaces são a serial, alça de corrente, de 20 mA e palavras de 7 ou 8 bits; a paralela tipo Centronics, com palavras de 7 ou 8 bits, com taxa de transferência de 5 KHz, e a IEEE-488, com oito linhas bidirecionais de dados.

— Para impressão, é usado um cassete de fita tintada preta, com 9 mm de largura e 10 m de comprimento, contraste a 30% e vida média de dois milhões de caracteres.

— O nível de ruído, considerado baixo, é menor que 60 dB (A).

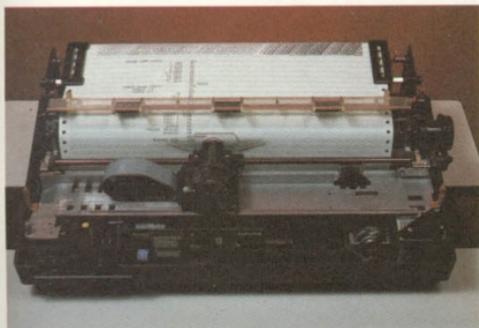
— A alimentação elétrica pode ser feita em 110, 120, 220 ou 240 V. O consumo é de 100 W.

— A umidade do ar em armazenagem pode variar de 5% a 95%, e, em operação, de 20% a 90%, sem condensação.

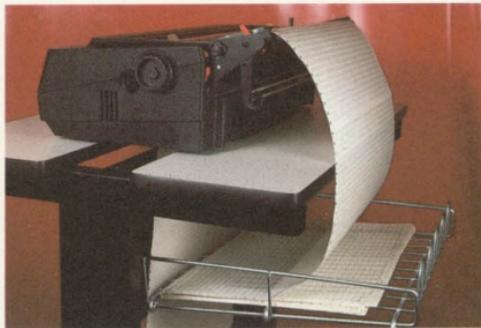
A Elgin oferece opcionalmente uma armação metálica para suporte de bobina de papel e uma fonte de caracteres APL, adequada para impressão em conjunto com computadores IBM.

As três impressoras dispõem também do Elgigraph, uma placa com 2 kbytes de memória RAM e um software residente para confecção de gráficos. Alcança-se densidade horizontal de 50 ou 100 pontos por polegada, e vertical de 64 pontos por polegada, resultando num total de 660 ou 1320 pontos correspondentes a uma tela. A impressão de caracteres é unidirecional, feita da esquerda para a direita. Uma mesma linha pode conter caracteres normais e gráficos. Obrigatoriamente deve-se usar palavras de 8 bits.

**S.C.**



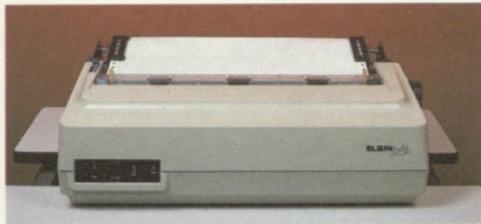
Com o módulo Elgigraph (controle a nível de agulhas), as impressoras Elgin apresentam resolução horizontal de 50 a 100 pontos/polegada e vertical de 64 pontos/polegada.



A alimentação do papel pode ser feita por trás ou por baixo (na Lady só por trás); o tracionamento é realizado por fricção (cilindro) ou tratores ajustáveis.



Quando faz processamento de texto, a MT 140L imprime duas vezes; na segunda impressão são preenchidos os espaços entre os pontos deixados pela primeira impressão.



Com um conjunto de 96 caracteres e 64 símbolos semigráficos, a Elgin Lady tem uma velocidade de impressão de 100 caracteres por segundo.

## PROGRAMA

Título: **Grand Prix**

Computadores: **compatíveis com TRS 80 Modelos I/III/IV (modelos nacionais: CP 300, CP 500, D 8000, Sysdata Jr, DGT 1000, etc.)**

Memória necessária: **16 kbytes**

Linguagem: **BASIC Nivel II**

Com esse programa, pode-se simular uma corrida de automóveis bastante difícil e emocionante. Nela, o usuário é o piloto de um veloz carro de Fórmula 1, que tenta ultrapassar os concorrentes, sem colidir com eles ou com a amurada.

O carro aparece sempre no alto da tela, e corre para baixo (na verdade, a estrada e os outros corredores é que se deslocam para cima). A pista tem várias curvas e retas, que se sucedem aleatoriamente. No canto superior esquerdo aparece sempre o número de pontos obtidos. Eles dependem da distância percorrida desde o início da corrida. Para tornar as coisas cada vez mais difíceis, a pista se estreita mais ou menos a cada dez pontos conseguidos. Com cinquenta pontos para cima, o jogo se torna um verdadeiro desafio, pois a pista dá passagem a apenas um carro de cada vez!

Para estercar o carro, usa-se as teclas < (esquerda) e > (direita). Pressionada uma delas, a direção se mantém, até que se acione a outra. Para manter o cursor em linha reta, pressiona-se a barra de espaços. Ao terminar uma corrida (por uma colisão), o programa compara os pontos obtidos com o recorde. Se este tiver sido superado, será perguntado o nome do jogador, que passará a ser considerado o novo recordista.

A técnica de programação utilizada procura obter o efeito de animação gráfica, com a velocidade necessária, aproveitando a característica de *scrolling* que o controlador de vídeo de microcomputadores dessa linha tem.

Adicionando-se à parte inferior da tela uma linha — contendo os limites de mais um segmento da pista, deslocado aleatoriamente para a esquerda ou para a direita em relação ao segmento imediatamente superior a ele —, todas as linhas são deslocadas para uma posição acima na tela, e a do topo é perdida. O desenho do carro sendo pilotado é então feito novamente, e a ilusão de movimentação pela pista é conseguida.

**R.M.E.S.**

```

10  GRAND PRIX 1.00
20  COPYRIGHT (C) 1983 RENATO M.E. SABBATINI
30  PZ COMPATÍVEIS COM TRS-80, D-8000, CP-500, DGT100, ETC.
40  GOSUB 540
50  CLS:GOSUB 480 :CLS:ID=1:V1=0
60  CLS:FOR L=43 TO 1 STEP-3:SET(X,L):SET(Y,L):NEXT
70  D=44:SET(D,2):SET(D+1,1):SET(D-1,1)
80  B=RND(5):FOR RH=1 TO B:HC=C+1
90  IF C/2-INT(C/2) THEN X1=(X-4)/2:Z=RND(X1):P=-2:GOTO 100
95  Y1=(124-Y)/2:Z=RND(Y1):P=2
100 FOR Z1=1 TO Z:XX=X+Y1+P
110 IF POINT(D,1) THEN 320
120 G=INKEY$:IF G$="" THEN G$=G$
130 G=D
140 IF G$="" THEN THEN D=G-2
150 SET(X,46):SET(Y,46)
160 IF G$="" THEN THEN D=G+2
170 GOTO 220
180 V1=V1-.1:V=INT(V1+.5):V34=STR$(V)
190 IF V>V1-10 THEN THEN ID=ID+1:ID=GOSUB 490:V1=V:GOTO 60
200 T=T+1:IF T/B=INT(T/B) GOSUB 460
210 RETURN
220 PRINT@960, " :IF POINT(G,1) THEN 320
230 SET(D,2):SET(D+1,1):SET(D-1,1):PRINT@0,V34;
240 GOSUB 180
250 NEXT Z1:RH=P+0
260 B=RND(65):FOR G=1 TO B:IF POINT(D,1) THEN 320
265 SET(X,46):SET(Y,46):PRINT@960, " :IF POINT(D,1) THEN 320
270 G$=INKEY$:IF G$="" THEN THEN D=D-2
280 IF G$="" THEN THEN D=D-2
290 PRINT@0,V34;
300 IF G$="" THEN THEN D=D+2
310 SET(D,2):SET(D+1,1):SET(D-1,1):GOSUB 180:NEXT G:GOTO 80
320 U=RND(5):SET(D,2):SET(D+1,1):SET(D-1,1)
322 PRINT@84, " :PRINT:PRINT CHR$(31);
324 ON U GOSUB 410,420,430,440,450
330 PRINT:PRINT
340 PRINT@596,"VOCE CONSEGUIU";V:"PONTOS.
350 PRINT
360 IF V>96 THEN V6=INPUT"SEU NOME";N6$
370 PRINT"RECORDE :";N6$;" = ";V6
380 PRINT:PRINT"APERTE C PARA CONTINUAR..."
390 R$=INKEY$:IF R$<"C" THEN 390
400 V1=0:R$="" :GOTO 50
410 PRINT@474,"ZOMK !":RETURN
420 PRINT@475,"PUMBA !":RETURN
430 PRINT@473,"TROC !":RETURN
440 PRINT@473,"CRASH !":RETURN
450 PRINT@472,"CATAPIMBA !":RETURN
460 E=X-X:P=0:RND(K/2):Z1=X+D:SET(J,46):SET(J+1,45)
465 SET(J1,1,45) : RETURN
470 IF POINT(J,46) THEN J=J-2:RETURN ELSE RETURN
480 I=1
490 IF I=1 THEN Y=74:Y=50:RETURN
500 IF I=2 THEN Y=74:Y=52:RETURN
510 IF I=3 THEN Y=54:Y=72:RETURN
520 IF I=4 THEN Y=70:Y=56:RETURN
530 IF I=5 THEN Y=48:Y=58:RETURN
540 IF I=6 THEN Y=60:Y=66:RETURN
550 GOTO 480
560 CLS
570 CLEAR 500:RANDOM=DEFINT A-Z:DEFSNG V
580 M=2:ST4=STRING$(63,137)
590 CLS:PRINT@0,CHR$(23);LEFT$(ST4,31)
600 PRINT@406,"GRAND PRIX"
610 PRINT@96,"LEFT$(ST4,31)
620 FOR I=1 TO 2500:NEXT:CLS
630 GOTO 50
    
```



O objetivo do jogo é percorrer a maior distância possível, sem colidir com a amurada ou outros carros. O jogador dirige o carro através de três teclas do microcomputador.



O programa Grand Prix simula na tela do microcomputador de linha TRS 80 uma corrida de automóveis por uma pista cada vez mais estreita.

Neste segundo capítulo dedicado aos circuitos lógicos, faremos um breve estudo dos circuitos seqüenciais e dos principais elementos biestáveis. Os circuitos seqüenciais são circuitos lógicos combinados "com memória", ou seja, são capazes de armazenar informação: os valores de saída do circuito não dependem apenas das entradas mas também de alguns dados armazenados no seu interior.

### Circuitos seqüenciais

Nos circuitos seqüenciais são armazenadas informações sob a forma de níveis lógicos. Cada dado armazenado recebe o nome de *estado de circuito*. Dessa forma, os valores de saída num determinado instante são função dos valores de entrada e do estado do circuito nesse instante. Cada vez que ocorre uma nova entrada no circuito, este passa para um estado lógico que depende da nova entrada e de seu estado anterior.

### Elementos biestáveis

Biestável é um circuito lógico seqüencial capaz de armazenar um elemento de informação binária (bit). Como os dígitos binários são dois (0 e 1), o elemento biestável tem dois estados lógicos internos possíveis (alto: 1 ou baixo: 0).

Normalmente, um biestável tem uma, duas ou até mesmo quatro entradas. Em função do valor dessas entradas e do valor lógico armazenado em seu interior, ele passa a um novo estado interno e entrega duas saídas: Q, que coincide com o estado interno anterior, e  $\bar{Q}$ , que coincide com o valor lógico complementar de Q. Os elementos biestáveis podem funcionar em modo assíncrono ou síncrono. Em modo síncrono, um relógio externo sincroniza ou controla seu funcionamento. As entradas que chegam a um biestável síncrono só serão franqueadas durante o intervalo de tempo em que o sinal do relógio estiver ativado. Descreveremos a seguir os principais tipos de biestáveis.

#### • Biestável T (Trigger: disparo)

Em modo assíncrono, esse biestável possui uma única entrada. Quando essa entrada assume o valor lógico 1 (disparo), o estado lógico interno muda automaticamente

de valor. Por convenção, adotaremos a seguinte nomenclatura:

T = estado lógico de entrada.

$Q_i$  = estado interno antes da entrada T.

$Q_{t+1}$  = novo estado lógico de saída.

A tabela de validade abaixo mostra o funcionamento do biestável T, no modo assíncrono. O estado interno permanece fixo ( $Q_{t+1} = Q_i$ ) quando a entrada T é zero, e muda de valor ( $Q_{t+1} = \bar{Q}_i$ ) quando a entrada é 1. Portanto, a função lógica realizada pelo biestável T será a seguinte:

$$Q_{t+1} = (\bar{T} \wedge Q_i) \vee (T \wedge \bar{Q}_i) = T \oplus Q_i$$

Quando a entrada de um biestável T assíncrono adaptamos a saída de uma porta lógica AND, cujas entradas são a variável de entrada do circuito e um sinal de relógio, obtemos um biestável T síncrono. Nesse caso, o estado interno do biestável só mudará de valor quando tanto a entrada como o sinal do relógio assumirem o valor lógico 1.

#### • Biestável R-S (Reset-Set)

As duas entradas desse biestável chamam-se R e S. Quando na entrada R aparece um 1 lógico, o estado interno muda para 0 (Reset). Se o 1 lógico chegar à entrada S, o estado interno mudará para o nível alto (Set). Quando as duas entradas, R e S, assumem o valor 0, o estado interno não se altera. A aplicação de um estado lógico alto (1) a ambas as entradas R e S é impossível nos biestáveis desse tipo. A partir da tabela de validade representa-

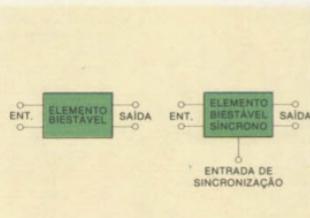
da na primeira ilustração da página 322, deduzimos a função lógica do biestável:

$$Q_{t+1} = S \vee (Q_i \wedge \bar{R})$$

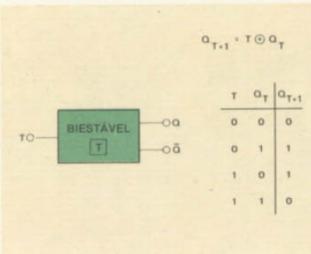
Para se obter o funcionamento síncrono desse biestável, são necessárias duas portas lógicas AND. Por uma delas entram o sinal do relógio e a linha R. Pela outra se introduzem o mesmo sinal de relógio e a linha S. As saídas de ambas as portas são conectadas às entradas do biestável R-S. Desse modo, o sinal de relógio deve estar em nível lógico alto para que um 1 lógico chegue a qualquer das linhas de entrada do biestável.

#### • Biestável J-K

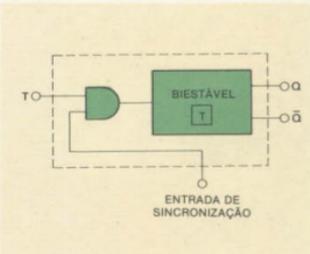
Reúne as características dos dois anteriores, T e R-S. O funcionamento é semelhante ao do biestável R-S; basta identificar o valor de S com o de J, e o de R com o de K. Nesse caso, é possível a aplicação simultânea de dois 1s lógicos às en-



Um biestável síncrono é dotado de uma entrada de relógio. Quando nessa entrada aparece um estado lógico alto (1), as entradas assíncronas são aceitas pelo biestável.



Representação gráfica, tabela de validade e função lógica de um biestável de tipo T. Quando a entrada T assume o valor lógico 1, o estado interno muda.



Um biestável T assíncrono, a cuja entrada chega a saída de uma porta lógica AND, funciona em modo síncrono. O sinal do relógio e o sinal T aplicam-se à entrada da citada porta.

## CIRCUITOS LÓGICOS (2)

tradas J e K. Essa configuração (J = 1, K = 1) produz a inversão automática do estado lógico interno do biestável.

A tabela de validade característica desse elemento biestável e seu símbolo lógico aparecem na ilustração superior, à direita. Da tabela se deduz facilmente a função lógica do biestável J-K:

$$Q_{t+1} = (\bar{Q}_t \wedge J) \vee (Q_t \wedge \bar{K})$$

Para que o biestável J-K funcione em modo síncrono, é necessário acrescentar a ele uma entrada de relógio, através de duas portas AND, exatamente como no caso do biestável R-S.

### • Biestável D (Delay)

O papel desse biestável é retardar, durante determinado período de tempo, a informação que recebe. Se esse biestável trabalha em modo assíncrono, o estado lógico da linha de entrada aparece na linha de saída com um tempo de demora

igual ao tempo de comutação do biestável. Se, ao contrário, ele trabalhar em modo síncrono, a informação só passará para o interior do biestável quando o sinal do relógio assumir o valor 1. Em ambos os casos, o dado de entrada fica armazenado até que apareça um novo estado lógico na linha D.

Da tabela inferior, à esquerda, se deduz que a função lógica que o caracteriza é a seguinte:

$$Q_{t+1} = D$$

### Comparação entre biestáveis

Para baratear a produção de circuitos lógicos é conveniente utilizar o menor número possível de tipos de biestáveis. Para isso, usa-se um biestável base que, com a simples inclusão de uma porta lógica ou de alguma conexão especial, permite sintetizar qualquer outro tipo de biestável.

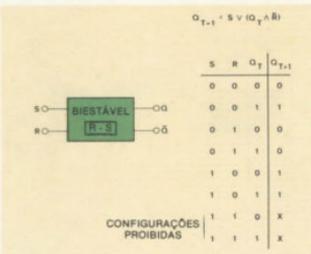
Comparando os biestáveis já estudados, observamos que o tipo J-K pode servir de base para sintetizar qualquer dos restantes; vamos analisar a forma pela qual se obtém qualquer outro tipo de biestável a partir de um elemento do tipo J-K.

### • Biestável T

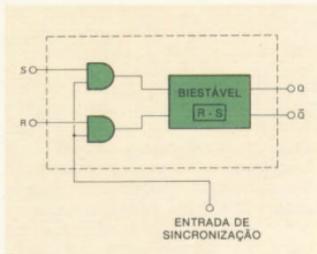
Quando as duas entradas de um biestável J-K recebem um estado lógico baixo (0), seu estado interno se mantém. Se ambas receberem um 1 lógico, o estado interno mudará de valor. Se unirmos as duas entradas J-K, de forma que ambas assumam sempre o mesmo valor, 1 ou 0, estaremos diante de um biestável T. A entrada T coincidirá com o ponto comum das linhas J-K.

### • Biestável R-S

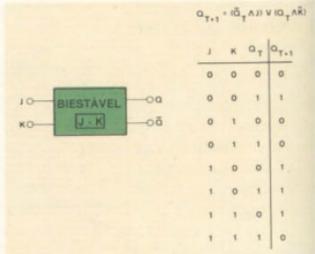
A tabela de validade de um biestável R-S é idêntica à do biestável J-K, exceto pela combinação de entrada composta de dois 1s, proibida no R-S.



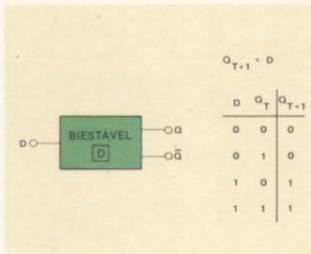
Símbolo de representação de um biestável R-S assíncrono, tabela de validade e função lógica que realiza. A configuração de entrada S = 1 e R = 1 não é permitida.



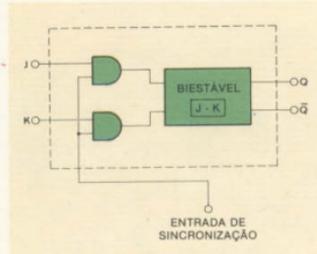
Realização prática de um biestável R-S síncrono. As entradas do biestável assíncrono são através de portas lógicas AND correspondentes.



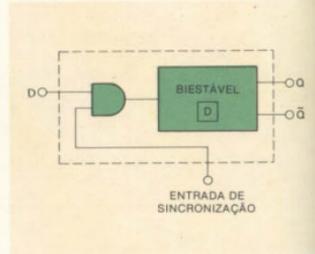
Biestável J-K assíncrono. Sua tabela de validade coincide com a própria tabela do biestável R-S, exceto quanto à configuração de entrada J = 1 e K = 1, permitida nesse caso.



O biestável D é o tipo mais simples: o sinal de entrada é transmitido à saída com um determinado tempo de retardamento.



A transformação de um biestável J-K assíncrono em síncrono é realizada da mesma forma que no caso de um biestável R-S: adaptam-se duas portas AND às entradas assíncronas.



Para sincronizar um biestável D é preciso chegar à entrada D através de uma porta lógica AND, que opera dois sinais: o sinal de origem e o sinal de relógio.

Em resumo, para simular o comportamento do biestável R-S a partir do J-K, basta assumir a entrada S como igual à J, e a entrada R, como igual à K.

#### • Biestável D

O funcionamento do biestável D é o mais simples de todos. Sua função se reduz a retardar a informação binária de entrada. Quando sua única linha de entrada, D, receber um estado lógico baixo (0), o estado interno seguinte assumido pelo circuito e a saída também serão "zero" lógico. Quando D valer 1, tanto o estado interno seguinte como a saída passarão a ser um 1 lógico.

Observando as tabelas de validade dos biestáveis D e J-K poderemos comprovar que em todas as configurações de entrada verificam-se as igualdades  $D = J \bar{K}$  e  $\bar{D} = K$ . Portanto, para simular o funcionamento do biestável D mediante um biestável J-K, é suficiente introduzir os dados através de J e incluir uma porta lógica

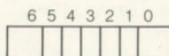
NOT entre a entrada de dados e K, de forma que por esta entre o valor  $\bar{D}$ . Apesar da nossa demonstração ter-se concentrado em simular todos os tipos de biestáveis a partir do tipo J-K, poderíamos ter tomado como base os *flip-flops* R-S ou T. Seria inútil realizar nova construção semelhante à descrita, motivo pelo qual deixamos ao leitor a tarefa de obter as conversões correspondentes.

### Códigos alfanuméricos

Já analisamos diversos tipos de códigos que permitem representar os números decimais como cadeias de zeros e uns. Contudo, os computadores também têm que tratar a informação composta pelas letras do alfabeto e por alguns sinais especiais, devidamente codificados. Para representar esses caracteres, é adotado internacionalmente o código alfanumérico ASCII (*American Standards Code for Information Interchange*).

Inicialmente desenvolveu-se um código ASCII baseado em 6 bits, que permitia representar  $2^6 = 64$  configurações diferentes (10 caracteres numéricos decimais, 26 caracteres alfabéticos e 28 símbolos especiais). Posteriormente, ampliou-se para 7 o número de bits utilizados, com o que se chegou a  $2^7 = 128$  configurações, que incluíam os mesmos caracteres alfanuméricos da primeira versão, mais algumas expressões sintáticas e símbolos que permitem realizar instruções operacionais de periféricos.

A tabela abaixo representa o código ASCII de 7 bits. Em sua interpretação é preciso levar em conta que os bits correspondentes à palavra binária que representa cada caractere codificado são ordenados da direita para a esquerda, como indicado a seguir:



Glossário			
BIESTÁVEL	DESCRIÇÃO	ENTRADAS	FUNÇÃO CARACTERÍSTICA
TRIGGER (disparo) "T"	O único encargo desse biestável é atualizar o estado interno em função de uma só entrada. Se esta for 0, o estado anterior se manterá. Se for 1, mudará para o valor complementar do estado interno anterior.	1  (T)	$Q_{t+1} = (\bar{T} \wedge Q_t) \vee (T \wedge \bar{Q}_t)$
RESET-SET "R-S"	Se o valor de entrada R for 1, o novo valor do estado interno será 0. Quando a entrada S for igual a 1, o novo valor será 1. No caso das duas entradas valerem 0, o estado interno não se modificará.	2  (R, S)	$Q_{t+1} = S \vee (Q_t \wedge \bar{R})$
"J-K"	A função desse biestável é uma mistura das duas funções anteriores. Para funcionar como o biestável R-S, faz-se a entrada S corresponder à J, e a entrada R, à K. Para simular o biestável T, são usadas as configurações com ambas as entradas iguais a 1.	2  (J, K)	$Q_{t+1} = (\bar{Q}_t \wedge J) \vee (Q_t \wedge \bar{K})$
DELAY (retardamento) "D"	O biestável D serve unicamente para retardar a saída que chega a ele; logo, o estado interno assume sempre o valor da última entrada.	1  (D)	$Q_{t+1} = D$

## CIRCUITOS LÓGICOS (2)

CÓDIGO ASCII DE 7 BITS								
BITS 3210 □□□□	BITS 654 □□□□							
	000	001	010	011	100	101	110	111
0000	NUL	DLE	SP	0	@	P		p
0001	SOH	DC1	!	1	A	Q	a	q
0010	STX	DC2	"	2	B	R	b	r
0011	ETX	DC3	#	3	C	S	c	s
0100	EOT	DC4	\$	4	D	T	d	t
0101	ENQ	NAK	%	5	E	U	e	u
0110	ACK	SYN	&	6	F	V	f	v
0111	BEL	ETB	'	7	G	W	g	w
1000	BS	CAN	(	8	H	X	h	x
1001	HT	EM	)	9	I	Y	i	y
1010	LF	SUB	*	:	J	Z	j	z
1011	VT	ESC	+	;	K	[	k	{
1100	FF	FS	,	<	L	/	l	
1101	CR	GS	-	=	M	]	m	}
1110	SO	RS	.	>	N	^	n	~
1111	SI	US	/	?	O	_	o	DEL

### SIGNIFICADO DAS ABREVIATURAS

ABREVIATURA	SIGNIFICADO	ABREVIATURA	SIGNIFICADO
NUL	Nulo	DC1	Controle de dispositivo auxiliar 1
SOH	Começo de cabeçalho	DC2	Controle de dispositivo auxiliar 2
STX	Começo de texto	DC3	Controle de dispositivo auxiliar 3
ETX	Fim de texto	DC4	Controle de dispositivo auxiliar 4
EOT	Fim de transmissão	NAK	Resposta negativa
ENQ	Pergunta	SYN	Sincronização de preenchimento
ACK	Confirmação	ETB	Fim de transmissão de bloco
BEL	Chamada (sinal)	CAN	Cancelamento
BS	Retrocesso	EM	Fim de suporte de dados
HT	Tabulação horizontal	SUB	Substituição
LF	Mudança de linha	FS	Separador de arquivos
VT	Tabulação vertical	GS	Separador de grupos
FF	Página (ou formulário) seguinte	RS	Separador de registros
CR	Retorno do carro	US	Separador de unidades
SO	Mudança para números		
SI	Mudança para letras		
SP	Espaço		
DLE	Escape de enlace de dados		
ESC	Caractere de escape ou diferenciador		
DEL	Supressão		

Significado das abreviaturas no código ASCII completo de 7 bits.



O Sistema 700 é um microcomputador de porte médio, para aplicações administrativas e científicas, fabricado pela ProLógica. Suas características principais são a compatibilidade com o sistema operacional CP/M, a capacidade de expansão externa através de periféricos de uma ampla linha, fabricados pela própria ProLógica, e a possibilidade de conexão em rede local (Pronet).

O Sistema 700 é vendido em uma configuração básica, que consiste de gabinete único, contendo o teclado, o vídeo monocrômico de oitenta colunas e duas unidades de disquete de 5 ¼ polegadas, além de uma impressora P 720, matricial,

separada. Externamente podem ser adicionados ainda até quatro módulos de disquetes de 5 ¼ ou 8 polegadas, ou um disco rígido tipo Winchester, de 5 ou 10 Mbytes (SuperFile).

#### Unidade central

O Sistema 700 tem a sua unidade central inteiramente contida em uma placa, que engloba o circuito do teclado, a UCP, a memória principal e os controladores de E/S. A unidade central de processamento conta com dois microprocessadores Z 80A, de 8 bits, operando a uma velocidade de relógio de 4 MHz: o primeiro microprocessador é a UCP propriamente dita,

enquanto o segundo se encarrega do controle das operações de E/S em disco. A memória principal consta de 2 kbytes de EPROM, contendo o programa de carregamento inicial (*bootstrap*) e controle básico de periféricos, 2 kbytes de memória de intercomunicação entre os dois microprocessadores, e 64 kbytes de RAM (não-expansíveis).

A unidade central inclui todos os controladores de periféricos (vídeo, teclado, impressora e disco), e conta com conectores traseiros para a ligação dos mesmos. Além disso, existem duas portas de comunicações seriais do tipo RS-232C, capazes de comunicações assíncronas com velocidade programável entre 50 a



O mesmo gabinete que aloja a unidade central do microcomputador Sistema 700 da ProLógica incorpora o teclado, o monitor de vídeo e duas unidades de discos flexíveis. Na foto, aparece também o módulo externo de disco rígido SuperFile (DR 710).



Com as mesmas características básicas do S 700, embora com menores possibilidades de expansão, o Sistema 600 é uma opção mais barata. O gabinete de sua unidade central abriga duas unidades de disquetes. Pode funcionar com uma impressora serial.

## SISTEMA 700

19200 bauds, e síncronas, com velocidade de 1200, 2400, 4800 e 19200 bauds, segundo os protocolos BSC1 e BSC3. Através destas portas podem ser conectados outros periféricos, como um plotter digital.

### Teclado

O teclado do S 700 é completo, do tipo eletromecânico, e incorporado ao gabinete da unidade central. É composto de dois blocos separados: um com disposição semelhante ao de uma máquina de escrever, com 62 teclas, capazes de enviar 128 caracteres do padrão ASCII, inclusive maiúsculas e minúsculas, mais algumas teclas de controle (ENTER, LF, etc.). O segundo bloco, à direita do primeiro, consta de um teclado numérico reduzido, para digitação rápida de valores numéricos, e tem dezoito teclas, inclusive para controle do cursor, vírgula, ponto e ENTER. Essas teclas podem ser redefinidas internamente pelo usuário, através de programa.

### Vídeo

O monitor de vídeo, de fósforo verde, diacromático, tem 12 polegadas de diagonal e também é incorporado ao gabinete da unidade central. Ele é capaz de representar texto no formato de 25 linhas por 80 colunas, em caracteres maiúsculos e minúsculos. Não existem linhas reservadas para o sistema, embora a linha superior da tela possa ser usada para apresentar continuamente um relógio digital, com horas, minutos e segundos. O vídeo pode ser programado nos seguintes atributos: campos piscantes ou protegidos. Não tem tratamento especial de gráficos, semigráficos ou sinais da língua portuguesa (embora os sinais de acentuação normais estejam disponíveis no teclado e na tela).

A matriz de caracteres é de 5 x 7, sobre um campo de 5 x 10, verde sobre fundo escuro. O cursor é um retângulo cheio, piscante.

### Memória auxiliar

A memória auxiliar padrão, fornecida com o sistema básico, consta de duas unidades leitoras/gravadoras de discos flexíveis de 5 1/4 polegadas, face simples

e densidade dupla, com a capacidade formatada de 350 kbytes por disquete. As unidades são incorporadas ao gabinete central, em posição vertical, do lado direito. Opcionalmente, podem ser adquiridas, ao invés das unidades leitoras/gravadoras, duas de face dupla, com cerca de 700 kbytes de capacidade total, cada. Para expandir a capacidade de memória de massa, existem as seguintes opções: — até duas unidades de disquetes de 5 1/4 polegadas, com face dupla; — até quatro unidades de disquetes de 8 polegadas, com padrão IBM 3740 (densidade e face simples, 256 kbytes por disco), ou unidades de dupla face e dupla densidade, com aproximadamente 1

Mbyte por disquete, podendo assim elevar a capacidade total em linha até mais de 4 Mbytes;

— para dar maior capacidade de armazenamento ao Sistema 700, pode ser conectado a ele um módulo externo com disco rígido, do tipo Winchester, chamado SuperFile (e que recebe a sigla DR 710), com capacidade de 5 ou 10 Mbytes. Nos modelos anteriores do S 700 podia-se conectar também um periférico de memória auxiliar do tipo "disco eletrônico" (SpeedFile), constando de 1 a 4 Mbytes de memória RAM, com backup de bateria, e capaz de ser tratado pelo sistema operacional como uma unidade de disquetes 32,4 vezes mais rápida.

Computador: **Sistema 700**

Fabricante: **Prológica**

País de origem: **Brasil**

Compatibilidade: **CP/M**

Projeto de fabricação aprovado pela **SEI** — Secretaria Especial de Informática

### CARACTERÍSTICAS BÁSICAS

UNIDADE CENTRAL	MEMÓRIA AUXILIAR
<p><i>UCP:</i> microprocessador Z 80A, a 4 MHz.  <i>RAM versão básica:</i> 64 kbytes.  <i>ROM versão básica:</i> 2 kbytes.  <i>Acesso a periféricos:</i> duas portas seriais RS-232C, interface paralela para impressora, controlador de disquetes de 5 1/4 e de 8 polegadas, com microprocessador Z 80 dedicado.</p>	<p><i>Versão básica:</i> duas unidades de disquetes de 5 1/4 polegadas, incorporadas ao gabinete, de densidade dupla e face simples (capacidade de 350 kbytes por disquete), ou face dupla (700 kbytes).  <i>Expansões:</i> módulos adicionais com duas unidades de 5 1/4 polegadas, dupla face, ou até quatro unidades de disquetes de 8 polegadas, em face simples ou dupla (1 Mbyte por disquete).  <i>Disco rígido:</i> um módulo externo com disco tipo Winchester de 5 ou 10 Mbytes, formatados.</p>
TECLADO	SISTEMA OPERACIONAL E LINGUAGENS
<p>Teclado alfanumérico tipo máquina de escrever, com 62 teclas, padrão ASCII, e teclas de funções. Teclado numérico reduzido com 18 teclas, redefinível por software.</p>	<p>Sistema DOS 700, compatível com CP/M. Linguagens: COBOL, FORTRAN, BASIC interpretado e compilado. Utilitários de <i>spooling</i>, <i>dump</i>, <i>sort/merge</i>.</p>
VÍDEO	PERIFÉRICOS
<p><i>Versão básica:</i> monocromático, fósforo verde, 12 polegadas.  <i>Formato de apresentação:</i> 24 linhas de 80 caracteres, caractere em matriz de 5 x 7 sobre campo de 5 x 10. Atributos de vídeo: campo piscante e protegido.</p>	<p><i>Impressoras:</i> seriais, matriciais, com interface paralela tipo Centronics ou serial. Modelos: P 720, P 725 e P 740, com velocidades entre 200 e 400 cps, impressão bidirecional, 132 colunas, matriz de 7 x 9.  <i>Controlador de rede:</i> rede local Pronet, com disco rígido central e gerenciamento de até oito equipamentos, 256 canais.</p>

## Periféricos

A Prológica tem uma ampla linha de impressoras matriciais, disponíveis para o S 700, conectadas através de porta serial ou paralela. Todos os modelos têm em comum as características:

- impressão bidirecional (7x9);
- carro com 132 caracteres, impressão de até cinco cópias além do original;
- controlador com dois microprocessadores Z 80A, e buffer de 3 kbytes ou mais. Os modelos disponíveis se diferenciam entre si quanto à velocidade de impressão: modelo 720 (200 cps), 725 (250 cps) e 740 (400 cps).

## Software básico

O Sistema 700 utiliza o sistema operacional DOS 700, inteiramente compatível com o CP/M, um dos mais difundidos em todo o mundo. Ele é destinado a operações interativas, mas também pode ser utilizado em modo *batch* (processamento por lotes, usando o modo SUBMIT). Os comandos principais são em inglês, sem modificações em relação aos originais do CP/M e incluem um grupo de comandos intrínsecos, mais os utilitários de disco, para edição, cópia de arquivos, etc. O S 700 dispõe ainda de outros utilitários no disquete do sistema, para classificação e

concatenação de arquivos, listagem de memória e cópia global ou *backup* de disquetes, etc. Normalmente o sistema é fornecido com duas linguagens: ASSEMBLER e BASIC interpretado, ambos totalmente compatíveis com as versões correspondentes da empresa norte-americana Microsoft: ASSEMBLER 80 e BASIC 80 (também chamado de MBASIC). Opcionalmente, podem ser adicionadas as seguintes linguagens, suportadas pela Prológica: FORTRAN ANS (compatível com o F 80, da Microsoft), compilador BASIC (compatível com o interpretador BASICOM) e compilador COBOL ANS. Através de aquisições externas podem ser incorporadas outras linguagens disponíveis



O teclado do S 700 é incluído no gabinete central e consta de blocos separados de máquina de escrever e teclado numérico reduzido.



O monitor de vídeo é do tipo monocromático, com 25 linhas e 80 colunas, para exibição de textos. Os campos podem ser definidos como normais, piscantes ou protegidos.



A impressora P 600 é projetada para funcionar especificamente com o S 600. O S 700, contudo, pode trabalhar com ela e com diversos outros modelos do mesmo fabricante.

## SISTEMA 700

para sistemas CP/M, tais como: ALGOL, PASCAL, PL/I, MUMPS/M, RPG, etc.

## Software aplicativo

Em virtude de apresentar compatibilidade total com o CP/M, o Sistema 700 é capaz de executar a maior parte dos programas e pacotes aplicativos existentes para esse sistema operacional. A Prológica coloca à disposição do usuário uma grande variedade de aplicativos, a partir de processadores de texto (WordStar), planilhas eletrônicas (CalcStar), banco de dados (DataStar e dBASE II), etc., até aplicativos completos para a gestão administrativa e contábil, como:

- folha de pagamentos;
- contabilidade integrada;
- contas a pagar e a receber;
- controle de estoques;
- planejamento e controle de produção;
- gestão de vendas.

## Suporte e distribuição

O sistema vem acompanhado de manuais de instalação, de operação básica e das linguagens adquiridas. Os aplicativos têm manuais próprios. A venda e a distribuição são feitas pela Prológica ou por uma rede nacional de revendedores autorizados, que se res-

ponsabiliza pela manutenção técnica e desenvolve soluções adaptadas a cada cliente, sob contratos separados. A compra do sistema dá direito à garantia e ao treinamento de operação.

**Configuração mínima:** UCP com 64 kbytes de RAM e 2 kbytes de EPROM, teclado, vídeo e duas unidades de disquete de 5 ¼ polegadas, impressora serial P 720.

**Configuração máxima:** UCP com 64 kbytes de RAM e 2 kbytes de EPROM, vídeo, teclado, até quatro unidades de disquete de 5 ¼ polegadas ou duas unidades de 5 ¼ mais quatro de 8 polegadas, um disco tipo Winchester de 5 ou 10 Mbytes e mais um periférico tipo serial.

R.M.E.S.



A unidade central do S 700 é construída pelo sistema de monoplaca, que inclui a UCP, a memória principal de 64 kbytes, o controlador de teclado, vídeo, impressora e discos.



As unidades leitoras/gravadoras de discos flexíveis ficam em posição vertical, do lado direito do gabinete. A capacidade formatada é de 350 kbytes por disquete.

## Sistema 600

O Sistema 600 da Prológica é uma opção para quem deseja as características básicas e a compatibilidade de software do S 700, embora não possa contar com a mesma potencialidade de expansão. Por um preço bem inferior ao do S 700, o Sistema 600 conta apenas com as duas unidades de disquete de 5 ¼ polegadas, agregadas ao gabinete do sistema, e uma impressora serial de 200 cps (P 720). As demais características de hardware e software são semelhantes às do S 700.

## Rede local Pronet

A Pronet é uma rede local, de interconexão de até oito equipamentos S 700, separados entre si por uma distância máxima de 1400 metros. Com a rede, o sistema se comporta como um computador multiusuários, com compartilhamento global de recursos, inclusive periféricos ligados aos microcomputadores da rede. As características técnicas da rede Pronet são:

- disco rígido tipo Winchester, de 10 Mbytes formatados, e controlador de rede com 255 canais de capacidade;
- protocolo de comunicação PROTEC, com velocidade de 1,6 Mbytes/segundo, através de interfaces RS-423;
- sistema operacional compatível com CP/M.

O acesso direto a um arquivo diferencia-se do acesso sequencial basicamente pelo tempo empregado para chegar a um determinado registro. No acesso direto, esse tempo não depende, em absoluto, da localização do dado no interior do arquivo; pode-se dizer que o tempo necessário para se ter acesso a cada um dos registros é praticamente o mesmo.

### Tratamento de arquivos diretos

Existem diferentes modalidades de acesso direto: todas têm em comum a utilização de uma técnica de endereçamento pela qual se pode localizar um registro, ou o bloco no qual se encontra o registro, sem precisar ter acesso a nenhum dos demais registros ou blocos do arquivo. O acesso direto nos arquivos de entrada/saída geralmente é empregado para processamentos em tempo real, isto é, para processamentos que requerem grande velocidade de resposta. O acesso direto também é conhecido pelo nome de acesso aleatório.

Existem dois métodos básicos de acesso direto: o método de endereçamento direto e o de endereçamento por fórmula.

#### • Endereçamento direto

Como de costume, teremos dois arquivos: o arquivo mestre e o arquivo de transações. Nesse método, a chave (ou parte da chave) do registro de transações representa a situação do registro correspondente ao arquivo mestre. Esse sistema funciona em dois modos:

— No modo de *endereçamento real*, toda a chave ou parte dela é o endereço da trilha ou do setor do disco em que se encontra o registro do arquivo mestre. Normalmente, os arquivos possuem vários registros por bloco; no entanto, no caso de haver um único registro e de cada bloco se encontrar num determinado setor, a única coisa que precisamos conhecer é a chave correspondente do endereço do setor.

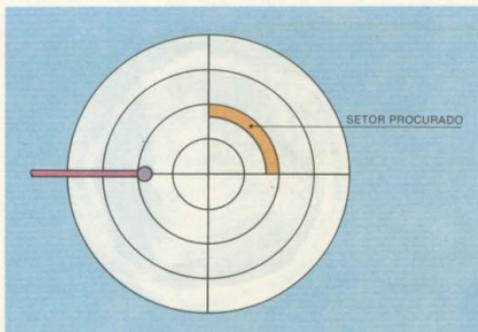
Como exemplo, vejamos o caso em que o arquivo tem vários registros por bloco. Suponhamos um arquivo mestre composto de três setores, com dois registros em cada setor, cada registro com duas chaves. A primeira delas indica o setor em que se encontra o registro, e a segunda identifica o lugar do registro no interior do

setor. Os dois registros do setor 01 possuem 01 como primeira chave, porém a segunda chave já não será igual, constituindo portanto o diferenciador. Quando se quer atualizar o arquivo mestre, as transações devem ter ambas as chaves. — No modo de *endereçamento relativo*, tem-se acesso aos registros mestres indicando a posição relativa do registro. O registro de transações conterà em um campo de chave a posição relativa dos registros. As transações podem estar classificadas ou não, como no caso anterior, com a chave 02. Observe-se que utilizando o método de endereçamento direto é preciso apenas processar os registros do arquivo mestre que tenham sido

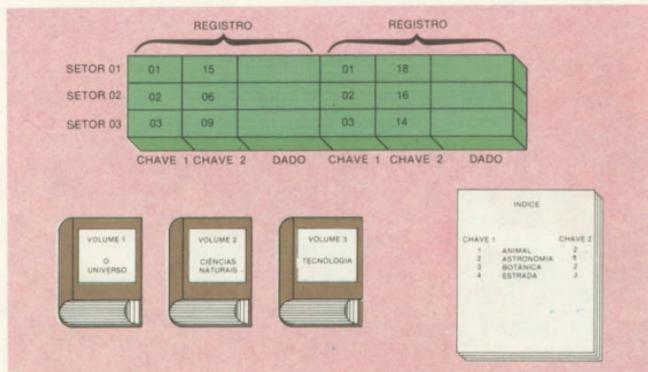
alterados pelos do arquivo de transações. É possível empregar transações classificadas ou não, mas esta última modalidade não é muito conveniente do ponto de vista de tempo quando o arquivo mestre tem alto grau de atualização.

#### • Endereçamento por fórmula

Este método apresenta a particularidade de que cada registro do arquivo mestre pode ser localizado mediante uma única chave, utilizando um algoritmo ou fórmula matemática para calcular o endereço do registro. O arquivo será criado mediante uma rotina que contém o programa aplicativo, para obter, através de fórmula matemática, a posição do registro.



O acesso aos arquivos armazenados em disco é quase instantâneo, visto que a cabeça leitora se posiciona diretamente sobre a pista onde se encontra o setor procurado.



O endereçamento direto em modo real utiliza a técnica dos índices alfabéticos de uma enciclopédia: a chave 1 indica o número do volume, e a chave 2, a posição do título no volume, dentro da ordem alfabética.

## TRATAMENTO DE ARQUIVOS DIRETOS E INDEXADOS

Vejamos um exemplo no qual se procura dividir por quatro o campo de identificação para determinar o endereço do registro. Temos um arquivo de três blocos, com dois registros cada. Pode surgir o seguinte problema nesta forma de cálculo: suponhamos que a chave de identificação seja 04; ao dividi-la por 4, teremos o registro de chave 04 gravado na trilha 1; se a chave de identificação seguinte fosse 06, ao dividi-la por 4 também nos daria o resultado 1 e seria gravada igualmente na trilha 1, podendo criar problemas de espaço. Para evitar isso, deixamos alguns espaços sem gravar para que os dados que não caibam na trilha assinalada possam ser armazenados. A isso

dá-se o nome de *registros sinônimos* (registros que poderiam ocupar uma mesma posição). É possível utilizar diferentes tipos de fórmulas (fórmula do número primo, do quadrado, etc). Esse método é capaz de dar conta de transações não-classificadas, oferece resposta rápida e processa apenas os registros afetados do arquivo mestre.

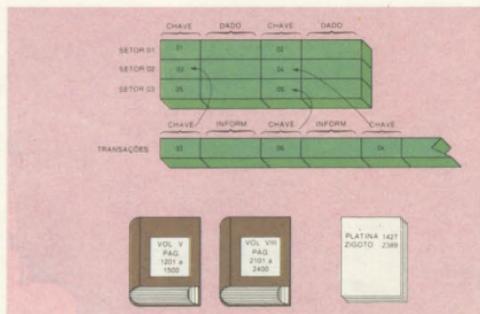
### Tratamento de arquivos indexados

O arquivo indexado elimina dois dos principais defeitos dos arquivos diretos:

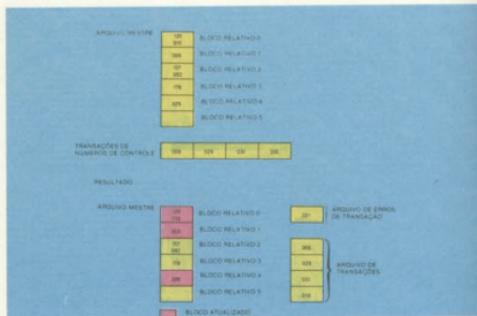
- Evita a conversão de cada chave de identificação em uma chave relativa.

- Elimina a necessidade de guardar na memória as posições de registros que não são utilizados no arquivo.

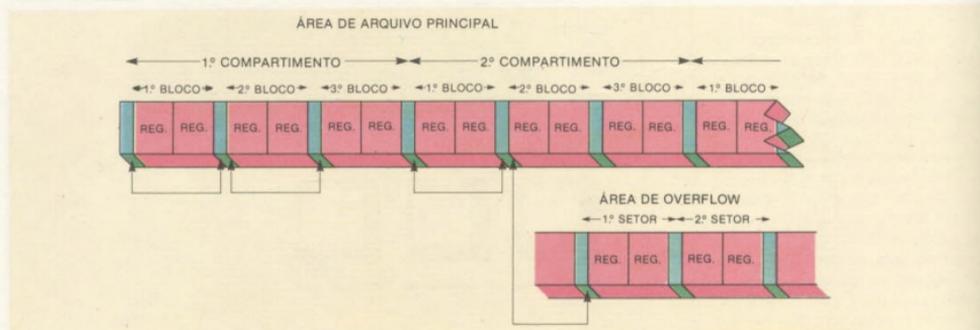
Mediante a organização indexada é possível ter acesso a um arquivo de forma direta ou de forma seqüencial. Vejamos como funciona esse tipo de arquivo. Quando se executa uma instrução de acesso aleatório (direto), o sistema operacional localiza o registro mediante uma busca no *diretório de índices de chave*. O arquivo indexado é organizado de tal forma que cada registro é identificado por uma chave chamada *chave de registros*, que faz parte do diretório de índices de chaves. A chave não indica diretamente a posição do registro no arquivo, apenas



No endereçamento relativo, a chave das transações indica a posição relativa dos dados dentro do arquivo mestre. Sua organização é semelhante à de uma enciclopédia na qual a numeração de páginas prossegue de um volume para outro.



Quando um arquivo é atualizado pelo método de endereçamento por fórmula, a chave escolhida para identificar cada bloco é o resultado da divisão por cinco do número de cada registro. O bloco 5 costuma ser empregado como área de overflow.



Em alguns casos é necessário introduzir novos dados no bloco de informação já completo. Para solucionar esse problema, utiliza-se a chamada área de overflow, região onde serão colocados os dados adicionais.

o identifica. O diretório de índices de chave é um arquivo criado pelo sistema operacional do computador quando se elabora o arquivo mestre. Contém as chaves dos registros, em ordem crescente, e a posição dos registros do arquivo mestre. Quando o tamanho do arquivo é muito grande, o índice pode ser colocado em níveis que reduzem o número de chaves a serem examinadas para entrar no arquivo. Pode-se utilizar até três níveis. Cada registro do nível superior faz referência ao último registro de um bloco do nível intermediário. Um registro do nível intermediário faz referência a outro do nível inferior, e este último chega ao registro do arquivo mestre.

Quando o diretório de índices possui um único nível e os registros do arquivo mestre estão ordenados seqüencialmente, estamos diante do chamado *arquivo seqüencial indexado*. Quando se deseja encontrar um determinado registro do arquivo mestre, efetua-se uma busca no índice do arquivo para determinar sua posição. A forma de realizar essa busca é muito semelhante à maneira de procurar uma palavra no dicionário. Vamos ilustrar esse método de acesso através de um exemplo: uma tabela com uma série de palavras **chaves** de começo de página e os números das páginas. Suponhamos que se queira encontrar a palavra *cobre*; teremos que procurar a página em que

## Glossário

### O que são arquivos diretos com acesso relativo?

São os arquivos aos quais se tem acesso de forma direta mediante o método de endereçamento direto. Também se pode empregar o acesso seqüencial. Nesse caso, o acesso é feito em ordem crescente da chave relativa do registro.

### Qual dos métodos de acesso (relativo ou indexado) emprega mais tempo para realizar um determinado processo?

O indexado leva mais tempo porque primeiro ele tem de chegar ao índice para depois buscar a informação, enquanto o direto chega à informação sem necessidade de recorrer aos índices.

ÍNDICE GERAL	
PÁSSAROS	VOLUME 5
PÂNTANO	VOLUME 7
FUTEBOL	VOLUME 9

VOLUME 5 OS ANIMAIS	
ÍNDICE	
RATO	135
PÁSSAROS	250
HOMEM	427

VOLUME 9 OS ESPORTES	
ÍNDICE	
WINDSURF	432
FUTEBOL	342
REMO	407

Um arquivo seqüencial indexado utiliza um diretório semelhante ao índice de um livro. Da mesma forma que um índice geral pode remeter para o índice de um volume determinado, o diretório pode ter diversos níveis de classificação.

## TRATAMENTO DE ARQUIVOS DIRETOS E INDEXADOS

se encontra a chave em seqüência alfabética igual ou maior, e esta palavra chave é **cibernética**. Na página onde acharmos **cibernética** encontraremos também a palavra **cobre**, e as para que isso aconteça teremos que procurá-la lendo a página em forma seqüencial.

O arquivo *seqüencial indexado* substitui o número de página pelos endereços dos setores do disco, e as palavras chaves, pelas chaves do registro; quanto ao resto, porém, é idêntico ao visto no exemplo anterior do dicionário.

A grande vantagem da organização indexada está no fato de que o sistema operacional é que mantém o índice, e o programador não precisa criá-lo.

No modo de acesso seqüencial tem-se acesso aos registros em seqüência crescente do valor da chave do registro.

No acesso direto, a seqüência de acesso é controlada pelo programa.

Uma das desvantagens da organização indexada é que, estando o índice armazenado em disco, é preciso realizar mais de um acesso ao disco para ler e encontrar o índice; com a organização direta, no entanto, o índice pode ser lido e encontrado em um único acesso, garantindo a rapidez da operação.

O quadro abaixo mostra um resumo das diversas organizações possíveis de arquivo, com seus respectivos meios de acesso e de armazenamento.

## Conceitos básicos

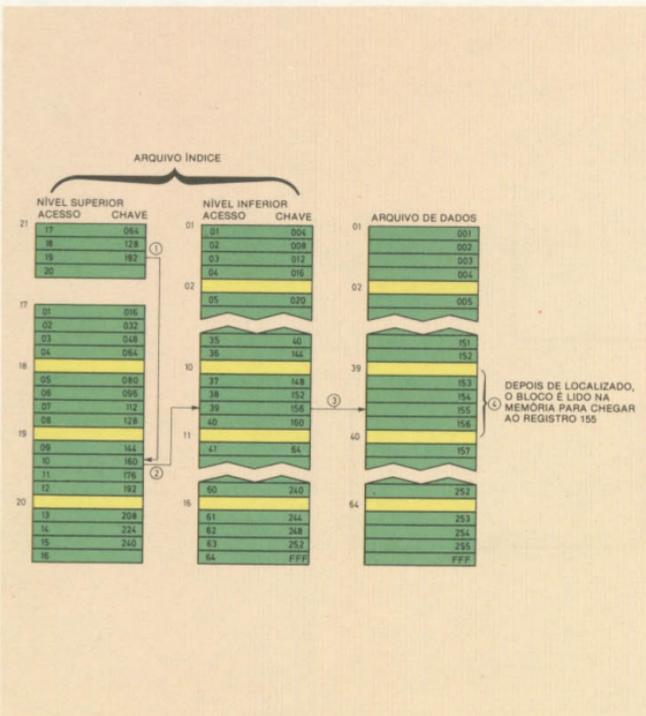
## Organização encadeada

A organização encadeada constitui outro método para organizar arquivos. Consiste em estruturar os blocos do arquivo para que possam encadear-se entre si automaticamente. Os blocos dos registros consecutivamente não precisam estar juntos uns dos outros; é o sistema operacional que os enlaça de forma automática. O encadeamento se realiza com a ajuda dos ponteiros. Ponteiro é um campo de referência incorporado a um registro ou bloco, que contém uma referência para saber a qual registro ou bloco é preciso ter acesso na seqüência. Por meio de ponteiros sucessivos é possível enlaçar registros ou blocos de registros.

## Expansão de um arquivo

Define-se como área de expansão (*overflow*) de um arquivo magnético a parte do arquivo que permite sua ampliação. Suponhamos que um arquivo esteja completo e que seja preciso incorporar a ele novos dados; a única maneira de fazê-lo é situando esses dados em uma área reservada previamente para esse fim, que recebe o nome de área de *overflow*.

A organização seqüencial não permite áreas de *overflow* — só a organização de arquivos encadeados. Na ilustração da parte inferior da página 330 está representada uma seção de um arquivo encadeado, com seus setores, blocos e registros. Essa seção divide-se em duas áreas: a área de arquivo principal e a área de *overflow*. Vamos encadear blocos de registros ao invés de registros. A área de *overflow* do arquivo irá aceitar dados (registros) que não podem ocupar, por falta de espaço, qualquer dos blocos do arquivo principal.



Sistema seqüencial indexado de três níveis. O arquivo índice de nível superior remete a um nível intermediário, através do qual se chega a um nível inferior. Neste último caso se localiza a posição de registro procurada no arquivo de dados.



Os modems mais econômicos e populares são os adaptáveis à linha telefônica pública ou privada. Entre os que se enquadram nessa categoria, disponíveis no mercado brasileiro, estão os produzidos pela Parks e pela Elebra, cujas principais características são apresentadas aqui. Eles pertencem às séries UP 310, UP 1210 e UP 2400S, da Parks, e DS 9601, DS 4801, DS 2401, DA 1201 e DA 1031, da Elebra. Em separado, na página 335, são descritos os modems síncronos banda base: UP 9600, da Parks, e DD 1921, da Elebra. O quadro da página 334, no entanto, reúne todos os modelos. Esses modems obedecem às recomendações do CCITT (Comitê Consultivo Internacional de Telégrafo e Telefone) e às práticas nacionais da Telebrás; estão homologados pelo Dentel para utilização na rede telefônica brasileira.

### Velocidade

A primeira distinção a ser feita entre os modems é relativa à sua velocidade de transmissão, medida em bits por segundo (bps). Essa variável determinará as demais características do produto: técnica de modulação, tipo e direção da transmissão dos dados e opcionais disponíveis a cada modelo, entre outras. Os modems de baixa velocidade transmitem no máximo 1200 bps. Os de alta, 2400, 4800, 7200 e 9600 bps.

As velocidades de cada modelo apresentado são:

UP 310 e DA 1031: até 300 bps;

UP 1210 e DA 1201: até 1200 bps;

UP 2400S e DS 2401: 1200 ou 2400 bps;

DS 4801: 2400 ou 4800 bps;

DS 9601: 2400, 4800, 7200 e 9600 bps.

### Técnicas de modulação

A maior parte dos modems utiliza como técnica de modulação a FSK (*Frequency Shift Keying*: modulação por deslocamento de frequência). Os tipos DS 2401 e DS 4801 têm modulação em DPSK (*Differential Phase Shift Keying*: modulação por deslocamento diferencial de fase) com frequência portadora de 1800 Hz. O DS 4801 apresenta, ainda, modulação em QAM (em quadratura e amplitude), com 1706 Hz de frequência portadora, enquanto na série DS 9601 a QAM é a téc-

nica de modulação exclusiva, com frequência portadora em 1700 Hz.

Os modems em FSK têm as seguintes frequências:

- **UP 310** — Canal 1: marca 980 Hz, espaço 1180 Hz; canal 2: marca 1650 Hz, espaço 1850 Hz.

- **UP 1210** — Até 600 bps: marca 1300 Hz, espaço 1700 Hz; até 1200 bps: marca 1300 Hz, espaço 2100 Hz.

- **DA 1031** — Canal 1: marca 980 Hz, espaço 1180 Hz; canal 2: marca 1650 Hz, espaço 1850 Hz.

- **DA 1201** — Até 600 bauds: marca 1300 Hz, espaço 1700 Hz; até 1200 bauds: marca 1300 Hz, espaço 2100 Hz.

### Tipo de transmissão

Dos modelos analisados, quatro têm transmissão assíncrona analógica, em que cada caractere é enviado e sincronizado individualmente. A série UP 2400S, da Parks, e as DS 2401 e DS 4801, da Elebra, têm transmissão síncrona analógica, que se caracteriza pela transmissão e sincronia de grupos de caracteres.

### Modos de transmissão

Embora o modo de transmissão normalmente utilizado seja o duplex (os dados são enviados do computador ao periférico e do periférico ao computador pela



O modem síncrono analógico DS 4801, da Elebra, permite velocidades de 2400 e 4800 bps. No painel frontal, apresenta chaves de teste, circuito local digital e de áudio, teste de lâmpadas, seletor de velocidade e indicadores de taxa de erro, perda de portadora e teste.



Além dos modelos descritos no artigo, a Parks produz o modem UP 1200/II, com velocidade de transmissão (assíncrona analógica) de até 1200 bps, em modo duplex a quatro fios e semiduplex a dois. A modulação de seu transmissor é em FSK; as frequências são marca 1300 Hz e espaço 2100 Hz.

## MODEMS NACIONAIS

mesma linha), todos os modelos têm, como opção, o modo semiduplex, que também permite a transmissão dos dados nas duas direções, embora não simultaneamente. Para a operação, utilizam dois ou quatro fios da linha telefônica:  
 UP 310: duplex a dois ou quatro fios; UP 1210 e UP 2400S: duplex a quatro fios ou semiduplex a dois ou quatro fios;  
 DA 1031: duplex, semiduplex ou simplex (transmissão apenas em uma direção) a dois ou quatro fios;  
 DA 1201: duplex a quatro fios e semiduplex a dois ou quatro fios;  
 DA 2401: duplex a quatro fios, semiduplex ou simplex a dois ou quatro fios;  
 DA 4801 e DS 9601: duplex ou semiduplex a quatro fios.

### Interface

A conexão do modem ao equipamento é efetuada através de interface RS-232C com 25 pinos, conforme determinação do CCITT.

### Indicadores do painel frontal

Com ligeiras variações entre os modelos e as séries, os modems comercializados pela Parks apresentam os seguintes indicadores luminosos no painel frontal: alimentação, teste, dados a transmitir e dados recebidos, portadora detectada, pronto para transmitir, modem pronto e terminal de dados pronto.

Em condições semelhantes, os produtos Elebra têm como indicadores luminosos: terra de proteção, terra do sinal, dados a transmitir, dados recebidos, solicitação para transmitir, pronto para transmitir, modem pronto, ETD (equipamento terminal de dados) pronto, detector de sinal recebido e seletor de frequência da transmissão.

### Alimentação

Todos os modems são apresentados em modelo de mesa ou de gabinete. No primeiro caso, são alimentados por corrente alternada, tensão de 110 ou 220 V. No outro, por corrente contínua fornecida por fonte de alimentação comum.

	PARKS				ELEBRA					
	UP 310	UP 1210	UP 2400S	UP 9600	DD 1921	DS 9601	DS 4801	DS 2401	DA 1201	DA 1031
Velocidade de transferência: bps	300	1200	1200 2400	1200 2400 4800 9600	1200 2400 4800 9600 19200	2400 4800 7200 9600	2400 4800	1200 2400	1200	300
Modulação/Codificação	FSK	FSK	DPSK	codificação duobinária modificada	codificação pseudoternária com violação HDB <sub>3</sub> (código bipolar de alta densidade)	modulação em quadratura e amplitude (QAM)	DPSK/QAM	DPSK	FSK	FSK
Tipo de transmissão	assíncrona analógica	assíncrona analógica	síncrona analógica	síncrona digital (em banda base)	síncrona digital (em banda base)	síncrona analógica	síncrona analógica	síncrona analógica	assíncrona analógica	assíncrona analógica
Modo de transmissão	duplex, 2 ou 4 fios	duplex, 4 fios; semiduplex, 2 ou 4 fios	duplex, 4 fios; semiduplex, 2 ou 4 fios	duplex, 4 fios; semiduplex, 2 fios	duplex, 4 fios; semiduplex, 2 ou 4 fios	duplex, 4 fios; semiduplex, 4 fios	duplex, 4 fios; semiduplex, 4 fios	duplex, 4 fios; semiduplex, 2 ou 4 fios	duplex, 4 fios; semiduplex, 2 ou 4 fios	duplex, 2 ou 4 fios; semiduplex, 2 ou 4 fios; simplex, 2 ou 4 fios
Interface	RS-232C	RS-232C	RS-232C	RS-232C	RS-232C	RS-232C	RS-232C	RS-232C	RS-232C	RS-232C
Alimentação • versão de mesa • versão de bastidor	110/220V CA fonte CC	110/220V CA fonte CC	110/220V CA fonte CC	110/220V CA fonte CC	110/220V CA fonte CC	110/220V CA fonte CC	110/220V CA fonte CC	110/220V CA fonte CC	110/220V CA fonte CC	110/220V CA fonte CC
Dimensões	7,5 x 24 x 35cm 3,7 kg	7,5 x 24 x 35cm 3,7 kg	7,5 x 24 x 35cm 4 kg	7,5 x 34 x 35cm 3,7 kg	10 x 25,6 x 34,5cm 6,2 kg	14 x 22 x 46cm 6,8 kg	14 x 20 x 46cm 6,8 kg	10 x 25,6 x 34,5cm 6,2 kg	10 x 25,6 x 38cm 5,8 kg	10 x 25,6 x 34,5cm 5,8 kg

## Modelos das séries

Cartões opcionais garantem às séries apresentadas características diferentes do modelo original.

UP 310: testes remotos, resposta automática e comutação manual dados/telefone.

UP 1210: testes remotos, canal secundário, resposta automática, canal secundário e resposta automática, e comutação manual dados/telefone.

UP 2410S: teste de alça a nível local e remoto, canal secundário, resposta automática, canal secundário mais resposta automática, e comutação manual modem/telefone.

DA 1031, DA 1201 e DS 2401: adaptador de voz, acesso à rede telefónica, resposta automática, cartão extensor, extrator da tampa da caixa e extrator de cartão. DS 9601 e DS 4801: multiplex para quatro portas com buffer e interface; alça remota digital ou de áudio; gerador padrão de olho interno ou externo; adaptador de voz; kit de cartões extensores; MB 1001 (ferragem para montagem em bastidor padrão 19 polegadas) e fonte CA/CC. A série DS 9601 dispõe também de mostrador opcional com indicador alfanumérico do modo de operação e velocidade. Por seguirem normas e padrões estabelecidos, os modems destinados a uma determinada aplicação, ou que têm a mesma velocidade, possuem poucas

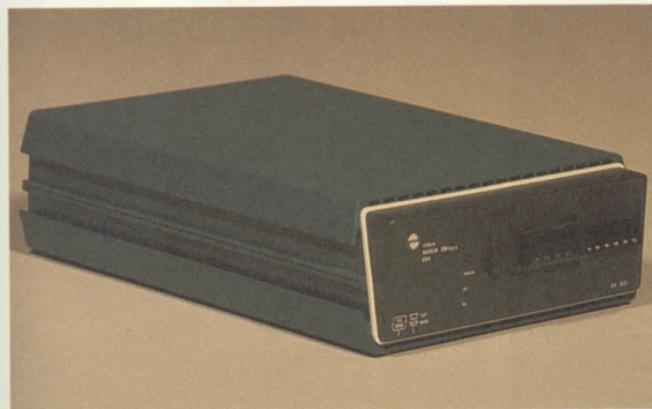
diferenças. Há muita semelhança entre os componentes e entre as dimensões das caixas onde eles são fornecidos.

Para escolher o modelo adequado, o usuário deve analisar antes as exigências concretas de sua aplicação. Por exemplo: velocidade, necessidade de chamadas simplex, semiduplex ou duplex, utilização de duas ou quatro linhas do cabo telefónico e os opcionais que lhe podem ser úteis. Deve, também, avaliar os problemas que o não-cumprimento dessas exigências poderá acarretar. Após escolhido o modelo, uma pesquisa no mercado lhe indicará quais os fabricantes que oferecem melhores condições de suporte e assistência técnica.

M.A.J.



Uma versão especial do UP 1200/II permite ligação em linhas privadas ou discadas e transmite nas frequências do canal secundário. Isso faz com que ele seja um dos poucos modems nacionais que permitem acesso ao sistema Videotexto.



O DA 1031, de baixa velocidade, permite a transmissão de até 300 bits por segundo. Tem transmissão assíncrona analógica nos modos duplex e semiduplex a dois ou quatro fios, e permite a conexão de diversos opcionais, entre eles o adaptador de voz e o dispositivo de acesso à rede telefónica.

## Banda base

Os modems banda base transformam sinais analógicos em digitais, e transmitem dados sobre distâncias curtas (média de 20 a 22 km) com alta velocidade. Nessa categoria estão as séries UP 9600 da Parks e DD 1921 da Elebra.

O UP 9600 transmite de forma síncrona, em duplex a quatro fios e semiduplex a dois fios, com técnica de codificação duobinária modificada e velocidade de 1200, 2400, 4800 e 9600 bps. Pode ser ligado a adaptador de voz, e apresenta em seu painel frontal os indicadores luminosos: alimentação, teste, dados recebidos, portadora detectada, dados a transmitir, pronto para transmitir e monitor de qualidade de dados recebidos.

O DD 1921 também tem forma síncrona de transmissão em duplex a quatro fios ou semiduplex a dois e quatro fios, técnica de codificação pseudoternária com violação HDB<sub>3</sub> (High Density Bipolar Code: código bipolar de alta densidade). Sua velocidade pode ser de 1200, 2400, 4800, 9600 e 19200 bps. No painel frontal apresenta os seguintes indicadores: alimentação, dados a transmitir, dados recebidos, pronto para transmitir, detector de sinal recebido, chaves de teste para alças digital remota, áudio remota, digital local, áudio local e teste. Opcionais: adaptador de voz, dispositivo de alça remota digital e áudio, cartão extensor, extrator da tampa da caixa e extrator de cartão.

Os dois modelos são fornecidos em versão mesa, alimentado por CA (110 ou 220 V), e bastidor, por CC.



O setor financeiro representa hoje um dos maiores usuários da informática. O motivo principal é a melhoria da relação custo/benefício: o contínuo decréscimo dos preços do hardware, em contraste com o constante aumento de sua potência. As aplicações da informática às instituições financeiras podem ser reunidas em três grupos principais: gestão financeira, processamento de documentos e depósitos e retiradas automatizados. A seguir trataremos de cada um desses grupos em particular.

### Gestão financeira

A gestão financeira caracteriza-se pelo emprego de teleprocessamento, em geral uma boa solução para bancos, caixas econômicas e instituições similares. Os aplicativos de gestão quase sempre são integrados, isto é, a maioria de suas fun-

ções relaciona-se entre si. Utilizam, além disso, grandes bases de dados. Essas funções costumam incluir operações tais como contas correntes, cadernetas de poupança, depósitos a prazo fixo, carteiras de crédito, contas internas, ordens permanentes de transferência, emissão de avisos e recibos, contabilidade, extratos, balancetes, etc. Para que essas operações possam ser viabilizadas são empregados os grandes equipamentos centrais, com enorme capacidade de armazenamento em discos e terminais específicos nas agências.

No caso de gestões não-integrada, utilizam-se computadores menores, destinados a poucas funções, muitas vezes instalados em vários locais.

Outra aplicação de gestão não-integrada é o controle e execução das operações de prestação de serviços da instituição, como criação de arquivos, previsões de vencimento, fusão de depósitos, paga-

mento de impostos, custódia, ampliações de capital, avaliações de carteiras, amortizações, etc.

As aplicações nas bolsas de valores compreendem ordens de compra e venda, contratação, cancelamento de operações, liquidação para clientes e agentes de câmbio e da bolsa.

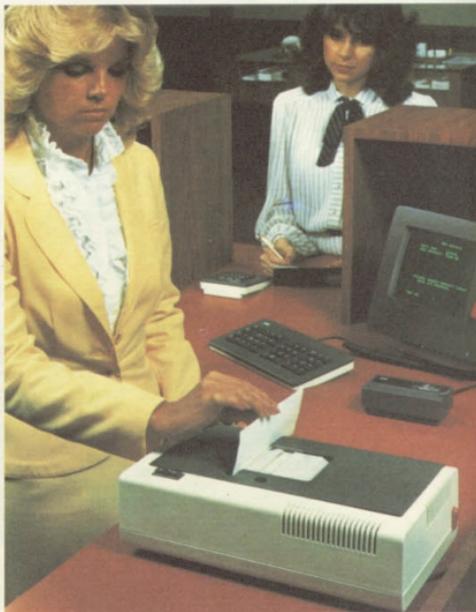
Finalmente, cabe citar neste grupo os aplicativos para gerir operações em moeda estrangeira, licenças de importação e ordens de pagamento para o exterior.

### Processamento de documentos

Esse setor de aplicações vem sendo incorporado à gestão bancária com muita lentidão, devido à grande dificuldade de tipo e fluxo de documentos para adaptá-los ao processamento eletrônico. Hoje em dia, contudo, o processamento de documentos encontra-se em desenvolvimento acelerado.



As caixas automáticas descongestionam as agências bancárias, oferecendo ao cliente um serviço durante 24 horas por dia e propiciando economia de mão-de-obra.



As agências bancárias automatizadas são dotadas de terminais específicos, ligados entre si através de equipamentos centrais que dispõem de grandes bases de dados.

Em geral, são utilizados documentos com caracteres magnéticos (os cheques, por exemplo), para os quais são necessários equipamentos especiais que possibilitem a gravação, leitura e classificação dos documentos.

As duas principais aplicações nesse campo são a carteira de valores e a câmara de compensação de cheques.

A *carteira de valores* se ocupa da captura, classificação, gestão, saída e reclassificação dos valores.

A *câmara de compensação* processa os cheques, recibos, etc. de clientes próprios ou de outras entidades, numa operação conjunta de todos os bancos.

É necessária a marcação desses documentos em caracteres magnéticos (em código CMC-7 ou OCR) e sua posterior classificação por intermédio de leitoras-

classificadoras. Podemos incluir nesse grupo as aplicações COM (*Computer Output Microfilm*), ou seja, as saídas de computador para microfichas, que economizam espaço no arquivo de cópias de documentos, extratos, etc. da entidade financeira. O sistema COM permite gravar diretamente num microfilme uma informação armazenada em fita magnética, evitando assim a geração de papéis.

### Meios de pagamento automáticos

As entidades brasileiras de crédito começaram a usar os meios de pagamento automáticos em data muito recente, razão pela qual ainda não alcançaram o mesmo nível que outros países, embora esses recursos estejam sendo desenvolvidos muito rapidamente. Incluem, entre outros, o intercâmbio de dados em suportes magnéticos, a entrada através de transferência, a emissão e distribuição

de cartões e o uso de "dinheiro de plástico". Sua aplicação mais importante são os cartões de crédito (cartões de plástico com banda magnética), utilizados tanto em caixas automáticas abertas 24 horas por dia como em terminais financeiros de auto-serviço. Além de colocarem dinheiro vivo à disposição do usuário, permitem realizar muitas outras operações: transferências, pagamentos, retiradas, pedidos de saldo e extratos, etc.

O sistema de maior futuro é a transferência eletrônica de fundos (TEF), que se encarrega da coordenação de três elementos: instituição financeira (banco ou caixa econômica), ponto de venda (varejo ou grandes lojas) e consumidor (cliente dos dois anteriores). Ao efetuar uma compra com seu cartão de crédito, o cliente realiza, automaticamente, no banco ou na caixa, a transferência da importância gasta de sua conta para o estabelecimento, através do terminal de caixa.



Nos bancos com setores de informática sofisticados, as leitoras-classificadoras gerenciam toda a documentação das agências, gravada em suporte magnético.



Os terminais de ponto de venda permitem realizar automaticamente a transferência do valor de uma compra da conta do cliente para a do estabelecimento vendedor.

**E**ntre os aplicativos mais utilizados em microcomputadores dotados de um dispositivo de saída gráfica de alta resolução, como vídeo e/ou plotter, estão os sistemas de elaboração de gráficos científicos ou de negócios. Um aplicativo desse tipo geralmente permite a criação e modificação rápida de diversas modalidades de gráficos mais usados, como histogramas, curvas, etc., sem a necessidade de saber programação. O usuário precisa apenas fornecer ao computador, através de um protocolo padronizado para cada tipo de gráfico, os dados brutos, os rótulos e valores a figurarem nos eixos respectivos, legendas, etc.

O microcomputador pessoal e técnico-científico HP 85, comercializado desde 1979 no Brasil, pela Divisão de Sistemas da multinacional de origem norte-americana Hewlett-Packard, conta com um pacote de elaboração de gráficos denominado Graphics Presentation Pac (GPP). Originalmente desenvolvido para atuar em conjunto com os plotters das séries 722x e 987x, pode também funcionar com os plotters mais baratos da linha 747x, ideais para aplicações de pequeno porte.

O aplicativo GPP é voltado para a produção de textos de slides e transparências, além de gráficos de três tipos básicos, em um HP 85 acoplado a um plotter:

- gráficos de linhas (*line chart*);
- gráficos de barras (*bar chart*);
- gráficos de seções circulares (*pie chart*).

Para a elaboração desses gráficos, o usuário dispõe de uma ampla gama de opções quanto às características dos seus elementos componentes:

1. Nove tamanhos de caracteres.
2. Seis fontes de caracteres: normal (semelhante ao Polygon Elite), arredondado

e roman (serifado); todos podem ser ainda do tipo reto ou inclinado.

3. Quatro cores de canetas: preto/marrom, vermelho/laranja, verde e azul/violeta.
4. Quatro tipos de realces: normal (sem realce), centrado, sublinhado e centrado/sublinhado.
5. Seis tipos de hachuras de barras, desde barra vazia até barra cheia.
6. Trinta caracteres especiais, inclusive quase todos os disponíveis no teclado, além de letras gregas e símbolos matemáticos especiais. Esses caracteres são digitados com o acionamento da tecla CONTROL.

Aplicativo: **Graphics Presentation Pac HP 85**  
 Computador: **Hewlett-Packard HP 85 e HP 85B**  
 Configuração: **unidade central completa, ROM para plotter, plotter digital HP 7225, HP 7470, HP 7475, ou HP 9872, interface HP-IB**  
 Sistema operacional: **próprio do HP 85**  
 Memória necessária: **16 kbytes**  
 Suporte: **dois cartuchos de fita HP 85**  
 Documentação: **manual de 58 páginas, em inglês**  
 Produção e distribuição: **Hewlett-Packard do Brasil**

### Características do aplicativo

O sistema GPP explora extensamente as características de elaboração gráfica, próprias dos microcomputadores da linha 83/85/86 da Hewlett-Packard, tais como vídeo de alta resolução (256 x 192 pontos), impressora térmica embutida com capacidade de copiar gráficos da tela e possibilidade de acionamento direto de plotters digitais multicoloridos.



A tela do microcomputador pessoal e científico HP 85, da Hewlett-Packard, é usada extensamente pelo aplicativo GPP para organizar os diferentes tipos de gráficos.

### FUNÇÕES PRINCIPAIS DO APLICATIVO GPP HP 85

Função	Descrição
<b>1. Texto</b> ADD TXT, DEL TXT, MAKE TXT EDIT TXT, LIST TXT, MOVE TXT	Adiciona, suprime, produz, edita ou lista textos e movimentação blocos de texto
<b>2. Slides</b> DEL SL, EDIT SL, LIST SL, PLOT SL, SAVE SL, GET SL	Suprime, edita, lista, plota, armazena e carrega gráficos em fita
<b>3. Legendas</b> ADD LEGEND, DEL LEGEND, EDIT LEGEND EDIT LBL, EDIT TITLES, EDIT X-AXIS, EDIT Y-AXIS	Adiciona, suprime, edita legendas em gráficos múltiplos Edita rótulos, títulos ou rótulos nos eixos dos X e dos Y
<b>4. Dados</b> ADD SLICE, DEL SLICE, EDIT SLICE, MOVE SLICE, EDIT DATA	Adiciona, suprime, edita e move segmentos de um gráfico circular, ou edita dados
<b>5. Controle</b> NEW SCR, COPY SCR PLTFAST, PLTFNL STOP PLT, END PROG SHOW X,Y EXIT	Limpa tela, copia tela na impressora Plota cópia de trabalho (rápida) e plota cópia final Interrompe um plot ou o programa Mostra coordenadas do cursor na tela Abandona procedimento e volta ao menu

## 7. Seis tipos de linhas.

Com alguns modelos de plotter, as penas podem ser mudadas automaticamente: com outros, aparece na tela uma mensagem para o usuário, indicando a necessidade de troca no momento apropriado. A operação do aplicativo é bastante fácil, através de menus indicados na tela, cujas opções são acionadas através da pressão de teclas funcionais especiais, programáveis, de que o HP 85 dispõe.

## Tipos de gráficos

A operação inicial do sistema exige a declaração do tipo de plotter em uso com o

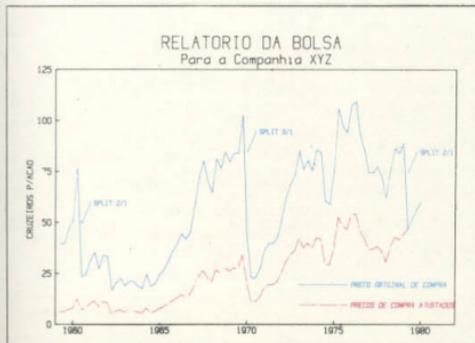
microcomputador, e de se o usuário deseja armazenar os gráficos produzidos em fita para impressão posterior. Uma fita contém até 75 gráficos, e um diretório (lista de gráficos) pode ser exibido ou impresso. Em seguida, aparece o menu de funções que correspondem aos tipos de gráficos que podem ser elaborados.

Os gráficos de barras são histogramas simples ou múltiplos, em posição vertical, rotulados. Estes últimos podem ser do tipo agrupado (barras diferenciadas por cor ou hachurado, lado a lado), ou segmentado (barras divididas em segmentos diferenciados). Podem ser definidas até 25 barras/legendas no eixo dos X.

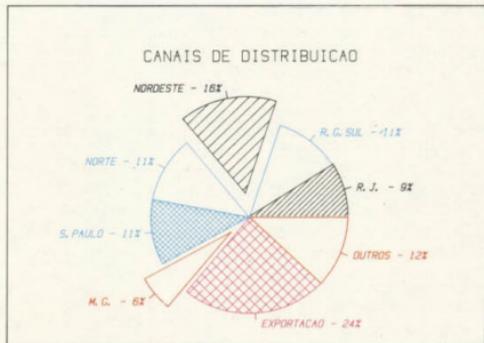
Os gráficos de linhas também podem ser simples (uma só linha quebrada, ou polígono aberto) ou múltiplos (várias linhas diferenciadas por cor ou tracejamento). Até seis linhas diferentes podem ser colocadas no mesmo gráfico.

Os gráficos de seções circulares não podem ser múltiplos, mas até dois gráficos circulares podem ser produzidos lado a lado. As seções circulares (até 25, mas idealmente em torno de 6) são legendadas e diferenciadas por cor ou hachurado e podem ser "explodidas" (isto é, parcialmente afastadas do gráfico), para efeito de realce.

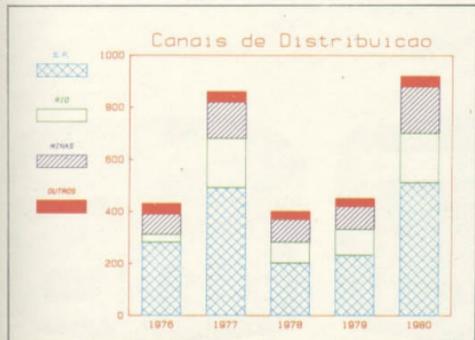
R.M.E.S.



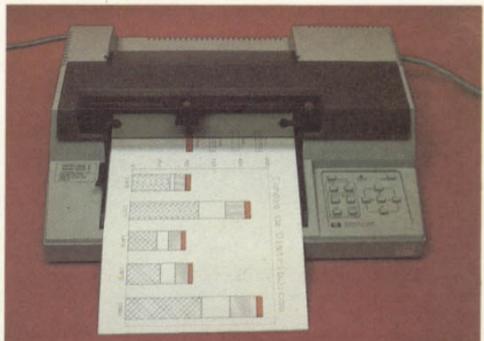
Os gráficos de curvas ou linhas podem ser simples, com uma só linha quebrada ou com um polígono aberto, ou então múltiplos, com diferenciação por cor ou tracejamento.



Até dois gráficos de seções circulares (pie charts) podem ser produzidos lado a lado. As seções são legendadas e diferenciadas por cor ou hachurado.



Os gráficos de barras podem ser agrupados, com diferenciação por cor ou hachurado, ou então segmentados, com barras divididas em segmentos diferenciados.



O plotter HP 7470 é uma máquina de baixo custo, com duas penas intercambiáveis. Com ele e com o software GPP podem ser produzidos gráficos multicoloridos.

## PROGRAMA

Título: **Letreiro**

Computadores: **compatíveis com o**

**MPF II (modelo nacional: TK 2000)**

Memória necessária: **8 kbytes**

Linguagem: **BASIC**

Esse programa permite a elaboração de letreiros, gráficos simples, cartazes, legendas, quadros, etc., na tela de vídeo de um microcomputador ligado a um receptor doméstico de televisão ou um monitor em cores. Através de comandos simples, de apenas uma letra, o usuário pode construir, em qualquer ponto da tela, blocos coloridos, molduras, linhas, etc., assim como textos em modo direto ou inverso. Dessa maneira, compõe-se uma ilustração, que depois pode ser fotografada diretamente da tela, com um câmara de 35 mm ou polaróide. Portanto, o programa Letreiro é ideal para a confecção rápida e fácil de diapositivos coloridos, para uso em palestras, aulas, apresentações, etc. Ao se executar o programa pela primeira vez, aparece um retângulo branco no canto superior esquerdo da tela: ele é o *cursor*, que indica o posicionamento atual das coordenadas horizontais e verticais, e que será usado por vários dos comandos disponíveis. O cursor pode ser movido pela tela usando-se as teclas ↑, ↓, ←, →. Para mudar a cor do cursor, pressiona-se a tecla C e em seguida digita-se um número entre 0 e 6 (cada um deles correspondendo a uma cor). Para traçar uma reta com a cor atual do cursor, pressiona-se a tecla FIRE e movimentada-se o cursor na direção desejada. Para parar de traçar, pressiona-se FIRE novamente. Assim, esse modo pode ser usado também para apagar trechos da tela: basta selecionar a cor do fundo antes.

Os seguintes recursos são disponíveis, através de comandos:

**F** - preenche o fundo da tela com a cor designada pelo cursor.

**B** - traça uma moldura (borda), na cor indicada, ao redor da tela.

**H** - volta o cursor à posição home (no canto superior esquerdo da tela) e limpa todo seu conteúdo.

**C** - seleciona a cor do cursor. A seguir, digita-se um número entre 0 e 5.

**Q** - traça na tela um quadro (bloco cheio) com a cor do cursor, cujo canto superior

esquerdo ficará posicionado na localização do cursor. O programa solicita o comprimento e a largura do quadro, que devem ser digitados como números inteiros, separados por vírgula.

**M** - traça uma moldura (bloco vazio), com a cor e a posição indicadas pelo cursor. O restante funciona como no caso do comando Q.

**T** - passa a aceitar um texto qualquer, digitado pelo teclado, e a escrevê-lo em modo normal, a partir da posição do cursor (este não se desloca, permanecendo na posição inicial). Pressionando-se a te-

cla RETURN, obtêm-se a volta ao modo gráfico.

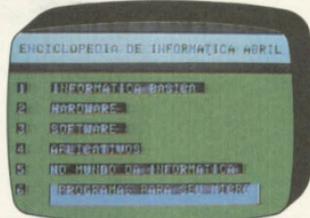
**I** - realiza o mesmo que o comando T, só que o texto é traçado em modo inverso na tela.

Depois que um texto com caracteres estiver colocado na tela, deve-se evitar passar com o cursor sobre eles, pois isso os apagaría. A tela tem dimensões de 40 x 40 pixels. Por misturar texto e gráficos na tela de baixa resolução, este programa não pode ser adaptado para outros computadores da linha Apple ou compatíveis.

R.M.E.S.

```

LETREIRO
10 REM ---- LETREIRO 1.000
30 REM ---- (C)1984 R. SABBATINI
40 REM ----
50 Q: COLOR = 0
55 LET FL = 0: X = 0: Y = 0
56 LET CX = 39: CY = 39: COSUB 815
60 LET XL = 1: YL = 1: C = 3: GOTO 190
100 GET AS: A = ASC (AS)
105 IF AS = "C" THEN COSUB 850: GOTO 100
110 IF AS = "Q" THEN COSUB 600: GOTO 100
115 IF AS = "M" THEN COSUB 650: GOTO 100
120 IF AS = "I" THEN COSUB 500: GOTO 100
125 IF AS = "B" THEN COLOR = C: TY = 1: X = 0: Y = 0: COSUB 815: X = XL: Y = YL: GOTO 100
130 IF AS = "H" THEN HOME: GOTO 55
140 IF AS = "T" THEN INVERSE: COSUB 500: GOTO 100
145 IF AS = "F" THEN COLOR = C: TY = 0: X = 0: Y = 0: COSUB 815: X = XL: Y = YL: GOTO 100
150 IF A = 112 THEN Y = Y+1: GOTO 100
155 IF A = 113 THEN Y = Y+1: GOTO 100
160 IF A = 8 THEN X = X+1: GOTO 180
165 IF A = 21 THEN X = X+1: GOTO 180
166 IF A < > 46 THEN GOTO 100
170 IF FL = 1 THEN FL = 0: GOTO 100
172 IF FL = 0 THEN FL = 1
175 GOTO 100
180 IF X < 0 THEN X = 0
182 IF X > 39 THEN X = 39
185 GOTO 196
190 IF Y < 0 THEN Y = 0
195 IF Y > 39 THEN Y = 39
196 IF FL = 1 THEN GOTO 198
197 COLOR = CL: PLOT XL, YL
198 LET CL = SCR N (X,Y): COLOR = C: PLOT X, Y
199 LET XL = X: LET YL = Y
200 GOTO 100
500 LET YT = Y/2: XT = X+1
510 HTAB XT: UTAB YT
515 GET AS: IF ASC (AS) = 13 THEN NOR MAL: RETURN
516 IF ASC (AS) = 8 THEN XT = XT-1: GOTO 510
520 PRINT AS: XT = XT+1
525 GOTO 510
600 LET TY = 0: GOTO 750
650 LET TY = 1
750 HTAB 1: UTAB 23
800 INPUT "COMPRIMENTO, LARGURA: "; CX, CY
810 IF CX < 1 OR CY < 1 OR X+CX > 39 OR Y+CY > 39 THEN GOTO 750
815 IF TY = 1 THEN GOTO 840
820 FOR I = Y TO Y+CY
830 HLINE X, X+CX AT I
835 NEXT I: CL = C: GOTO 900
840 HLINE X, X+CX AT Y: HLINE X, X+CX AT Y+CY
847 LET CL = C: GOTO 900
850 UTAB 23: HTAB 1: INPUT "COR (0-7) "; C
855 IF C < 0 OR C > 7 THEN GOTO 850
857 COLOR = C: PLOT X, Y
900 HTAB 1: UTAB 23: PRINT SPC(39)
RETURN
999 END
    
```



O programa Letreiro possibilita a elaboração rápida e fácil de qualquer tipo de ilustração em cores, contendo gráficos de baixa resolução e textos.



Desenhos complexos podem ser traçados com facilidade, o que torna a utilização do programa Letreiro um passatempo divertido e instrutivo para crianças.

**N**os dois últimos capítulos examinamos os principais componentes dos circuitos lógicos: portas lógicas e biestáveis. Neste artigo vamos analisar as etapas necessárias para projetar um circuito que realize uma tarefa determinada.

### Ferramentas para projetar circuitos lógicos

As atuais técnicas para a fabricação de circuitos integrados em larga escala baseiam-se na fotolitografia. A tecnologia de fabricação evoluiu muito rapidamente, solucionando os problemas surgidos da necessidade de trabalhar com elementos muito pequenos. Desenvolveram-se sistemas de projeto com o auxílio de computador (CAD, *Computer Aided Design*) e sistemas de fabricação com computador

(CAM, *Computer Aided Manufacturing*); com eles tornou-se possível abordar problemas de difícil solução. Já se pode falar de uma metainformática (informática da informática): no projeto de novos componentes para computadores empregam-se os próprios computadores.

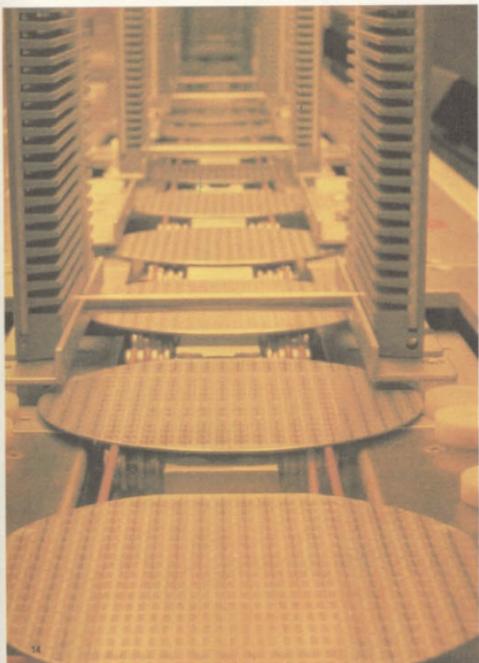
Todos esses avanços, tanto da tecnologia de fabricação quanto de projeto, não reduziram a importância do trabalho humano na produção de novos circuitos. Para projetar totalmente um circuito lógico, são necessários quatro passos de relativa complexidade técnica.

- Realização do diagrama de estados e das tabelas de transição.
- Atribuição de estados.
- Estabelecimento das equações de aplicação.
- Projeto final do circuito.

Para dominar essa tecnologia, seria necessário estudar várias matérias que não podem ser incluídas numa obra de caráter básico. Contudo, daremos a seguir algumas noções elementares sobre cada uma das quatro etapas.

### Diagramas de estados e tabelas de transição

O primeiro passo necessário para projetar um circuito lógico consiste em descrever claramente a função que ele deve desempenhar, ou seja: quantas entradas possíveis tem, que saídas deve produzir em cada caso e quais serão os estados internos. Deve-se elaborar o chamado *diagrama de estados*, que consiste em um gráfico com todos os possíveis estados internos e a maneira pela qual se passa de um a outro. O diagrama de esta-



Durante a fase de fotolitografia, um simples grão de poeira, depositado sobre a superfície do material semicondutor, pode inutilizar alguns circuitos. Essa fase é executada em condições ambientais muito controladas.



Antes de se passar ao processo de gravação, é preciso verificar a distribuição dos componentes sobre uma reprodução da máscara, ampliada quinhentas vezes ou mais.



INSTANTE $t$		INSTANTE $t+1$		
$Y_0$	$Y_1$	$Y_0$	$Y_1$	$Y_2$
1	0	1	0	1
1	0	1	1	0
1	1	1	0	1
1	1	1	1	0
0	0	0	0	0
0	0	0	1	0
0	1	0	0	1
0	1	0	1	0

Diagrama de estados e tabela de transições de um registro de deslocamento de 3 bits. Para passar de um estado ao seguinte deve-se aplicar um 1 lógico à entrada. Se aparecer um 0, o estado se manterá.

## CIRCUITOS LÓGICOS (3)

dos é um desenho com todos os estados internos representados por círculos. De cada um desses círculos, e para cada entrada possível, parte uma flecha até o estado final ao qual o circuito chega depois de aplicar-lhe uma entrada. Sobre a referida flecha anota-se também a saída que o circuito produz. Uma vez representado o diagrama de estados, torna-se simples construir a tabela de transições. Nela podemos distinguir duas partes: na primeira, representam-se todos os estados internos com todas suas possíveis configurações de entrada; na outra, indica-se o estado que resulta de aplicar cada configuração de entrada ao estado interno correspondente e a saída produzida. Suponhamos que se quer projetar um re-

gisto de deslocamento de três posições. Temos uma única entrada, que poderá ser 0 ou 1. Se o estado interno inicial é "X, Y, Z", a saída será "X, Y, Z" para a entrada 0, e "Y, Z, X" para a entrada 1. Só podem existir três estados internos:  $I_0 \equiv "X, Y, Z"$ ,  $I_1 \equiv "Y, Z, X"$  e  $I_2 \equiv "Z, X, Y"$ , e o diagrama de estados e a tabela de transições serão os da ilustração da página 341.

### Atribuição de estados

O passo seguinte a ser dado na elaboração do projeto de um circuito seqüencial é a determinação do número de biestáveis necessários para o funcionamento do circuito. Esse número depende dos

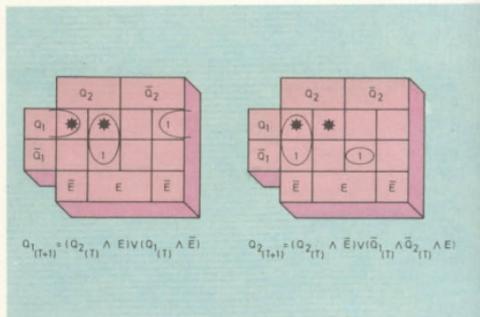
possíveis estados internos determinados na etapa anterior. Continuando com o exemplo do registro de deslocamento do tópic anterior, no qual teríamos três estados internos distintos, vemos que são necessários dois biestáveis. Quando ambos contiverem valor 0, estaremos no estado  $I_0$ ; se o primeiro valer 0, e o segundo, 1, o estado interno será o  $I_1$ ; se o primeiro valer 1, e o segundo, 0, estaremos em  $I_2$ ; se ambos valerem 1, teremos um estado vazio ou inatingível. Em geral, para representar  $m$  possíveis estados, serão necessários  $n$  biestáveis, sendo  $n$  tal que  $2^n \geq m$  e as  $2^n - m$  últimas combinações representarão estados vazios. Uma vez atribuídos os estados às combinações de zeros e uns, podemos cons-

Nº DE CONFIGURAÇÃO	ESTADO	CONFIGURAÇÃO					
		$Q_1$	$Q_2$	$Q_3$	...	$Q_{n-2}$	$Q_{n-1}$
1	$I_0$	0	0	0	...	0	0
2	$I_1$	0	0	0	...	0	1
3	$I_2$	0	0	0	...	0	1
4	$I_3$	0	0	0	...	0	1
...	...	...	...	...	...	...	...
$m$	$I_{m-1}$	0	1	1	...	1	1
$m+1$	X	0	1	1	...	1	1
...	...	...	...	...	...	...	...
$2^n$	X	1	1	1	...	1	1

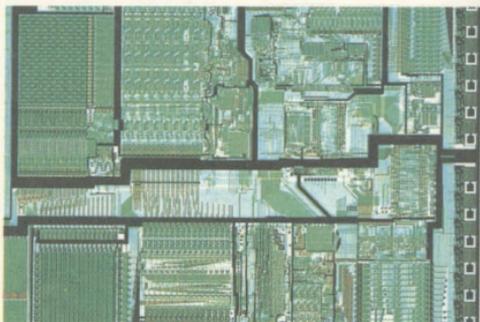
Com " $n$ " biestáveis, temos duas configurações possíveis. Na fase de atribuição de estados determina-se a qual dessas configurações corresponde cada um dos estados do circuito que se quer projetar.

INSTANTE	INSTANTE $t$			INSTANTE $t-1$	
	$Q_1$	$Q_2$	E	$Q_1$	$Q_2$
	0	0	0	0	0
	0	0	1	0	1
	0	1	0	0	1
	0	1	1	1	0
	1	0	0	1	0
	1	0	1	0	0
	1	1	0	●	●
	1	1	1	●	●

Uma vez obtidas as equações de aplicação do circuito, é preciso testá-las construindo a tabela de transições. Nesse caso estão corretas, pois a tabela coincide com a que se queria implementar.



Obtenção das equações de funcionamentos do mesmo registro de deslocamento, mediante o emprego das tabelas de Karnaugh (ver no texto a parte sob o título "equações da aplicação").



Circuito completo, antes da fase de encapsulamento, de um microprocessador de 16 bits. Seu tamanho real é de alguns milímetros quadrados, nos quais se alojam vários milhares de transistores.

truir a tabela de transição completa, apenas substituindo os termos I pela configuração que tenha sido associada a eles.

### Equações da aplicação

Para cada um dos elementos  $Q_i$  da tabela de transição completa, deve-se calcular sua equação característica, isto é, a expressão que nos dá o valor de  $Q_i$  no instante  $t + 1$ , em função de todos os elementos  $Q_1, \dots, Q_n$ , no instante  $t$ , e da entrada  $E$ .

Existem diversos métodos para calcular as equações que caracterizam a aplicação, mas o mais comum talvez seja o das tabelas de Karnaugh, já visto em capítulos anteriores.

A descrição completa de qualquer dos métodos é complexa e foge aos objetivos desta enciclopédia. De qualquer modo, na ilustração superior, à direita, da página 342, apresentamos, a título de exemplo, o cálculo das equações da aplicação para o projeto de um registro de deslocamento de três posições.

### Projeto final do circuito

O último passo consiste na escolha dos biestáveis necessários segundo as equações de aplicação. Essa etapa do projeto é a menos matemática: as técnicas de projeto para se conseguir um circuito perfeito apóiam-se, sobretudo, na experiência do projetista.

## Glossário

### Para que servem os sistemas CAD/CAM?

Sua aplicação auxilia tanto no projeto quanto na fabricação de circuitos integrados em larga escala. Permitem trabalhar com telas gráficas, nas quais aparecem ampliados os projetos dos circuitos.

### É possível aplicar um sistema CAD/CAM a outros problemas que não o projeto e a fabricação de circuitos?

Na verdade, as aplicações dos sistemas CAD/CAM são muito variadas. Eles também podem ser utilizados para resolver questões de projeto e fabricação de componentes não-eletrônicos, como peças de aviões, prédios, etc.

### Em que consiste a fase de projeto chamada diagramas de estado e tabelas de transição?

Corresponde ao primeiro contato com a tarefa que o circuito realizará. Seu objetivo final é representar graficamente, sob forma de tabela, o funcionamento do circuito.

### Que função é realizada durante a fase de atribuição de estados?

Nessa etapa do projeto de um circuito lógico determina-se o número de biestáveis que serão utilizados e atribuem-se os estados necessários, conforme a tabela de transições.

### O que são as equações da aplicação?

São funções booleanas de dois tipos de variáveis: os estados internos e as entradas para o circuito. Com elas se representam os estados de um instante  $t + 1$ , em função dos estados e da entrada no instante  $t$ .

### Em que consiste a última etapa do projeto de um circuito?

Nessa etapa escolhem-se os biestáveis que serão utilizados e determinam-se as equações de entrada e saída do circuito.

		INSTANTE T			INSTANTE T + 1		
		I		E	I		$S_1$ $S_2$ $S_3$
		$Q_1$	$Q_2$		$Q_1$	$Q_2$	
$I_0$	}	0	0	0	0	0	X Y Z
		0	0	1	0	1	Y Z X
$I_1$	}	0	1	0	0	1	Y Z X
		0	1	1	1	0	Z X Y
$I_2$	}	1	0	0	1	0	Z X Y
		1	0	1	0	0	X Y Z
ESTADO INÚTIL	}	1	1	0	*	*	*
		1	1	1	*	*	*

Matriz de transições completa para o registro de deslocamento de 3 bits. Na área esquerda aparecem todas as possíveis configurações de estados e entradas; na direita, as saídas do circuito e o estado a que se chega em cada um dos casos.

CIRCUITOS LÓGICOS (3)

Conceitos básicos

Códigos alfanuméricos (II)

Apesar de o código ASCII ser o mais difundido para representar caracteres alfanuméricos, algumas empresas de computadores criaram seu próprio código.

É comum também que os códigos alfanuméricos sofram pequenas alterações ao serem utilizados em países com alfabetos distintos.

Por exemplo, no Brasil e em Portugal substituíram-se alguns dos códigos menos utilizados, para poder representar caracteres próprios da língua portuguesa, como o "ç" ou o símbolo "Cr\$" em vez de "\$", etc.

Seria longo e inútil descrever todos os códigos existentes. Ao lado aparece, no entanto, uma tabela com o sistema EBCDIC da IBM, por ser ele, depois do ASCII, o mais difundido. Esse código utiliza 8 bits e deixa sem uso várias das  $2^8 = 256$  configurações. A numeração dos bits, da mesma forma que no código ASCII, é da direita para a esquerda e começa pelo zero:

7	6	5	4	3	2	1	0
---	---	---	---	---	---	---	---

CÓDIGO EBCDIC (IBM)		BITS															
BITS		7 6 5 4															
3210	0000	0001	0010	0011	0100	0101	0110	0111	1000	1001	1010	1011	1100	1101	1110	1111	
0000	NUL	DLE	DS		SP	—							{	}	\		
0001	SOH	DC1	SOS						a	b	c	d	e	f	g	h	
0010	STX	DC2	FS	SYN					i	j	k	l	m	n	o	p	
0011	ETX	DC3							q	r	s	t	u	v	w	x	
0100	PF	RES	BYP	PN													
0101	HT	NL	LF	RS													
0110	LC	BS	EOT/ETB	VC													
0111	DEL	IL	PRE/ESC	EOT													
1000		CAN															
1001	RLF	EM															
1010	SMM	CC	SM														
1011	VT			<		!	*										
1100	FF	IFS		DC4		\$	%	@									
1101	CR	IGS	ENQ	NAK	(	)											
1110	SO	IRS	ACK		+	:	>	=									
1111	SI	IOS	BEL	SUB		~	?	-									

CÓDIGO EBCDIC (IBM)		SIGNIFICADO DAS ABREVIATURAS	
ABREVIATURA	SIGNIFICADO	ABREVIATURA	SIGNIFICADO
NUL	Nulo	CAN	CANCELAMENTO
SOH	Início de cabeçalho	EM	Fim do meio de dados
STX	Início de texto	CC	Controle de cursor
ETX	Fim de texto	IFS	Mudança de separador de arquivo
PF	Fim de perfuração	IGS	Mudança de separador de grupo
HT	Tabulação horizontal	IRS	Mudança de separador de registro
LC	Minúsculas	IVS	Mudança de separador de unidade
DEL	Supressão	DS	Seleto de dígitos
RLF	Mudança inversa de linha	SOS	Início de significado
SMM	Início de mensagem manual	FS	Separador de arquivo
VT	Tabulação vertical	BYP	Desvio
FF	Página seguinte	LF	Mudança de linha
CR	Retrocesso do carro	EÓB/ETB	Fim de bloco/Fim de bloco de transmissão
SO	Fora de código	PRE/ESC	Prefixo de escape
SI	Em código	SM	Colocar em modo
DLE	Ativa transmissão	ENQ	Pergunta
DC1	Controle de dispositivo auxiliar 1	ACK	Aviso de recepção
DC2	Controle de dispositivo auxiliar 2	BEL	Sinal audível
DC3	Controle de dispositivo auxiliar 3	SYN	Sincronismo de repouso
RES	Reposição	PN	Início de perfuração
NL	Nova linha	RS	Separador de registro
BS	Retrocesso	VC	Maíúsculas
IL	Inativo	EOT	Fim de transmissão
DC4	Controle de dispositivo auxiliar 4	SUB	Substituição
NAK	Aviso de recepção negativo	SP	Espaço

Significado das abreviaturas utilizadas no código EBCDIC



Um dos microcomputadores mais antigos e de maior sucesso no mercado norte-americano é o Apple que, de certa forma, foi o precursor de muitos dos novos conceitos de processamento de dados, como o uso pessoal, tanto doméstico como no papel de ferramenta de apoio à decisão nos mais diversos tipos de empresa. Devido a esse sucesso, vários fabricantes brasileiros procuraram produzir equipamentos compatíveis com o Apple, permitindo a utilização de uma das maiores bibliotecas de software aplicativo disponíveis no mercado internacional. Por ser equipamento há muito tempo no mercado norte-americano e que inicialmente enfrentou pouca concorrência, o Apple tem programas desenvolvidos para ele nas mais diversas áreas, desde lazer até aplicações mais sofisticadas, como inteligência artificial; atualmente, o catálogo de todo o software compatível com micros da linha Apple soma vários milhares de títulos diferentes em todo o mundo.

O Maxxi foi um dos primeiros microcomputadores nacionais compatíveis com Apple (Apple II e Apple II Plus). É fabricado pela Polymax, empresa sediada em Porto Alegre que fabrica também micros de maior porte, para aplicações comerciais. O Maxxi é considerado um microcomputador de uso pessoal doméstico ou para aplicações empresariais como ferramenta de trabalho e de apoio às decisões.

### Unidade central

O Maxxi acompanha a mesma filosofia do Apple, facilitando o acesso do usuário aos circuitos internos. Apesar de ter um design um pouco diferente dos outros micros dessa família, que usam exatamente o mesmo formato de gabinete do Apple, o Maxxi tem a parte eletrônica igual à do original norte-americano. Seu gabinete, de desenho um pouco modificado, possui uma tampa que pode ser removida facilmente, dando acesso à placa de circuitos e aos conectores de expansão.

Baseado no microprocessador 6502, o Maxxi opera numa frequência de relógio de 1 MHz. O usuário tem à sua disposição oito conectores (slots) onde pode colocar expansões de memória, interfaces de impressoras e acionadores de disquetes; pode também adicionar outras linguagens e um conjunto muito grande de

placas de expansão, com as mais diversas funções e recursos. A parte de ROM da memória do Maxxi ocupa cerca de 12 kbytes; contém, além do sistema operacional (monitor), a linguagem BASIC. A outra parte, de RAM, pode chegar, na própria placa principal, a 48 kbytes, iniciando-se com 16 kbytes, resultando no máximo de memória que o microprocessador pode endereçar diretamente, 64 kbytes. Graças à placa de expansão e ao endereçamento com auxílio de software, a memória RAM pode ir até 128 kbytes. Como todos os micros da linhagem Apple, o Maxxi pode ser operado com um segundo microprocessador, ligando-se a

um dos conectores uma placa de circuitos contendo o microprocessador Z 80 que, além de incorporar mais memória RAM, pode ser operado com o sistema operacional CP/M, muito usado em microcomputadores de maior porte e que apresenta um grande número de programas para aplicações comerciais. A memória RAM adicionada pela placa do Z 80 se sobrepõe à memória ROM, que somente pode ser usada pelo 6502, resultando em 64 kbytes de memória RAM, disponível ao CP/M. O Maxxi possui quatro entradas analógicas para conexão de controladores de jogos (joysticks); sem necessidade de interfaces adicionais, po-



O Maxxi foi um dos primeiros microcomputadores de fabricação brasileira totalmente compatíveis com os modelos Apple norte-americanos (Apple II e Apple II Plus). Graças a seus oito conectores, pode ser configurado de diversas maneiras.

## MAXXI

de ser ligado ainda um gravador cassete, como unidade de memória auxiliar. Dependendo da quantidade de placas de expansão colocadas no Maxxi, pode haver necessidade de uma ventilação forçada, para evitar problemas de aquecimento. Esse trabalho é realizado por um pequeno ventilador acoplado ao lado da fonte de alimentação, pela parte externa do Maxxi. A chave liga/desliga do Maxxi é localizada no canto direito da face superior em vez de estar no painel traseiro, como em outros modelos da família Apple. Na parte traseira, encontram-se os conectores para o gravador cassete, a saída para o monitor de vídeo e três passagens para cabos de periféricos, como acionador de disquetes e impressora.

### Teclado

O Maxxi tem, no mesmo gabinete da placa central, um teclado do tipo QWERTY, com 51 teclas. Da mesma forma que nos demais modelos baseados no Apple II Plus, o teclado é relativamente simples, não apresentando teclado numérico separado ou teclas completas de movimento de cursor (tem somente para a esquerda e para a direita); alguns caracteres, que são obtidos com a composição da tecla SHIFT e outra alfabética, não estão gravados nas teclas, como usualmente acontece com os símbolos das teclas numéricas. Por exemplo, o caractere @ é obtido com as teclas SHIFT-P. Com a tecla ESC pode-se movimentar o cursor para uma determinada posição da tela e editar o conteúdo de uma linha de programa, ou então "aproveitar" um comando já escrito para executá-lo novamente. Pressionando-se ESC uma vez, as teclas I, J, K e M comandam o movimento do cursor nas quatro direções. O pressionar ESC novamente, o modo de movimento do cursor é desativado. Por outro lado, a combinação simultânea da tecla CTRL com algumas teclas alfabéticas resulta em comandos de controle, como a interrupção do processamento (CTRL-C), o acionamento do alarme sonoro (CTRL-G) e outros.

### Vídeo

Na configuração básica, o Maxxi opera com monitor de vídeo sem a conversão de RF (radiofrequência), que seria neces-

sária para se usar televisão comum. Pode ser usado um monitor especial de fósforo verde ou um televisor adaptado para entrada direta no vídeo. Com uma placa de circuitos ligada a um dos conectores, pode-se gerar o sinal de RF, que permite a ligação direta na antena de um televisor comum. Uma das características de destaque dos microcomputadores que utilizam o microprocessador 6502 é a capacidade de gerar cores, tanto em saída de monitor de vídeo como em televisor comum. Ao todo, podem ser geradas dezesseis cores, produzindo imagens coloridas com baixa ou alta resolução. Trabalhando-se em alta resolução, o número de co-

res disponíveis se reduz para seis, duas delas com duas tonalidades diferentes. A tela de textos padrão é composta por 24 linhas de 40 colunas com caracteres somente maiúsculos. A operação com tela de baixa resolução gráfica tem 40 x 48 ou 40 x 40 pontos gráficos, sendo que nesta última composição o usuário tem quatro linhas de texto na parte inferior da tela. Em alta resolução pode-se acessar 280 x 192 pontos gráficos na tela inteira ou 280 x 160 pontos gráficos com quatro linhas de texto. Em alta resolução, o Maxxi ocupa 8 kbytes de memória RAM para manter a representação da imagem. Com uma placa de expansão especial,

Computador: **Maxxi**

Fabricante: **Polymax Sistemas e Periféricos S.A.**

País de origem: **Brasil**

Projeto de fabricação aprovado pela **SEI** — Secretaria Especial de Informática

### CARACTERÍSTICAS BÁSICAS

UNIDADE CENTRAL	MEMÓRIA AUXILIAR
<p><i>UCP:</i> microprocessador 6502, 8 bits, 1 MHz.</p> <p><i>ROM versão padrão:</i> 12 kbytes (monitor e linguagem).</p> <p><i>RAM, versão padrão:</i> 16 kbytes.</p> <p><i>RAM, versão expandida:</i> 48 kbytes (placa principal), 128 kbytes (placa de expansão).</p>	<p><i>Padrão:</i> gravador cassete com controle externo (manual).</p> <p><i>Opcional:</i> discos flexíveis — até oito unidades de 5 1/4 polegadas; disco rígido tipo Winchester.</p>
TECLADO	PERIFÉRICOS
<p><i>Versão padrão:</i> formato QWERTY com 51 teclas no gabinete. Com as teclas ESC e CTRL, movimento do cursor só na horizontal; na vertical, por combinação de teclas.</p>	<p><i>Impressoras:</i> Polyprint — 55, 90 ou 200 cps da Polymax — e outras disponíveis no mercado nacional.</p> <p><i>Interfaces:</i> paralela, tipo Centronics, e serial RS-232C.</p> <p><i>Conectores:</i> oito, de expansão.</p> <p><i>Principais expansões:</i> Z 80 — CP/IM, placa RAM — expansão de memória, Videx — tela de 80 colunas.</p> <p><i>Controladores de jogos:</i> até quatro entradas analógicas.</p>
VÍDEO	SOFTWARE BÁSICO
<p><i>Versão padrão:</i> monitor monocromático ou colorido ou televisor doméstico. Formato de apresentação: texto de 24 linhas e 40 colunas; 24 linhas e 80 colunas, com placa de expansão.</p> <p><i>Baixa resolução gráfica:</i> 40 x 48 pontos — tela inteira; 40 x 40 com mais quatro linhas de texto; dezesseis cores selecionáveis por software.</p> <p><i>Alta resolução gráfica:</i> 280 x 192 pontos — tela inteira; 280 x 160 com mais quatro linhas de texto; memória de vídeo em 8 kbytes; seis cores, duas com claro/escuro.</p>	<p>Monitor residente em ROM, sistema operacional de disco — POLY DOS (Apple DOS 3.0), BASIC residente em 10 kbytes de ROM (Applesoft), BASIC Inteiro, linguagem de máquina; sistema operacional CP/M com cartão de expansão; outras linguagens suportadas pelo CP/M.</p>

tem-se uma tela de textos de 80 colunas, em vez das 40 da configuração normal.

## Memória auxiliar

A configuração inicial já possui um conector para gravador cassete comum. O controle da fita é manual, não havendo o terceiro fio (*Remote*) geralmente presente em outros microcomputadores que trabalham com cassete. A velocidade de transferência e leitura de dados para o cassete é de 1200 bauds, ou aproximadamente 120 caracteres por segundo. Pode-se armazenar, além de programas em BASIC ou em linguagens de máquina, da-

dos gerados nos programas.

Os recursos de armazenamento auxiliar do microcomputador podem ser expandidos adicionando-se unidades de disquete ou unidades de disco rígido (do tipo Winchester). Cada unidade de disquete de 5 1/4 polegadas pode armazenar cerca de 150 kbytes de informações.

Cada placa de controle de disquetes (interface) tem capacidade de comandar dois acionadores de disquete. No caso de se usar quatro unidades de disquete, serão ocupados dois conectores de expansão. O sistema operacional formata os discos com 35 trilhas de 16 setores com 256 bytes cada.



A memória auxiliar padrão do Maxxi fica por conta de um gravador cassete comum, com controle manual externo. Podem ser adicionadas, porém, até oito unidades de discos flexíveis de 5 1/4 polegadas ou então unidades de disco rígido de tecnologia Winchester.



O teclado, obedecendo ao padrão QWERTY, tipo máquina de escrever, é bastante simples, com 51 teclas e duas teclas de controle, ESC e CTRL. Alguns símbolos obtidos com a tecla SHIFT não estão gravados nas teclas que os geram.

## Periféricos

Como todos os microcomputadores da linha Apple, o Maxxi possui uma linha de periféricos bastante extensa, o que permite configurações dos mais diversos tipos e custos.

Praticamente, qualquer impressora de fabricação nacional pode ser utilizada, apesar de a Polymax ter um modelo especial para configurar com o Maxxi, a Polyprint 90, que é matricial, de 90 caracteres por segundo.

Conforme as características da impressora, poderá ser usada a interface serial (RS-232C) ou a paralela (tipo Centronics), por meio de uma placa ligada a um dos conectores internos.

## Software básico

O sistema operacional e a linguagem BASIC, residentes em 12 kbytes de memória ROM, são os mesmos do modelo original norte-americano, desenvolvido pela Apple. Ambos são relativamente simples em comparação com outras versões, mas apresentam as vantagens de serem de fácil assimilação e de possuírem os principais recursos necessários para a maioria das aplicações. O sistema operacional de disco — DOS — é compatível com o Apple DOS 3.0, e o Polysoft BASIC, com o Applesoft, ambos com as mensagens de erro traduzidas. O DOS precisa ser carregado e funciona em conjunto com o BASIC. Os caracteres mostrados na tela podem estar em modo reverso, piscante ou normal, selecionar a linguagem, entre BASIC, BASIC Inteiro, ou comandos do monitor, examinar e assinalar dispositivos de entrada e saída de informações, etc.

Usando-se a placa de expansão Z 80 com o sistema operacional CP/M, em vez de usar o BASIC residente em ROM, pode-se ter outras versões, como o MBASIC e o CBASIC, além de outras linguagens suportadas pelo CP/M, como COBOL, FORTRAN, etc.

## Software aplicativo

Estatísticas recentes mostram que, em termos mundiais, as duas famílias de microcomputadores com maior número de programas aplicativos catalogados e co-

## MAXXI

mercializados são Apple e CP/M. Portanto, atualmente o usuário encontra à sua disposição programas para quase todos os tipos de aplicações, sejam elas comerciais ou pessoais. Para cada grupo de programas aplicativos, pode-se relacionar um número enorme de programas diferentes; na categoria de processamento de textos, há Magic Window, Apple Writer, WordStar, Easy Writer e Gutemberg, entre outros; na de planilhas eletrônicas, VisiCalc, Multiplan, SuperCalc, etc.; existe ainda uma série de programas para banco de dados, aplicações gráficas, aplicações pessoais e centenas de jogos de todos os tipos.

### Configuração básica

O Maxxi pode ser configurado com bastante flexibilidade: o usuário pode adquirir um sistema inicial e expandi-lo, de diversas maneiras. Na configuração inicial, é equipado com 16 ou 48 kbytes de memória RAM e 12 kbytes de ROM. Com uma placa de circuitos ligada a um dos conectores, pode-se usar um televisor comum, com imagem colorida ou em preto e branco, e um gravador cassete como unidade de memória auxiliar. Para aplicações em empresas, normalmente, a configuração básica inclui ainda interface e

uma ou duas unidades de disquete de 5 1/4 polegadas, interface e uma impressora, e até mais memória principal.

### Suporte e distribuição

A documentação é toda em português, composta por quatro manuais: Linguagem BASIC, Sistema Operacional de Disco, Manual Técnico de Hardware e Manual de Operação.

A Polymax tem distribuidores credenciados nos principais centros consumidores do Brasil, garantindo assistência técnica em todo o país.

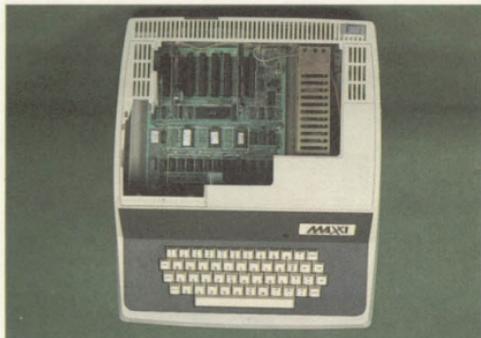
F.S.M.



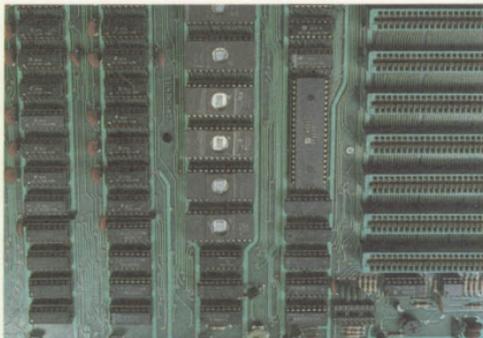
O fabricante tem um modelo especial de impressora para configurar com o Maxxi: o Polyprint 90. Praticamente qualquer impressora nacional, porém, pode ser acoplada ao micro.



Toda a documentação do Maxxi está em português. Um grande número de programas que podem ser rodados nele também já foi traduzido, apresentando comandos e telas de opções em português.



Ao contrário de outros microcomputadores da família, que usam exatamente o mesmo formato de gabinete do Apple, o Maxxi tem o desenho um pouco modificado. Ele também segue, porém, a orientação de facilitar o acesso do usuário à parte interna: removida a tampa, ficam expostos a placa de circuitos e os conectores de expansão. Já a parte eletrônica é igual à do original norte-americano.



**N**os dias de hoje, as empresas necessitam mecanizar uma parte cada vez maior de suas operações. Isso faz crescer o número de arquivos necessários para tratar essas aplicações em um computador. Muitas dessas aplicações exigem a utilização simultânea de dois ou mais arquivos, de modo que é raro ter-se arquivos de uso exclusivo para uma determinada aplicação. O que ocorre com mais frequência é um mesmo arquivo ter que ser utilizado de diferentes maneiras por programas aplicativos distintos.

Suponhamos um arquivo de pedidos de produtos de uma empresa. Ele pode ser utilizado para vários trabalhos como, por exemplo, examinar o volume de vendas da empresa, verificar se é preciso fornecer mais produtos ao almoxarifado, ver quais os produtos vendidos em maior quantidade, atualizar os preços, etc.

Para evitar a existência de dados repetidos em arquivos distintos, o que se faz é armazenar um dado uma única vez, em um arquivo acessível a diversas aplicações. Essa foi a idéia que culminou na criação da *base de dados*, definida como um "armazenamento centralizado de dados relacionados entre si, que podem ser utilizados em diferentes aplicações".

Para que uma base de dados possa cumprir sua função de maneira adequada é preciso mantê-la, ter a possibilidade de acesso fácil a seus dados, relacionar os dados entre si, etc.; por isso, é necessário ter um sistema de tratamento de dados que organize de forma adequada os arquivos e que forneça uma linguagem apropriada para acessar os dados e os programas ou rotinas necessários para a manutenção dos arquivos.

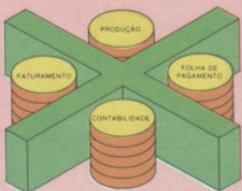
A esse sistema de tratamento dá-se o nome de *gerenciador de banco de dados*

(DBMS, do inglês *Data Base Management System*).

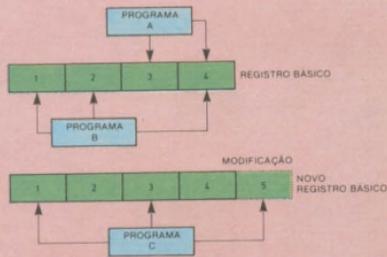
### Características gerais de um banco de dados

Um banco de dados deve reunir uma série de características:

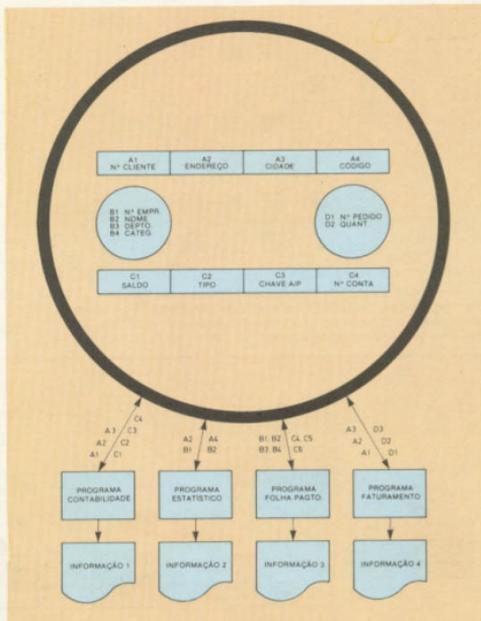
- Os dados e as relações entre eles devem ser determinados e organizados mediante um modelo de representação que enquadre as estruturas hierárquicas e de relacionamento.
- Pode ocorrer que as diferentes aplicações que vão utilizar o banco de dados tratem partes isoladas dos arquivos; por isso, deve ser possível descrever os dados do arquivo, do ponto de vista físico (isto é, como os dados estão gravados no arquivo) e do ponto de vista lógico (ou pe-



Em uma aplicação que não emprega base de dados, cada programa utiliza seus próprios arquivos, independentemente dos demais, mesmo que contenham dados comuns a vários deles.



Qualquer modificação de um arquivo em um sistema tradicional acarreta a modificação de todos os programas cuja execução utilize esse arquivo.



Em um sistema de base de dados, as informações estão centralizadas: existe um único arquivo a cujos dados têm acesso vários programas distintos.

## BASES DE DADOS

la forma com que uma determinada aplicação vê os dados no arquivo).

- Essa descrição lógica dos dados numa aplicação não deve ser afetada pelo acréscimo de novos dados aos arquivos da base de dados nem pela modificação do suporte ou do dispositivo sobre o qual se gravam os dados para formar os arquivos. A isso chama-se *independência de dados* e *independência de dispositivo*.

- Uma base de dados constitui, geralmente, uma coleção completa dos dados de uma empresa à qual se pode ter acesso de diversas formas, segundo os diferentes tipos de aplicações, e por isso mesmo é de grande importância possuir mecanismos de segurança no acesso aos dados. Podem existir dados confidenciais, não-acessíveis a todos os usuários da base de dados.

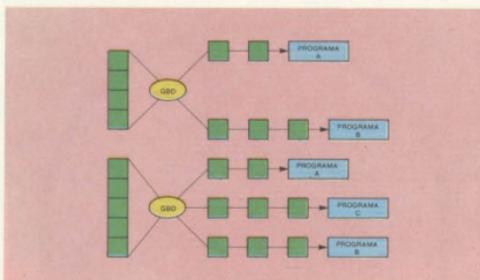
- Como cada dado deve estar representado uma única vez em uma base de dados, torna-se necessário dispor de funções que assegurem a integridade dos dados. Para tanto, quando se modifica algum dado — o que pode alterar as relações dele com os demais — o sistema deve testar de forma automática se essa modificação foi realizada corretamente e, caso contrário, corrigir as já realizadas. Deve-se proteger o dado ou os dados que estão sendo acessados por um programa, mesmo que nesse momento outro programa se encontre trabalhando no computador e tente ter acesso aos mesmos dados. Essa proteção não é necessária quando ambos os programas acessarem os dados com a única intenção de lê-los.

- É preciso que o banco de dados tenha procedimentos e programas que permi-

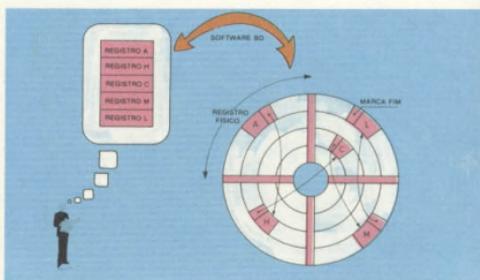
tam fazer uma recuperação da base de dados no caso de sua destruição total ou parcial, bem como recolocar o sistema em funcionamento após a recuperação. Serão ainda necessários programas para a reorganização da base de dados sempre que existir uma grande quantidade de dados que se queira incorporar a ela ou quando se quiser mudar as relações entre os dados existentes nela.

## Modelos de base de dados

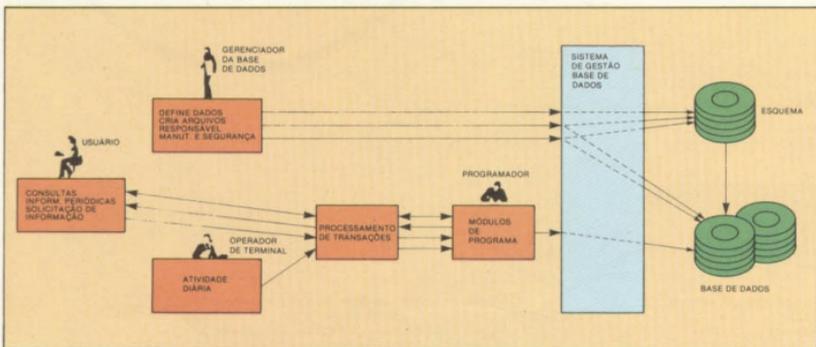
Existem diferentes modelos de representação dos dados contidos em uma base de dados e diferentes relações entre eles, isto é, a forma como um dado deve estar relacionado com outros, independentemente de como eles estejam gravados fisicamente. Existem três estruturas fundamentais de organização dos dados, que são as seguintes:



A mudança em um registro de uma base de dados não implica manutenção nos programas em uso, já que o programa gerenciador da base de dados entrega a cada programa apenas os dados de que precisa, independente de seu layout físico.



O programador que utiliza uma base de dados necessita conhecer apenas a distribuição lógica do registro. O software se encarrega de relacionar a distribuição lógica dos dados com sua distribuição física.



Modelo conceitual de base de dados. O sistema de gestão se encarrega da coordenação da base com as diferentes aplicações.



## BASES DE DADOS

informações diversas. Por exemplo, o segmento cliente pode conter a data em que se realizou o pedido, condições de pagamento, etc.

#### • Estrutura de relações

Emprega tabelas (relações) para sua representação, de maneira análoga a um arquivo tradicional. Cada tabela tem várias linhas, e cada linha, várias colunas. Na ilustração abaixo vê-se como se relacionam os diferentes pedidos de material feitos pelos clientes. Cada tabela é como um arquivo: as linhas são os registros, e as colunas, os campos.

#### Vantagens de uma base de dados

Existe uma série de vantagens importantes em se usar uma base de dados no lugar dos sistemas convencionais de arquivo. Algumas delas:

- Consistência dos dados, propiciada pelo fato de que cada dado foi gravado uma única vez na base. Se vários usuários quiserem conhecer um determinado dado, encontrarão sempre o mesmo valor.
- Manutenção mais adequada dos dados: quando for necessário atualizar um dado, será preciso fazê-lo uma só vez.
- Independência dos programas aplicativos com relação à organização física dos dados e de seus métodos de acesso, já que essa informação só é gerenciada pelo administrador da base de dados.
- Custos de desenvolvimento e manutenção menores, visto que o trabalho do programador, por ele não ter que se ocupar dos aspectos físicos do arquivo, é mais rápido e simples, conseqüentemente ocasionando uma economia de tempo.

CLIENTES

NÚMERO	NOME	CIDADE
200	PEREIRA	CAMPINAS
201	SOUZA	OURO PRETO
202	FERREIRA	SALVADOR
203	PORTO	BELEM

CLIENTES/PRODUTO

Nº CLIENTE	CÓDIGO DO PRODUTO	QUANTIDADE
200	30	10
200	33	15
201	30	12
202	30	40
202	34	5
202	27	45

PRODUTOS/PREÇOS

CÓDIGO DO PRODUTO	PREÇO
27	1500
30	750
33	12.420
34	5000

Nas bases de dados com estrutura relacional empregam-se tabelas nas quais se relacionam, por exemplo, as características dos clientes e dos pedidos por eles formulados.

#### Conceitos básicos

#### Administrador da base de dados

Um sistema de base de dados contém toda a informação referente ao trabalho desenvolvido por uma empresa. A complexidade inerente a um banco de dados faz com que seja necessário existir uma pessoa para gerenciá-lo.

Sua missão é organizar a base de dados, mantê-la, documentá-la, cuidar para que sejam respeitadas as normas de segurança e o caráter confidencial do acesso aos dados, estabelecer os métodos de recuperação para o eventual caso de destruição dos dados e reorganizar o banco de dados sempre que seja necessário.

Para cumprir essas funções, que são evidentemente complexas, o administrador faz uso dos programas e rotinas que existem no banco de dados e de uma linguagem específica.

O administrador da base de dados fornece aos usuários ou programadores um "modelo lógico" pelo qual limita-lhes o acesso a determinados dados. Por exemplo, no modelo da ilustração da página 350, os únicos dados que poderão ser utilizados pelos programadores ou usuários se referem à folha de pagamento. Com esse sistema, o administrador também consegue proteger o possível caráter confidencial dos dados do banco, já que ele é a pessoa que, por meio do modelo lógico, controla os dados acessíveis ao programador ou usuário.

O administrador da base de dados é a única pessoa que conhece os tipos de organização e de acesso aos arquivos existentes no banco de dados. Os usuários retiram a informação desejada do banco de dados, auxiliados pelo modelo lógico fornecido pelo administrador. É ele, também, quem estabelece o modelo de estrutura que a base de dados deve ter, que relaciona entre si os diferentes tipos de dados.

O administrador do banco de dados deve, em resumo, ser uma pessoa que conheça perfeitamente todos os mecanismos da empresa, de absoluta confiança e com um grande preparo na área de informática, visto que é realmente quem controla todos os departamentos ou divisões da empresa, que conhece todos os procedimentos de armazenagem eletrônica dos dados, as linguagens utilizadas pelos usuários e programadores, etc.

A medida que os processos industriais se tornam mais complexos, a automação e o controle desses processos passam a exigir o emprego de computadores. Nessas aplicações, o computador precisa comunicar-se com o operador e com os outros elementos do sistema que lhe fornecem os dados ou que recebem suas ordens. Os elementos de entrada ou sensores podem ser:

- termopares (elementos térmicos) e resistências para medir a temperatura;
- medidores de pressão;
- medidores de umidade;
- medidores de fluxo;
- medidores de nível;
- todos os tipos de elementos que forneçam um sinal analógico sob a forma de tensão ou intensidade, proporcional a uma medida;

• sinais de contatos abertos ou fechados, procedentes de interruptores, reostatos, termostatos, etc. Os elementos de saída podem ser:

- relés;
- eletroválvulas;
- pequenos motores;
- lâmpadas.

Entre esses elementos e o computador é necessário colocar um periférico que traduza os sinais de tipo analógico para sinais digitais, de modo que possam ser processados pelo computador. Esse tipo de periférico recebe o nome de placa de interface industrial.

O esquema básico de uma placa desse tipo contém os seguintes elementos ou blocos eletrônicos:

- amplificadores de entrada para aumentar os diferentes sinais;

• multiplexor para, a cada momento, estabelecer comunicação com um único elemento de entrada e passar de um para outro;

- conversor analógico-digital, que transforma sinais elétricos analógicos em digitais compreensíveis pelo computador;
- microprocessador para controle da operação e conversão analógico-digital;
- interface para a comunicação com o computador.

Da mesma forma, para atuar sobre os elementos de saída são necessários os seguintes blocos:

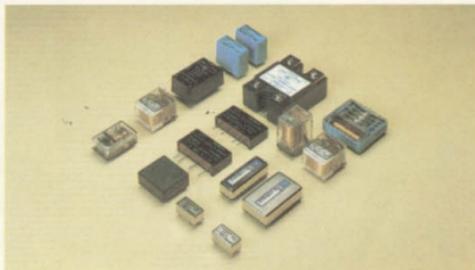
- conversor analógico-digital;
  - demultiplexor;
  - amplificadores de potência para conexão aos elementos de saída.
- Essas placas de interface podem situar-se dentro do mesmo computador, com comunicação direta através dos barra-



Muitas placas de interface industrial foram projetadas para sistemas de controle baseados em microprocessador. Para facilitar sua compatibilidade com o maior número possível de sistemas, normalmente têm barramentos com distribuição de linhas padronizadas.



Os termopares e termorresistências são sensores utilizados para a medição e controle de temperatura dos processos industriais controlados por computador.



Entre os elementos de saída que um sistema informatizado para controle industrial pode acionar, cabe destacar os relés. Através deles o computador pode conectar ou desconectar dispositivos externos de grande consumo de energia.

## INTERFACES INDUSTRIAIS

mentos, ou em estações distantes, com comunicação de dados em série por um par de fios, através de um transmissor-receptor. Nesse último caso, a fiação é mais simples.

As características mais importantes desses periféricos são as seguintes:

- número de canais de entrada e saída, analógicos e digitais;
- tipos de entradas e saídas analógicas;
- proteções nas entradas e nas saídas;
- impedâncias de entrada e de saída;
- características próprias do conversor analógico-digital:
  - resolução
  - precisão
  - linearidade
  - taxa de erros
  - monotonicidade
  - tempo de conversão
  - código de saída

- tipo de interface;
- consumo;
- intervalo de temperatura de funcionamento.

### • Número de canais

Cada placa de interface é capaz de aceitar um certo número de canais de entrada e de controlar outro número determinado de canais de saída. Esses canais podem ser analógicos ou digitais (isto é, entradas procedentes de um contato ou saídas de um relé). Essa especificação permite conhecer o número de placas necessárias para uma determinada configuração de controle.

### • Tipos de entradas e de saídas

As entradas analógicas aceitas por uma placa assumem diferentes formas:
 

- sinal de tensão diferencial ou não-diferencial (com fio comum);

— sinal de intensidade contínua (0 a 20 mA ou 4 a 20 mA);

— entrada direta de termorresistências;

— sinal de tensão de baixo nível (mV).  
As saídas analógicas podem ser de dois tipos:

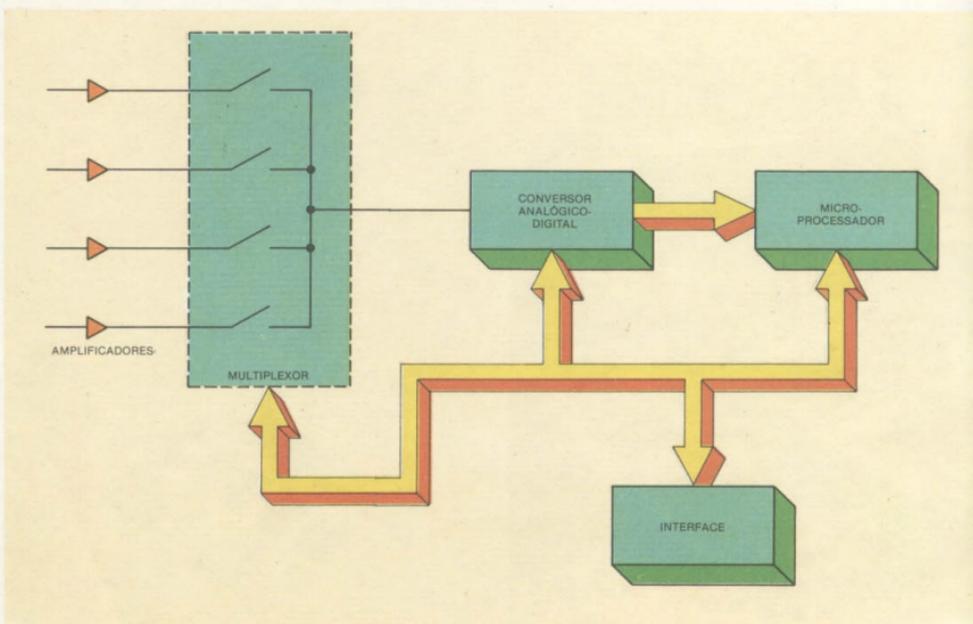
- saídas de tensão;
- saídas de intensidade.

### • Proteções existentes

Normalmente são as seguintes:

- proteção contra sobretensões;
- isolamento elétrico entre os circuitos internos e os elementos externos (sensor e cabo);
- proteção segundo normas especiais de segurança (para sensores em locais com risco de explosão).

A proteção mais comum nas saídas é a proteção contra curto-circuito externo; ela evita que os elementos de saída da placa sejam danificados.



Esquema simplificado de um sistema de controle industrial baseado em microprocessador, com amplificadores de entrada, multiplexor, conversor analógico-digital e placa de interface.

- **Impedâncias**

É importante conhecer a impedância de entrada das placas. Se for baixa, podem ocorrer erros de medida.

Quando a saída é de tensão, é preciso saber a impedância de saída. Quando a saída é de intensidade, é preciso considerar a impedância máxima de carga que a placa pode suportar.

- **Características do conversor analógico-digital**

**Resolução:** indica o número de bits da saída digital.

**Precisão:** definida em porcentagem. A precisão total é indicada por dois termos: um que dá a precisão dos elementos eletrônicos internos e outro que fornece a precisão do último bit do código binário.

**Linearidade:** definida em porcentagem. **Erros:** podem ocorrer erros devido aos amplificadores e erros causados por va-

riações de temperatura que afetam a precisão dos elementos eletrônicos internos.

**Monotonicidade:** um conversor é monotônico quando a variações iguais na entrada correspondem variações iguais na saída, em todo o espectro da escala.

**Tempo de conversão:** é o tempo necessário ao conversor para gerar saída digital. Esse tempo, multiplicado pelo número de canais, dá o intervalo mínimo entre a vigilância de cada canal. O tempo de conversão depende da tecnologia empregada no conversor.

**Código de saída:** pode ser binário, BCD (*Binary Coded Decimal*: decimal codificado em binário), com diferentes notações de sinal e grandeza, etc.

- **Tipo de interface**

Pelo fato de que muitas placas desse tipo foram concebidas para aplicações em sistemas de microprocessadores, grande

número delas apresenta configuração física e conectores com barramentos compatíveis com sistemas baseados em microprocessadores padronizados: INTEL, MOTOROLA, etc.

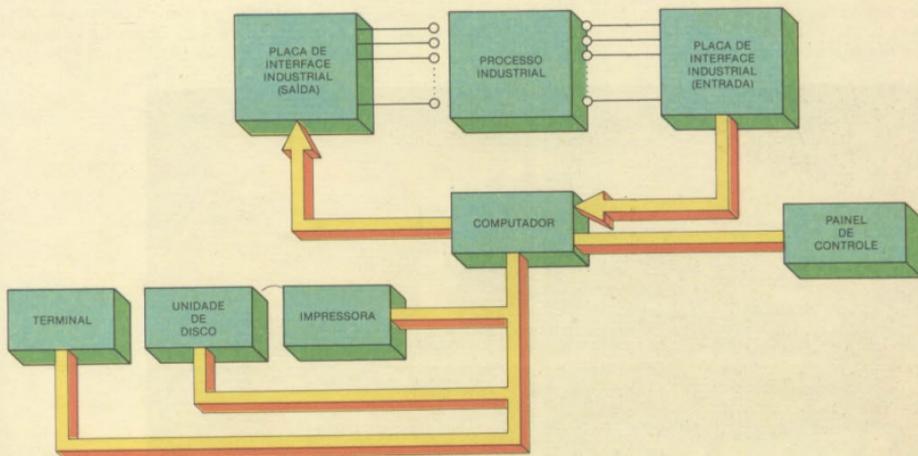
Para outros sistemas existem as placas padrão RS-232 ou alça de 20 mA.

- **Consumo**

Para determinar a fonte de alimentação necessária ao sistema é preciso conhecer o consumo total da placa, bem como, em alguns casos, o dos equipamentos a ela conectados.

- **Limite de temperatura**

Esse pode ser um fator muito importante, uma vez que a placa não está colocada na sala de controle do computador e sim fora dela, ficando, dessa maneira, exposta às mais extremas condições de temperatura e umidade.



Processo industrial controlado por computador. Uma placa de interface recolhe a informação do processo, fornecendo, além disso, dados para o exterior através de seus periféricos de saída.



As siglas CAD e CAM correspondem, em português, aos termos Projeto Auxiliado por Computador e Fabricação Auxiliada por Computador (de *Computer Aided Design* e *Computer Aided Manufacture*). Essas e outras siglas semelhantes, de uso freqüente no jargão da informática, estão estritamente relacionadas a aplicações especiais, em que as possibilidades gráficas do computador têm papel fundamental. Em termos gerais, distinguem-se duas modalidades de sistemas CAD/CAM, conforme se trate de soluções desenvolvidas sob medida para as necessidades de um usuário em particular ou de soluções mais padronizadas, cujo desenvolvimento se baseie, entre outros fatores, num estudo prévio do mercado de usuários em potencial, antes de chegar-se ao que hoje se denomina sistemas CAD/CAM *turn-key* ("basta girar a chave", isto é, "prontos para usar"). Esse tipo de sistema engloba aplicações informatizadas completas: hardware integrado e ferramentas de software para projeto automático, aplicações de engenharia e tarefas de fabricação. Uma mesma empresa fornece tanto o hardware como o software, a manutenção e os ser-

viços (é o caso, por exemplo, da Intergraphics e da Gerber).

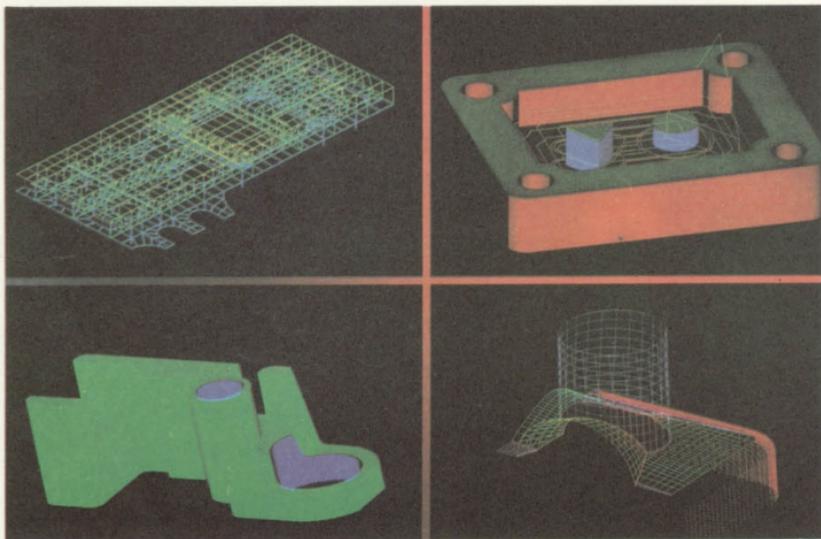
Os primeiros países a explorar as aplicações gráficas do computador foram os Estados Unidos e a União Soviética, isso no início da década de 60, na disputa pela supremacia na aeronáutica e na exploração espacial. Esses dois campos ainda hoje contam entre as principais aplicações do projeto e da fabricação por computador. Outro ramo de atividade que se beneficiou desde logo com a tecnologia CAD/CAM foi a indústria automobilística. A implantação do projeto e fabricação por computador em outros setores industriais foi mais tardia, devido, principalmente, ao custo elevado do hardware e software então disponíveis. Apenas quando o desenvolvimento das máquinas e programas a preços mais moderados tornou essa tecnologia economicamente mais atraente, as empresas que até então tinham considerado os sistemas CAD/CAM pouco acessíveis começaram a depositar neles suas esperanças para aumentar a produtividade e reduzir os prazos e custos de produção.

Apesar disso, é surpreendente que o preço médio de um sistema CAD/CAM baseado num computador médio ou num

supermini, modelos que hoje predominam no mercado, tenha-se mantido sem alterações consideráveis ao longo dos últimos cinco ou seis anos, apesar dos custos gerais do hardware terem diminuído bastante. O fato é que o barateamento do hardware é compensado pelo aumento dos gastos com pessoal encarregado de desenvolver o software e por uma política de preços relativamente estáveis nas opções para entrada e saída de gráficos.

### Competitividade dos pacotes de CAD/CAM

Os sistemas prontos para usar baseados em minicomputadores, com potencialidade de serviço comparável à dos computadores de grande porte, possuem hoje capacidade para opções de software aplicativo, além das tradicionais ofertas de software para a engenharia aeroespacial e para os setores automobilístico, eletro-eletrônico (semicondutores e circuitos integrados), naval, petroquímico e energético, bem como para as indústrias de serviços, sem esquecer ainda as aplicações recentes em construção civil. Por outro lado, apesar dos fabricantes dos sistemas CAD/CAM afirmarem que a



Entre as aplicações desses sistemas destacam-se os projetos de engenharia, aos quais é fornecida não só uma grande capacidade gráfica como também a possibilidade de reproduzir o movimento de objetos.

crescente implantação dessa tecnologia pode se tornar realmente espetacular nos próximos anos, o preço ainda elevado de seus produtos (apesar das indiscutíveis vantagens oferecidas) e uma certa falta de definição do mercado tendem a desencorajar muitos dos usuários potenciais. Estes já são bastante reticentes quanto à compra de um sistema geral de projeto e não se atrevem a adquirir novo equipamento e realizar a programação necessária, quer por si mesmos, quer através de uma firma de serviços de informática. A compra de um sistema pronto para usar, embora possa sugerir uma solução cômoda para o problema do usuário, traz o inconveniente de fazer com que ele dependa, a partir desse momento, do fornecedor. Assim mesmo, sua capacidade tecnológica não aumenta, ainda que lhe permita dispor de ferramentas muito superiores às tradicionais. A segunda possibilidade tem como inconveniente o tempo gasto no desenvolvimento de um programa adequado (assim como, dependendo do caso, dos investimentos necessários), mas oferece como vantagem uma total adequação do produto final à necessidade que o havia motivado, além da possibilidade de introduzir modi-

ficações posteriores e de desenvolver tecnologia própria.

Apesar da atividade do projetista ser criativa, ele pode esbarrar com limitações impostas não tanto pela necessidade de soluções técnicas como por possíveis obstáculos de caráter social e legal. Os comitês de empresa e os representantes sindicais, ao se referirem ao processamento gráfico de dados, tendem a enfatizar o argumento de que esses sistemas reduziriam os já escassos empregos existentes numa sociedade que passa por grave crise econômica.

Na Europa e nos Estados Unidos, registraram-se ocorrências de resistência e de problemas com o pessoal que trabalha em artes gráficas, durante a tentativa de implantação de sistemas computadorizados nesse setor de atividade.

Outros, mais otimistas, argumentam, porém, que a informação correta sobre o assunto e a reciclagem profissional podem contribuir muito para solucionar esse tipo de inconveniente.

Por outro lado, embora não haja ainda comprovação científica adequada, existe também bastante polêmica sobre os possíveis efeitos maléficos das radiações dos visores de raios catódicos.

## O computador tudo projeta

Os sistemas CAD/CAM tendem a converter-se cada vez mais em companheiros de trabalho nos lugares onde tradicionalmente existia uma prancheta de desenho. Na atualidade os CAD/CAM desenvolvem, representam, analisam, comprovam e melhoram produtos e instalações, de modo que seu emprego permite obter a informação relativa aos projetos com velocidade e precisão até hoje desconhecidas. Com a ajuda do software adequado, é possível a execução e fácil modificação de formas geométricas complexas e modelos tridimensionais. Os corpos podem ser submetidos a diversas projeções e representações, à vontade do projetista que controla o sistema.

Finalmente, as possibilidades dos sistemas de projeto e fabricação assistidos por computador, como dissemos acima, não se esgotam nas aplicações clássicas da engenharia civil. Mesmo lentamente, vão-se estendendo aos setores mais insuspeitados, como a fabricação de moldes de roupas ou calçados e muitos outros ainda que o cidadão comum pode observar em sua vida diária.



Pela qualidade dos desenhos que colocam à disposição do usuário, os sistemas de Computer Aided Design estão destinados a ser instrumentos indispensáveis em todos os centros de criação de projetos.



As novas técnicas de projeto auxiliado por computador incluem, além da criação de gráficos e sua rotação conforme os três eixos cartesianos, um efeito zoom, que conserva a resolução gráfica, e o uso de várias cores.



SuperCalc foi desenvolvido originalmente pela Sorcim Corporation (Califórnia, EUA), combinando uma série de recursos disponíveis em outros programas para micros que normalmente usam o sistema operacional CP/M, principalmente o VisiCalc e o Multiplan. A tela é desenhada no mesmo padrão do Multiplan: a janela que permite visualizar a planilha fica na parte superior, e o bloco de controle, na parte inferior. Os comandos aparecem completos no bloco de controle e são acessados da mesma forma que no VisiCalc, através da tecla / que, seguida da primeira letra, determina o comando desejado. As colunas são representadas por letras; ao todo são 63 colunas, identificadas de A até BK. As linhas são numeradas de 1 a 255. No formato padrão, aparecem na tela vinte linhas e oito colunas com nove caracteres cada. O bloco de controle apresenta as principais informações sobre a planilha: a célula onde se encontra o cursor indica a memória ainda disponível ao usuário, a orientação do último movimento do cursor e a largura da coluna atual, além do conteúdo e das opções de formato da célula atual. O movimento do cursor é feito com o uso

da tecla CTRL (Control), pressionada simultaneamente com uma tecla alfabética: E, X, D ou S. Se houver teclas programáveis, elas também poderão ser usadas para movimentar o cursor. O SuperCalc pode também "lembrar" a direção da última movimentação do cursor, e toda vez que o usuário pressionar a tecla Return, Enter, ou outra equivalente, o cursor será automaticamente movimentado naquela direção.

**Comandos**

O comando HELP (obtido com a tecla ?) mostra um resumo das principais informações necessárias à utilização do pro-

grama, sem que o usuário desvie a atenção para procurar explicação nos manuais. O recurso de ajuda contém várias telas com informações que vão desde a movimentação do cursor até o uso de comandos, funções, etc. As telas podem ser requisitadas a qualquer momento, sem provocar interrupção ou perda dos dados já colocados na planilha. Assim, se o usuário não souber para que serve um comando, ao digitar / e em seguida pedir ajuda — com a tecla ? — verá aparecer na tela um resumo de cada um dos possíveis comandos acessados com /. Pode-se, por exemplo, mostrar na tela as fórmulas das células e trazer do disco somente partes de planilhas, que poderão

Programa: **SuperCalc**  
 Fabricante original: **Sorcim Corporation (EUA)**  
 Sistema operacional: **CP/M**  
 Configuração mínima: **48 a 64 kbytes, uma unidade de disquete**  
 Memória (para usuário): **17 a 33 kbytes**  
 Estrutura: **63 colunas (A a BK) e 255 linhas (1 a 255)**  
 Tela padrão: **8 colunas x 20 linhas**  
 Documentação: **manual traduzido parcialmente; telas de HELP em inglês**

**COMANDOS E PRINCIPAIS OPÇÕES**

/BLANK	Limpa o conteúdo de uma ou várias células	/PROTECT	Protege um conjunto de células
/EDIT	Edita o conteúdo de uma célula	/UNPROTECT	Retira a proteção de um conjunto de células
/FORMAT	Especifica a forma de apresentação das células	/LOAD	Carrega uma planilha do disco para a memória
ENTER LEVEL	Seleciona nível de formatação	ENTER FILENAME	Solicita o nome do arquivo
GLOBAL	Formatação em toda a planilha	ALL	Carrega toda a planilha
COLUMN	Formatação de uma coluna inteira	PART	Carrega partes da planilha
ROW	Formatação de uma linha inteira	(mesmas opções que o comando /COPY)	
ENTRY	Formatação em uma ou várias células	/SAVE	Transfere a planilha da memória para o disco
DEFINE FORMATS:	Seleciona o tipo de formatação	(mesmas opções do comando /LOAD)	
I	Mostra a parte inteira dos números (aproximada)	/TITLE	Fixa títulos horizontais ou verticais
E	Mostra na forma exponencial (ex. 1.23E6)	/WINDOW	Divide a tela em janelas horizontais ou verticais
G	Formato padrão	SYNCH. OU UNSYNCH.	Sincroniza ou não o movimento das janelas
*	Formato monetário, com centavos	/OUTPUT	Envia a planilha em forma de texto a um periférico
#	Mostra asteriscos correspondentes ao valor	DISPLAY	Envia o que está sendo mostrado na tela
R,L	Alinha à direita/esquerda (para números)	CONTENTS	Envia o conteúdo das células
TR, TL	Alinha à direita/esquerda (para textos)	ENTER DEVICE:	Seleciona o periférico
O-126	Altera largura da coluna (só nível C ou G)	PRINTER	Impressora
D	Volta ao padrão vigente	SETUP	Define caractere de controle da impressora
/DELETE	Elimina uma linha ou coluna	CONSOLE	Envia o relatório para o vídeo
/INSERT	Inserir uma linha ou coluna	DISK	Cria um arquivo na forma de texto no disco
/MOVE	Movimenta uma linha ou coluna	/GLOBAL	Define parâmetros da planilha
/COPY	Copia um grupo de células em um outro local	FORMAT	Mostra fórmulas ou resultados em cada célula
FROM:	Solicita de onde será feita a cópia	NEXT	Altera condição de avanço para próxima célula
TO:	Determina onde será feita a cópia	BORDER	Retira as margens numeradas das colunas e linhas
NO ADJUSTMENT	Copia as fórmulas exatamente como estão	TAB	Avanço automático entre células
ASK FOR ADJUST	Solicita ajuste das fórmulas (manual)	ROW OU COLUMN	Cálculos feitos por linhas ou por colunas
VALUES	Copia somente os valores (sem fórmulas)	AUTO OU MAN.	Recálculo automático do manual
/REPLICATE	Reproduz um conjunto de células em vários locais (mesmas opções do comando /COPY)	/QUIT	Encerra a execução do SuperCalc
		/ZAP	Limpa toda a planilha

ser colocadas em qualquer local da planilha atual.

Existem duas formas de reproduzir conjuntos de células: o Replicate e o Copy. O Copy é na realidade uma simplificação do Replicate, pois executa a reprodução de um conjunto de células apenas uma vez. Com o Replicate, pode-se reproduzir uma estrutura diversas vezes ao longo da planilha. Os comandos permitem várias sub-opções, como ajuste lógico automático das fórmulas, ajuste interativo com o operador, reprodução só dos valores ou sem ajustes lógicos.

## Funções

O SuperCalc tem as principais funções disponíveis em outros programas de planilhas eletrônicas: funções matemáticas e trigonométricas como valor absoluto, somatória, exponencial, logaritmos, seno, co-seno; funções estatísticas como média e número de células ocupadas; funções financeiras e pesquisa em tabela, além de valor atual e ainda funções e testes lógicos, permitindo tomadas de de-

cisões, em função dos valores da planilha. Algumas funções permitem grande flexibilidade na definição dos argumentos. Por exemplo, a função AVERAGE (B7, B8:H8, C12:C20) calcula a média de todos os valores especificados, ou seja, célula B7, células de B8 a H8 e células de C12 a C20. Essa flexibilidade não é encontrada em vários dos programas de planilhas, mesmo nos que possuem mais funções que o SuperCalc.

Os cálculos são feitos com precisão de dezesseis dígitos, bastante satisfatória para aplicações com valores muito elevados.

## Documentação

O manual do SuperCalc é montado na forma de lições que orientam o usuário desde os primeiros passos até o uso dos recursos mais sofisticados do programa. São algumas partes estão traduzidas. Todas as telas de ajuda (comando HELP) são em inglês.

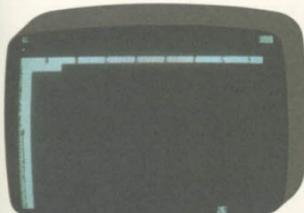
O manual é composto de quatro partes principais e de um glossário (dos termos empregados no manual). A primeira parte

fornece informações sobre como usar o programa e para que tipo de aplicações ele foi desenvolvido. A segunda mostra a operação em si do programa, totalizando doze lições, com exemplos e ilustrações. A terceira parte é um resumo dos recursos, das funções e da operação do SuperCalc, e a quarta parte, de apêndices, engloba assuntos gerais, como sugestões, usos especiais de recursos e cuidados especiais que o usuário deve tomar.

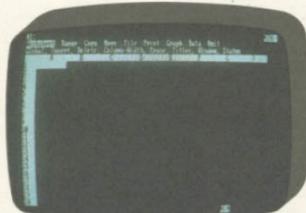
## Versões

O SuperCalc já foi ampliado em duas novas versões: o SuperCalc 2 e o SuperCalc 3. A versão 2 amplia alguns dos recursos do programa, como o comando ARRANGE de ordenação e funções com datas. A versão 3 é voltada para os equipamentos com microprocessadores de 16 bits, compatíveis com o IBM PC, e amplia significativamente os recursos da versão 2, com gráficos e gerenciamento de dados e novas opções. As três versões já estão sendo comercializadas no Brasil.

F.S.M.



O SuperCalc pode ser utilizado pelos equipamentos com sistema operacional CP/M e combina os recursos e a estrutura de outros aplicativos de planilha eletrônica, VisiCalc e Multiplan.



Durante a elaboração da planilha, a tecla F faz com que sejam mostrados na tela os resumos dos principais recursos do programa e de como o usuário deve proceder para operá-lo.



O bloco de controle fica na parte inferior da tela, e os comandos são acessados através da tecla F, seguida da primeira letra do comando ou opção.



Como acontece com as demais planilhas, o SuperCalc é muito fácil de ser aprendido e operado, constituindo um programa para aplicações nas mais diversas áreas.

FUNÇÕES	
NOME	DESCRIÇÃO
ABS (V)	Valor absoluto de V
ACOS (V)	Arco co-seno de V
AND	E lógico
(expr1, expr2)	
ASIN (V)	Arco seno de V
ATAN (V)	Arco tangente de V
AVERAGE	Média
(lista)	
COS (V)	Co-seno
COUNT (lista)	Número de células usadas
ERROR	Condição de erro
EXP (V)	Exponencial (base neperiana)
IF	Opção lógica
(expr, V1, V2)	
INT (V)	Parte inteira
LN (V)	Logaritmo natural
LOG10 (V)	Logaritmo base 10
LOOKUP	Pesquisa em tabela
(V, lista)	
MAX (lista)	Valor máximo
MIN (lista)	Valor mínimo
NA	Condição "não-disponível"
NOT (V)	NÃO lógico
NPV (taxa, lista)	Valor atual (valor presente)
OR	OU lógico
(expr1 expr2)	
PI	PI = 3.141596
SIN (V)	Seno de V
SQRT (V)	Raiz quadrada
SUM (lista)	Somatória
TAN (lista)	Tangente
V =	um valor, uma célula ou uma fórmula
lista =	um conjunto de células
expr =	uma expressão lógica

## PROGRAMA

Título: **Geografia**

Computadores: **compatíveis com TRS 80 modelos III/IV (modelos nacionais: CP 300, CP 500, DGT 100, D 8000, Sysdata Jr., etc.)**

Memória necessária: **16 bytes**

Linguagem: **BASIC Nivel II**

O objetivo é aprender os nomes das capitais de alguns países e decorá-los por repetição. No final, o programa atribui uma nota ao usuário, com base no número de respostas certas. Ao começar a execução, o programa pergunta ao usuário se deseja ver uma lista dos países e capitais. Dada a resposta positiva, a lista aparece na tela, em "páginas" de doze linhas. Para passar para a próxima página de informação, pressiona-se a tecla ENTER ou outra qualquer.

A seguir, são apresentadas questões sucessivas sobre as capitais, questões essas que podem ser de dois tipos (alternando-se entre si aleatoriamente): qual é a capital de um determinado país e qual é o país correspondente a uma determinada capital. A resposta deve ser digitada por inteiro, tomando-se o cuidado de observar a grafia correta, idêntica à apresentada na lista inicial. Uma pequena diferença, inclusive quanto a espaços em branco a mais, provoca uma interpretação como se fosse uma resposta errada. Após a digitação, o programa informa se a resposta dada está certa ou errada, e indica quantas respostas foram acertadas até então. Uma capital ou mais país que tenham sido objeto de resposta errada podem ser apresentados mais adiante. Outra possibilidade é apenas pressionar a tecla ENTER, em resposta a uma pergunta: isso tem o efeito de mostrar a resposta correta na tela.

O programa termina quando tiverem sido respondidas corretamente todas as questões disponíveis, mas pode ser interrompido a qualquer momento, digitando-se a resposta FIM a uma questão. Ao final, o programa informa qual a nota atingida (de 0 a 100).

Quando a técnica usada para o desenvolvimento do programa, cabe ressaltar que os países, seguidos de suas respectivas capitais, são lidos no início, a partir de uma lista em DATA. Para aumentar o número de países e capitais disponíveis, basta observar o formato adotado na listagem, inserindo os dados entre a última

linha de DATA com informação e a linha 1500, que assinala o fim da lista para o programa. Antes do nome de um país deve-se colocar o artigo definido que corresponde ao gênero e ao número (masculino ou feminino, singular ou plural) co-

mumente usado para se referir a ele. A adaptação do programa para outros computadores como BASIC do tipo Microsoft é bastante fácil, pois não exige recursos especiais.

R.M.E.S.

```

10  GEDGRAFIA 1.01
20  EQUIPAMENTO: TRS-80 1/111, D-8000/1/2, CP-500, DET100
30  COPYRIGHT (C) 1983 BY ERNATO M.E. SABBATINI
40  CLEAR 3000:DEFINT=2:BRAND
50  DIM P$(100),C$(100),V(100),V(100)
60  CLS : PRINT "GEOGRAFIA - O JOGO DAS CAPITAIS =
70  PRINT:PRINT:INPUT "QUE VER A LISTA DAS CAPITAIS PARA ESTUDAR";R$
80  AS=LEFT$(R$,1)
95  IF R$(1)="S" AND AS(1)="N" PRINT"NAO ENTEDI!" :GOTO 70
100 VLS:IF R$="N" PRINT"ESPERE UM POUCCO..."
100 GOSUB 440 :CLS
110 CLS
120 IF NC=NP+JM THEN 370
130 IF END(2)>1 THEN 250
140 X=RND(N):IF U(X)=1 THEN 140
150 PRINT"QUAL E "A CAPITAL D";P$(X);
160 NC=NC+1:IF NC=N THEN 110
170 R$="" :INPUT R$:IF R$="" THEN PRINT:GOTO 200
180 IF R$="FIM" THEN 370
190 IF R$(1)=C$(X) PRINT:PRINT"ERROR, "; ELSE 120
200 PRINT"E, ";C$(X):GOTO 240
210 GOSUB 410 :NA=NA+1:U(X)=1
220 PRINT"DE"NM+1"PERGUNTAS, VOCE JA ACERTOU";NA".
230 NM=NM+1:FOR I=1 TO 1000:NEXT:GOTO 110
240 NM=NM+1:FOR I=1 TO 3500:NEXT:GOTO 110
250 X=RND(N):IF V(X)=1 THEN 250
260 PRINT"QUAL E O PAIS CUA CAPITAL E ";C$(X)";
270 FOR J=1 TO LEN(P$(X)):IF MID$(P$(X),J,1)="" THEN 290
280 NEXT J
290 P$=MID$(P$(X),J+1,LEN(P$(X))-J)
300 NP=NP+1:IF NM=N THEN 370
310 R$="" :INPUT R$:IF R$="" THEN PRINT:GOTO 340
320 IF R$="FIM" THEN 370
330 IF R$(1)=P$(X) PRINT:PRINT"ERROR, "; ELSE 350
340 PRINT"E, ";P$(X):GOTO 240
350 GOSUB 410 :V(X)=1:NM=NA+1
360 GOTO 220
370 CLS:PRINT"ACABOU ! PARABENS, VOCE ACERTOU ";NA" CAPITAIS"
380 PRINT:PRINT"NA SUA NOTA DE GEOGRAFIA E ";INT (100*NM/N)
390 PRINT:PRINT:PRINT
400 END
410 CLS:PRINT CHR$(23):FOR I=1 TO 3:PRINT"400, "CERTO "
420 FOR J=1 TO 150:PRINT:PRINT"400, " :;FOR J=1 TO 150:NEXT J,I
430 CLS:RETURN
440 PRINT#940, "(APRETE QUALQUER TECLA PARA CONTINUAR)"
450 IF INKEY$="" THEN 450 ELSE RETURN
460 NL=0:NM=0:FOR I=1 TO 100:READ P$(I),C$(I):IF P$(I)="" GOTO 490
470 IF R$="S" PRINT I:TAB(5);:TAB(10);:TAB(15);:C$(I):NL=NL+1
:IF NL=3:GOTO 440 :NL=0:CLS
480 N=N+1:NEXT
490 IF R$="S" GOSUB 440 :CLS
500 RETURN
510 DATA O BRASIL,BRASILIA,A ARGENTINA,BUENOS AIRES,O URUGUAI,MONTEVID
EU
520 DATA O PARAGUAI,ASSUMCO,O CHILE,SANTIAGO,A COLOMBIA,BOGOTA
530 DATA O PERU,LIMA,A VENEZUELA,CARRACAS,A BOLIVIA,LA PAZ,D MEXICO,MEX
ICO
540 DATOS ESTADOS UNIDOS,WASHINGTON,O CANADA,OTTAWA,E CUBA,HAVANA
550 DATA A FRANCA,PARIS,A ITALIA,ROMA,A BELGICA,BRUXELAS,A GRECIA,ATHEN
AS
560 DATA A INGLATERRA,LONDRES,A ESCOCIA,ELASGOW,A HOLANDA,AMSTERDAM
570 DATA A ALEMANHA OCCIDENTAL,BONN,A ALEMANHA ORIENTAL,BERLIN
580 DATA A TCHECOSLOVQUIA,PRAGA,A POLONIA,WARSOW,A CHINA,PEQUIM
590 DATA A AUSTRIA,VIENNA,A SUICA,BERNA,A ESPANHA,MADRI,E PORTUGAL,LISB
OA
600 DATA A TURQUIA,ANCARA,O LIBANO,BEIRUTE,E ISRAEL,JERUSALEM,A SIRIA,
DAMASCO
610 DATA O EGITO,CAIRO,O IRAQUE,BAGDA,A INDIA,NOVA DELHI,O JAPAO,TOQUI
O
620 DATA A UNIAO SOVIETICA,MOSCOU,A BULGARIA,SOFIA
630 DATA A CHINA,PEQUIM,A COREIA DO SUL,SEUL
640 DATA O PAQUISTAO,ISLAMABAD,A IRLANDA,DUBLIN,A SUECIA,ESTOCOLMO
650 DATA A NORUEGA,OSLO,A FINLANDIA,HELSINKUE,A DINAMARCA,COPENHAGUE
660 DATA O ISLANDIA,REIKJAVIK,A IUGOSLAVIA,BELGRADO,A ROMENIA,BUCAREST
E
670 DATA A ARABIA,SARAJEVO,ARABIA SAUDITA,RIAD,A JORDANIA,AMMAN
680 DATA O TAIWAN,TAIPEI,O AFGANISTAO,CABUL,O NEPAL,KATHMANDU
680 DATA A MONGOLIA,ULAN BATOR,O TIBETE,LASSA,A TAILANDIA,BANGCOO
690 DATA E SRI LANKA,COLONBO,A INDONESIA,JACARTHA,A BIRMANIA,RANGUM
700 DATA A RUSTIA,MANILA,A FILIPINAS,QUEZON,A CHINA,PEQUIM
710 DATA O MARECOS,ABAT,A LIBIA,TRIPOLI,A NOVA ZELANDIA,WELLINGTON
720 DATA A COREIA DO NORTE,PYONGYANG,A SUETMALIA,SUETMALIA
730 DATA E EL SALVADOR,SAN SALVADOR,A NICARAGUA,MANAGUA
740 DATA A COSTA RICA,SAN JOSE,E HONDURAS,TEGUCIGALPA,O PANAMA,PANAMA
750 DATA O HAITI,PORTO PRINCEIPE,E PORTO RICO,SAN JUAN
760 DATA A REPUBLICA DOMINICANA,SAN DOMINGOS,A JAMAIICA,KINGSTON
770 DATA O IRLANDA DO NORTE,BELFAST,A ETIOPIA,ADIS ABEBA
780 DATA *.*
    
```

O objetivo principal da fabricação de circuitos de alta escala de integração (*LSI, large scale integration*) e de escala muito alta de integração (*VLSI, very large scale integration*) é a diminuição do volume físico dos circuitos e de seus custos. O traçado dos circuitos integrados é feito primeiramente em tamanho grande e, posteriormente, é gravado fotograficamente em dimensões reduzidas.

### Fatores de redução dos custos

Nos últimos anos, os processos empregados na fabricação de circuitos de alta escala de integração não sofreram praticamente nenhuma modificação; contudo, seus custos de fabricação foram sendo reduzidos. A explicação é simples: os circuitos são executados sobre placas de silício (e às vezes de gálio ou de germânio) e, embora o preço desse material tenha sido afetado pela inflação, a superfície necessária para conter um determinado circuito foi diminuindo progressivamente. Dessa maneira, os custos têm baixado de forma sensível. Essa diminuição de tamanho se deve à progressiva miniaturização dos componentes do circuito e das interconexões necessárias. Outro motivo que justifica a redução de custos é a diminuição do número de erros cometidos no processo de fabricação. Um defeito aparentemente tão insignificante quanto o produzido por um arranhão de alguns milésimos de milímetro significa a inutilização do circuito. Devido às escalas minúsculas em que se trabalha, a tentativa de corrigir os erros torna-se mais cara que o processo completo de fabricação e, portanto, se um circuito apresenta defeito, ele é rejeitado.

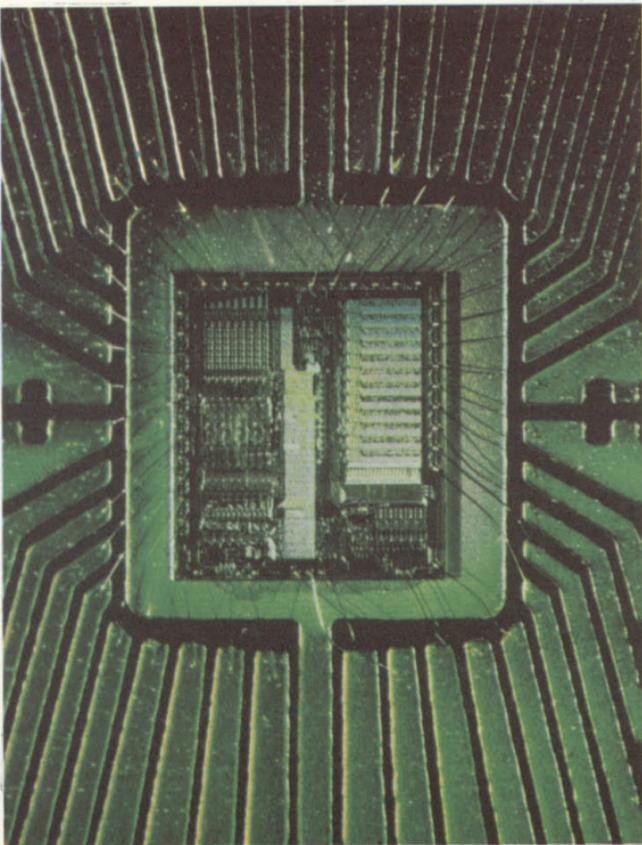
Embora um circuito de alta escala de integração contenha milhares de elementos, esses elementos têm um tamanho tão reduzido que o circuito completo não precisa de mais que um quadrado de 5 a 7 mm de lado. Contudo, o lado normal das placas de silício oscila de 8 a 10 cm. Dessa maneira, numa mesma placa se produzem simultaneamente centenas de microcircuitos, com a conseqüente redução dos custos. Quando a placa passou por todas as etapas necessárias é que se começa a seccioná-la em diversas pastilhas que constituem, cada qual, um circuito completo.

### Tecnologia de fabricação de máscaras

A composição de um circuito integrado é bastante complexa. O trabalho de fabricação realiza-se em três dimensões mediante o emprego de diferentes camadas. Cada uma delas possui um desenho distinto, que chamaremos *máscara*. Algumas camadas encontram-se no interior

da placa de silício, e outras, em sua superfície. O processo de fabricação consiste em realizar a superposição das camadas, seguindo a ordem indicada pelo projetista.

Partindo das especificações funcionais do circuito e dos procedimentos necessários à sua fabricação, realiza-se o projeto real do dispositivo, calculando o tamanho e a posição que os diversos elementos ocuparão. Para tanto, costumam-



O objetivo fundamental da fabricação de circuitos de alta escala de integração é reduzir seu tamanho e, conseqüentemente, minimizar os custos e o consumo energético dos circuitos.

## CIRCUITOS INTEGRADOS

se empregar uma tela gráfica conectada a um computador, na qual se representa o circuito ampliado centenas de vezes. O produto final desse processo são as máscaras correspondentes a cada uma das camadas do circuito.

A fabricação das máscaras realiza-se pela criação de um padrão ampliado no computador, que será transportado a uma chapa fotográfica mediante uma varredura com um feixe luminoso. Uma

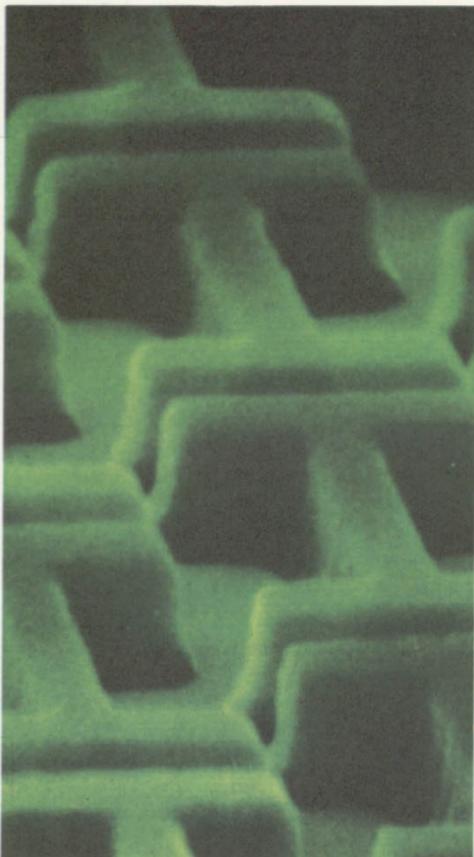
vez testado, esse padrão é projetado opticamente sobre a máscara final. As máscaras são copiadas muitas vezes por contato direto e enviadas aos centros de fabricação, que empregam, além disso, placas de silício e produtos químicos.

### Fotolitografia

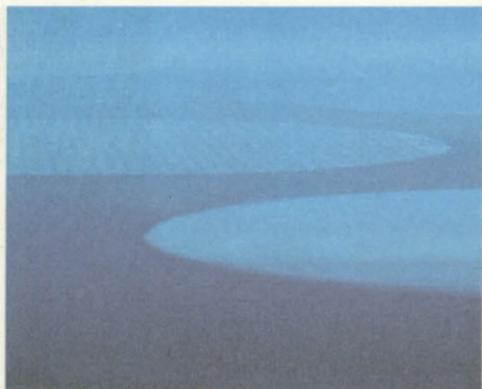
A fotolitografia é um processo de fotogra-  
vação por meio do qual torna-se possível

a passagem das máscaras das diversas camadas do circuito para o circuito integrado propriamente dito.

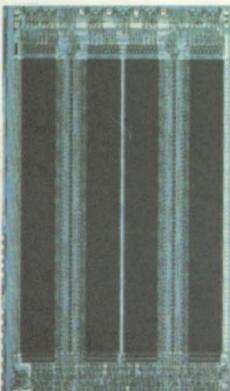
Sobre uma placa de silício com uma camada superficial de dióxido de silício, coloca-se uma gota de fotorresina diluída em um solvente. A seguir, faz-se a placa girar rapidamente, produzindo assim uma delgada película fotossensível sobre sua superfície; quando o solvente se evapora, permanece apenas a fotorresina. Em se-



Microfotografia de um conjunto de células resistentes criadas sobre a superfície de silício de um circuito integrado.

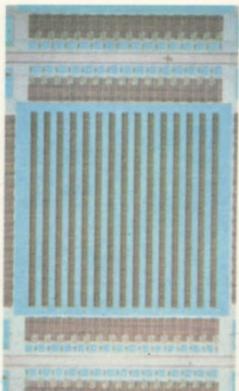


Placas em processo de tratamento (submetidas a uma atmosfera de plasma) para a obtenção de várias centenas de circuitos integrados.



Microfotografia de uma memória RAM estática de 64 bytes de tecnologia CMOS, com várias dezenas de milhares de transistores integrados.

A direita aparece uma rede de portas lógicas integradas CMOS.



guida, a placa de silício é exposta várias vezes seguidas à luz ultravioleta, através da máscara; com isso, a fotorresina se torna insolúvel a uma solução reveladora, e dessa forma pode ser retirada das partes em que a máscara era opaca. O passo seguinte é submeter a placa a uma solução de ácido fluorídrico que ataca seletivamente o dióxido de silício, fazendo com que o desenho da fotorresina e o substrato de silício se mantenham inalterados.

Por último, mediante outro tratamento químico, retiram-se os restos da fotorresina, e a camada está terminada.

### Confecção final do circuito

Uma vez que todos os circuitos estejam gravados sobre a placa, o processo de fotolitografia pode ser testado. Se o resultado estiver correto, secciona-se a placa de silício de forma que cada um dos cir-

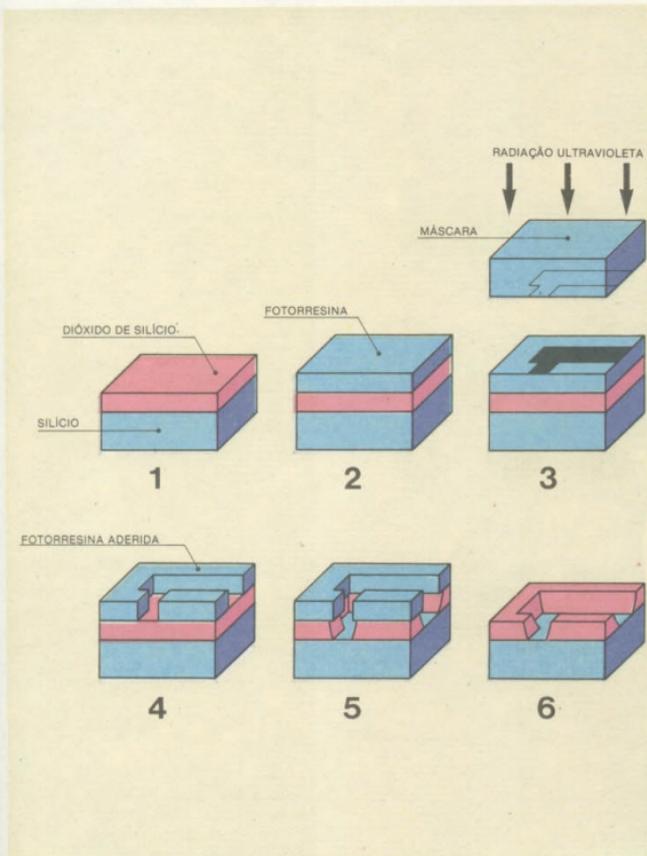


Ilustração das etapas que compõem um processo fotolitográfico: 1. placa oxidada; 2. recobrimento com fotorresina; 3. exposição à luz ultravioleta; 4. ataque seletivo ao dióxido de silício com uma solução de ácido fluorídrico; 5. retirada do padrão de fotorresina; 6. resultado do tratamento químico final.

### Glossário

A fabricação de circuitos de alta escala de integração, cujo processo detalhado aparece na figura ao lado, consta das seguintes etapas:

1. Concepção do circuito integrado, detalhando os elementos que deverá conter e os processos necessários à sua fabricação.
2. Projeto e distribuição do circuito, utilizando os elementos que deverá conter e os processos necessários à sua fabricação.
3. Geração da retícula ótica, que se compõe das máscaras necessárias para cada uma das camadas do circuito.
4. Produção das máscaras mestras utilizadas no processo de fabricação é das cópias dos circuitos.
5. Gravação, na placa original de silício oxidada, das diferentes camadas do circuito, a partir das máscaras (cinco, no caso do exemplo da ilustração).
6. Teste da placa para determinar os circuitos corretos.
7. Divisão da placa em pastilhas individuais que contenham um único circuito.
8. Encapsulamento e soldagem dos fios conectores e posterior selagem.
9. Teste final para garantir o bom funcionamento do produto.

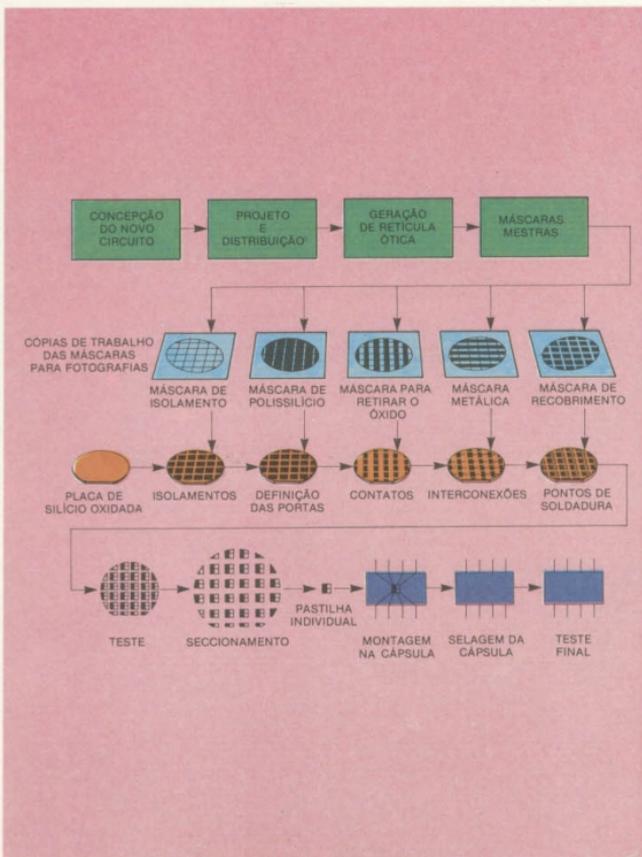
## CIRCUITOS INTEGRADOS

circuitos integrados fique separado, constituindo unidades individuais. A última operação por que passa o circuito é a de encapsulamento: ele é colocado numa caixa protetora que lhe permite interconexões com outros circuitos.

As caixinhas protetoras costumam ter um tamanho muito superior ao tamanho do circuito. Uma vez soldados nas cápsulas, os circuitos se conectam através de finos fios aos eletrodos que saem da cápsula;

em seguida, a cápsula é selada a fogo, e o dispositivo, então, está pronto para seu teste final.

É importante retardar ao máximo a partição da placa em pastilhas individuais, já que a partir desse momento os custos de manuseio aumentam enormemente, tanto por causa da redução do tamanho dos componentes com que se trabalha quanto pelo fato de realizar os processos individualmente, e não em grupo.



Resumo das etapas necessárias para a fabricação de um circuito integrado: concepção; projeto e distribuição; geração da retícula ótica; produção das máscaras; gravação; teste da placa; divisão da placa; encapsulamento, soldagem e selagem; teste final.

### Conceitos básicos

#### Máquinas de Turing (1)

As máquinas idealizadas pelo matemático alemão Turing são os processadores mais simples que existem. São capazes, no entanto, de resolver qualquer problema, por mais complexo que seja.

O modelo teórico consiste em uma fita de comprimento indefinido sobre a qual se podem gravar símbolos de um determinado alfabeto  $\{a_0, a_1, \dots, a_n\}$ , entre os quais deve figurar obrigatoriamente o símbolo de vazio ( $a_0 = \cdot$ ), e uma série de instruções que a máquina é capaz de executar. Só se pode gravar sobre um dos campos da fita por vez (campo ativo). A fita pode ser deslocada para a esquerda ou para a direita, e a máquina conhece o estado em que se encontra a cada momento.

Os programas são formados por um número finito de instruções com o seguinte formato:

$$|c \ a_i \ v \ c'|$$

onde  $a_i \in \{a_0, a_1, \dots, a_n\}$ ;

$c, c' \in \{0, \dots, k\}$  e  $v \in \{a_0, a_1, \dots, a_n, r, l, s\}$  e podem ter unicamente quatro significados:

1.  $|c \ a_i \ a_j \ c'|$  Trocar o caractere  $a_i$  por  $a_j$  no campo ativo, e passar do estado  $c$  ao estado  $c'$ .
2.  $|c \ a_i \ r \ c'|$  Deslocar a posição ativa para a direita, e mudar do estado  $c$  para o  $c'$ .
3.  $|c \ a_i \ l \ c'|$  Deslocar a posição ativa para a esquerda, e passar do estado  $c$  para o  $c'$ .
4.  $|c \ a_i \ s \ c'|$  Parar a execução do programa.

Normalmente, trabalha-se com um alfabeto de dois únicos símbolos  $\{*, 1\}$ , de maneira que qualquer dígito de valor  $n$  possa ser codificado através de  $n + 1$  "1" entre dois "•••". Por exemplo, a cadeia de números: "5, 6, 7, 0" seria representada por:

```

••• * 1 1 1 1 1 1 • 1 1
1 1 1 1 1 • 1 1 1 1 1
      1 1 1 • 1 • ••
  
```

A execução do programa depende do estado em que se encontra a máquina e do caractere que ocupa, na fita, a posição ativa. A instrução que começar por esse par de valores deverá ser executada; depois disso, o processo se repete.



O VIC 20 é uma das máquinas que mais têm contribuído, no exterior, para colocar a informática ao alcance de um número cada vez maior de pessoas, sem impor a necessidade de grande dispêndio. De fato, em termos internacionais, trata-se do computador pessoal de baixo custo que alcançou maior popularidade, depois do Sinclair ZX 81. Esse sucesso deve-se especialmente a sua boa relação entre preço e características. O VIC 20 possui notável capacidade de geração de desenhos e gráficos em cores, ao lado da possibilidade de sintetizar notas musicais. Esses dois atributos são essenciais para a execução dos programas de jogos existentes para sua linhagem.

### Unidade central

O VIC 20 baseia-se no microprocessador 6502, criação da empresa norte-americana MOS Technology.

A memória RAM interna é de 5 kbytes na configuração básica. Mediante ampliações sucessivas, o VIC 20 pode contar com até 32 kbytes. Os módulos para ampliação da memória RAM podem ser conectados à parte posterior do micro e acham-se disponíveis nas capacidades de 3, 8 e 16 kbytes.

A memória ROM interna incluída na configuração básica é de 20 kbytes, admitindo ampliação até 28 kbytes. A região dos 20 kbytes originais abriga o sistema operacional elementar e o interpretador da linguagem BASIC. Uma capacidade interessante do VIC 20 é a geração de notas musicais. A síntese musical do VIC 20 chega a três vezes de três oitavas cada, com separação de uma oitava entre uma e outra. Essa extensão se completa com um gerador de sonoridade de fundo ajustável, adequado para a produção de uma ampla gama de efeitos sonoros.

Na parte posterior do módulo principal estão acessíveis diversos conectores para a ligação de periféricos e para a expansão da configuração. O VIC 20 dispõe de um acesso para interface serial IEEE, saída modulada de sinal de vídeo para a conexão à entrada de antena de um receptor de televisão, conector para a ampliação da memória, entrada/saída para jogos (para dois potenciômetros — *paddles* —, uma alavanca de comando — *joystick* — e uma caneta ótica), conector

para cassete e um barramento paralelo de 8 bits programável pelo usuário.

### Teclado

O teclado é incluído no mesmo gabinete da unidade central. Do total de 66 teclas, 62 compõem o teclado alfanumérico de padrão QWERTY; as quatro restantes são teclas funcionais programáveis.

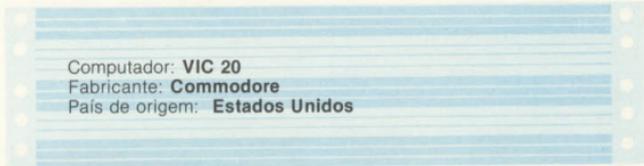
Além das teclas de caracteres alfanuméricos, existem as de movimentação do cursor, de apagamento do conteúdo da tela, e até uma para introduzir diretamente

as ordens de execução ou parada do programa em curso.

A maior parte das teclas tem caracteres gravados na parte frontal, o que permite que com cada uma se faça a introdução de até três caracteres e/ou comandos.

### Vídeo

Como acontece com quase todos os computadores pessoais de tipo econômico, o VIC 20 utiliza um receptor doméstico de televisão como periférico de saída básico. Embora o microcomputador pos-



Computador: **VIC 20**  
Fabricante: **Commodore**  
País de origem: **Estados Unidos**

### CARACTERÍSTICAS BÁSICAS

UNIDADE CENTRAL	MEMÓRIA AUXILIAR
<p><i>UCP:</i> microprocessador 6502, de 8 bits. <i>RAM, versão básica:</i> 5 kbytes. <i>ROM, versão básica:</i> 20 kbytes. <i>RAM, versão ampliada:</i> 32 kbytes. <i>ROM, versão ampliada:</i> 28 kbytes. <i>Acesso a periféricos:</i> E/S serial, E/S para cassete, conector para jogos, barramento do sistema, conector para áudio/vídeo, barramento paralelo para E/S de 8 bits, programável.</p>	<p><i>Cassete:</i> gravador/reprodutor de fita cassete C2N (da Commodore). <i>Discos flexíveis:</i> unidade de disco VIC 1541 para discos de 5 1/4 polegadas, 170 kbytes.</p>
TECLADO	LINGUAGENS
<p><i>Versão padrão:</i> teclado QWERTY, com 62 teclas alfanuméricas e 4 de função.</p>	<p><i>Versão padrão:</i> interpretador BASIC armazenado em 8 kbytes de ROM.</p>
VÍDEO	JOGOS
<p><i>Versão padrão:</i> saída de vídeo para monitor em cores ou receptor de TV em cores, por meio de modulador. <i>Formato de apresentação:</i> 23 linhas de 22 caracteres. <i>Capacidade gráfica:</i> 23 linhas de 22 caracteres em 16 cores, 46 x 44 pontos em oito cores.</p>	<p>Jogos de tabuleiro (p.ex., <i>xadrez: Sargon</i>), de azar (p.ex., <i>Draw Poker</i>), de estratégia (p.ex., <i>Voodoo Castle</i>), filiperama (p.ex., <i>Gorf</i>) e muitos outros.</p>

## COMMODORE VIC 20

sibilite a geração de cores, admite também a conexão de um televisor doméstico em branco e preto (ou um monitor de vídeo). Quando trabalha com tela em branco e preto, o VIC 20 apresenta uma escala de tons de cinza, em vez da gama de cores de que é capaz.

A tela apresenta o formato de um retângulo colorido (marca de apresentação), sobreposto a um fundo de cor diferente. O formato do retângulo é de 23 linhas de 22 caracteres cada uma. A gama de cores selecionáveis chega a oito para o retângulo e dezesseis para o fundo. Por meio da programação, pode-se escolher a cor dos caracteres, dentro de uma gama de oito cores. Existe também a possibilidade de visualização em vídeo inverso.

## Memória auxiliar

Para armazenar programas e dados de forma maciça, o VIC 20 pode utilizar como opção básica um gravador/reprodutor de fita cassete projetado especificamente pela Commodore, que é identificado pela referência C2N.

Quando existe a necessidade de maior capacidade de armazenamento e maior velocidade de transferência de informação, o usuário pode recorrer à unidade de discos flexíveis VIC 1541. Essa unidade incorpora um processador interno que evita que sua ligação gaste memória da unidade central.

A capacidade de armazenamento é de 170 kbytes por disquete, sendo possível a ligação de até quinze unidades em paralelo. Com essa configuração máxima, é possível atingir uma capacidade de armazenamento total de 2,5 Mbytes. Os



A unidade central e o teclado estão integrados no mesmo gabinete. O teclado do VIC 20, como o de muitos outros micros, obedece à configuração QWERTY.

discos empregados são de 5 1/4 polegadas de face simples e densidade simples.

## Periféricos

Para ter acesso a todos os periféricos disponíveis, o VIC 20 apresenta, na parte posterior do gabinete da unidade central, a rede de conectores já descrita. Como é habitual com esse tipo de microcomputadores, o periférico básico é a impressora. O fabricante oferece um modelo econômico, especialmente adaptado ao VIC 20, identificado pela referência VIC 1525. A

impressão é unidirecional, da esquerda para a direita, criando os caracteres sobre uma matriz de 5 x 7 pontos e imprimindo um máximo de 80 caracteres por linha. A velocidade de impressão é de 30 caracteres por segundo, e a impressora admite um formulário contínuo de 4 1/2 a 10 polegadas de largura.

Entre os múltiplos acessórios que é possível acrescentar ao VIC 20, encontram-se as interfaces padrões RS-232 e IEEE 488, um modem com acoplador acústico para comunicação por meio de linha telefônica e uma caneta ótica.



Microcomputadores de baixo custo e bom desempenho, como o Commodore VIC 20, estão contribuindo bastante para colocar a informática ao alcance de um grande número de pessoas, sem que seja preciso um dispêndio exagerado.



Na parte lateral direita do microcomputador estão as conexões para os numerosos jogos que podem ser acionados com ele, além da entrada de alimentação.



A própria Commodore comercializa um gravador/reprodutor de fita cassete, batizado C2N, que funciona como unidade de memória auxiliar do VIC 20.

## Software básico

A linguagem utilizada por esse micro é o BASIC, com interpretador residente na memória ROM interna.

O repertório padronizado de instruções pode ser ampliado, graças à conexão do cartucho *SuperExpander*, que aumenta o número de comandos e instruções disponíveis para aplicações gráficas, para geração de sons e para jogos. Outro complemento é o cartucho de "ajuda ao programador", que facilita as tarefas de edi-

tar e preparar para execução os programas em BASIC. Sua incorporação põe à disposição do usuário comandos para a modificação da numeração das linhas do programa, para a eliminação de linhas, para a geração automática e seqüencial de números de linha e também para a elaboração ou execução dos programas, instrução por instrução.

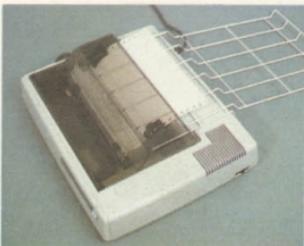
A programação em linguagem de máquina também dispõe de uma ferramenta eficaz em forma de cartucho a ser ligado a um dos conectores da parte posterior: o monitor de linguagem de máquina.



Uma das razões da grande popularidade alcançada pelo VIC 20 é sua capacidade de geração de desenhos e gráficos em cores, bem como a possibilidade de sintetizar notas musicais, dentro de uma escala de cinco oitavas.



Quando se necessita de maior capacidade de armazenamento e maior velocidade de transferência, usa-se a unidade de discos flexíveis VIC 1541, com capacidade de 170 kbytes cada.



A impressora normalmente utilizada com o VIC 20 é o modelo VIC 1525. Existe também a possibilidade de se usar a impressora VIC 1526, de 60 caracteres por segundo.

## Capacidade musical

A capacidade musical do VIC 20 tem sido explorada por numerosos programas. Em disquete, existe um aplicativo da Micro Computer Applications, de origem holandesa, que permite compor através do teclado. Com esse programa, o microcomputador gera uma nota cada vez que o usuário aciona uma tecla, e a nota continua sendo tocada até que se aperte outra tecla. Esse programa tem a vantagem de ser de domínio público, isto é, de poder ser copiado livremente, sem pagamento de direitos.

Com o cartucho *SuperExpander*, da própria Commodore, o usuário tem acesso a comandos e símbolos especiais para indicar as notas, os sustenidos e bêmóis, a duração dos sons e seu volume.

O aplicativo *VIC Music Composer*, vendido em cartucho pela Thorn EMI, permite compor, tocar e armazenar música, utilizando a notação convencional. Um menu de opções aparece na tela quando se insere o cartucho: composição, execução, armazenagem ou carga. Se a escolha for composição, a tela mostrará uma pauta de cinco linhas (pentagrama); o usuário emprega o teclado para colocar as notas no pentagrama. A duração e o volume das notas também são comandados pelo teclado. O usuário pode editar (modificar) sua composição e armazená-la em disquete ou fita cassette. Para executar a música, emprega-se o alto-falante do terminal de vídeo (ou receptor de televisão doméstico).

## COMMODORE VIC 20

## Software aplicativo

Dadas as características e a orientação da máquina, é natural que o maior volume de programas existentes para ela seja de jogos, embora também sejam numerosos os aplicativos para aprendizagem, com cursos de introdução ao BASIC, de matemática, de inglês, etc. Os programas vêm gravados em fita magnética, cartucho conectável ou disco flexível, conforme seu tamanho e suas características.

Entre as categorias de programas aplicativos voltados para computadores pessoais existentes para o VIC 20, estão o tratamento de textos VIC WRITER, a planilha eletrônica SIMPLICALC e a base de dados VIC FILE.

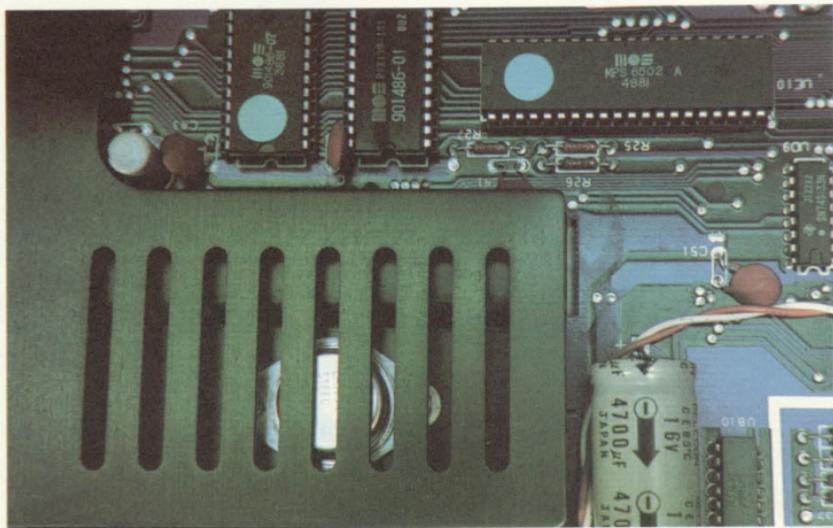
## Suporte e distribuição

O microcomputador vem acompanhado de um manual de usuário de 164 páginas, em inglês, de um cartucho de jogos, dois cassetes com dezesseis programas didáticos e uma introdução à linguagem

BASIC. Esta inclui dois cassetes com programas e exercícios de autocontrole, criados para aprendizagem por parte do usuário principiante em programação utilizando essa linguagem de alto nível.

**Configuração básica:** VIC 20 com 5 bytes de memória RAM.

**Configuração máxima:** VIC 20 com 32 kbytes de RAM, 28 kbytes de ROM, impressora, unidade de disco e módulo de expansão para a conexão simultânea de seis cartuchos.



A unidade central utilizada no VIC 20 é o microprocessador 6502, de 8 bits. É uma das placas mais utilizadas em microcomputadores dessa categoria.



Na parte posterior do gabinete do VIC 20 podem ser ligados diretamente os cartuchos contendo programas de jogos ou ajuda de programação.



Para propiciar um aumento significativo da capacidade de memória, a Commodore criou um gabinete de ampliação, permitindo a conexão de vários módulos externos.



Em um computador com bom desempenho para jogos, são imprescindíveis os potenciômetros (paddles) e as alavancas de comando de videogames (joysticks).



**N**os primórdios da informática, os programas eram executados um a um, de modo que um único processamento ocupava toda a unidade central até que fosse terminado. Esse método de processamento de dados chama-se *monoprogramação sem superposição de funções*. Tem o inconveniente de manter inativo o processador enquanto se gerenciam as operações de entrada e saída, que são, além disso, as que levam mais tempo para serem executadas.

Isso fez com que se tentasse ocupar a unidade central durante o maior tempo possível, dando lugar ao surgimento de novos métodos de processamento. O primeiro deles permite que uma operação de entrada/saída seja feita concomitantemente com uma de cálculo, em monoprogramação. A vantagem dessa melhoria ainda é pouco sentida pelo usuário, pois a velocidade total sempre será a da parte mais lenta (E/S), acarretando uma ociosidade do processador. Com o desenvolvimento dos sistemas operacionais surgiu a possibilidade de multiprogramação, que se baseia na convivência de vários programas numa mesma memória; enquanto um executa uma operação de cálculo, outro pode estar gravando ou lendo dados. Nesses casos, teremos efetivamente um aproveitamento maior do processador. Evidentemente, essa técnica originou-se nos computadores de maior porte, e hoje já está sendo empregada nos microcomputadores.

A seguir, faremos uma análise dos métodos de processamento mais representativos, e de outros que, atualmente, estão se impondo na maioria das aplicações de gestão administrativa e financeira.

### Processamento de dados por lotes (batch)

Quando uma empresa é pequena, um único empregado consegue realizar todas as operações de contabilidade, fornecimento de pedidos, etc. Já no caso de uma grande empresa, é evidente que um único funcionário jamais poderia realizar todas as tarefas necessárias sem comprometer seriamente o funcionamento. A empresa, nesse caso, divide o trabalho em lotes: a parte da contabilidade, por exemplo, é realizada por um empregado ou por uma máquina; os pedidos de ar-

mazém, por outro empregado ou outra máquina, e assim por diante. Este processamento por lotes é muitas vezes mais econômico e mais exato do que aquele que executa todas as operações de uma só vez.

Vamos ver, em seguida, três técnicas de processamento de dados por lotes, quanto ao acesso de dados:

#### • Processamento por lotes de acesso aleatório

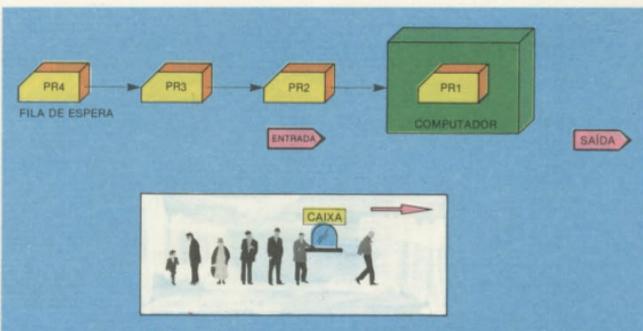
É muito adequado para tratar arquivos de baixa rotatividade. Apenas se acessam os registros mestres que vão ser processados. Os registros atualizados são gra-

vados no mesmo espaço em que se encontravam os originais. As transações não precisam ser classificadas, o que economiza tempo. É a mesma técnica utilizada no acesso de arquivos diretos.

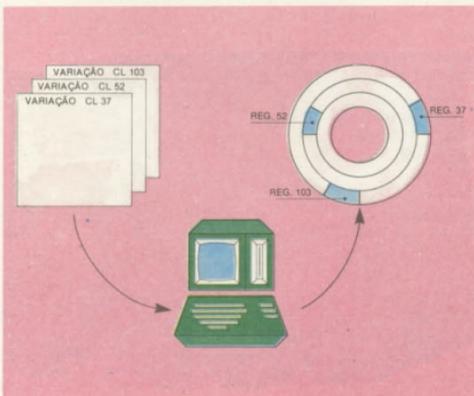
#### • Processamento por lotes pai/filho

Já foi analisado em capítulos anteriores desta mesma seção. É empregado para arquivos de grande atividade, onde praticamente todos os registros são alterados, gerando, portanto, uma versão inteiramente nova do arquivo.

#### • Processamento por lotes com teleprocessamento



No método monoprogramação, o processamento de um programa não começa enquanto o anterior não estiver terminado. O computador se comporta como se os programas fossem clientes que se colocassem em fila para serem atendidos.



No processamento por lotes de acesso aleatório, o computador só tem acesso aos registros do arquivo mestre que deve atualizar.

## MÉTODO DE PROCESSAMENTO DE DADOS

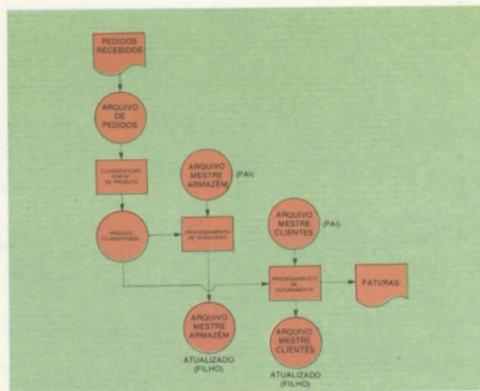
Muito utilizado quando se dispõe de um computador central em comunicação com vários terminais que podem estar distantes. Vejamos o princípio desse processamento, descrevendo um exemplo. Suponhamos uma empresa fornecedora de auto-peças. Essa empresa possui uma série de agências em lugares distantes do escritório central. Essas agências possuem terminais conectados ao computador da sede. Sua forma de trabalhar é a seguinte: durante uma jornada de trabalho, cada sucursal vai reunindo os dados relativos às peças vendidas num dispositivo denominado *coletor de dados*. Ao final do dia, um programa localizado no computador central vai "perguntando" a cada sucursal o número de vendas realizadas, e atualiza seu arquivo central de armazenamento, controlando a quantidade de peças que existem em estoque e as que restam nas sucursais. No caso de faltar algum item, a matriz enviará às sucursais as peças necessárias. O processamento apresenta muitas vantagens, já que dispensa o uso do telefone ou mesmo dos correios para estabelecer a comunicação das sucursais com a central. Por outro lado, tem-se um total controle sobre as vendas efetuadas.

carburadores ao operador de um terminal de computador, que dispõe de um arquivo de clientes e de outro, de produtos. Consultando a tela, o operador verifica que esse cliente é novo, já que não se encontra cadastrado no arquivo de clientes. O programa lhe pergunta se é preciso incluir esse novo cliente no arquivo. O operador responde que sim, e a tela se prepara para receber seu nome, endereço, etc. Em seguida o programa lhe pergunta se a informação está correta, e o operador, depois de conferi-la, diz que sim. O software lhe pergunta ainda o que mais quer fazer, e o operador responde que quer introduzir um pedido; assim, novamente se inicia o diálogo.

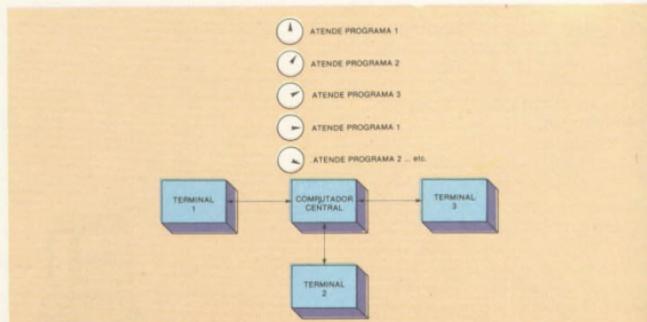
Com esse método, vê-se que o desenvolvimento normal do programa se altera de acordo com os dados de entrada. É um método que relaciona de forma direta a entrada de dados com os arquivos mestres e as várias rotinas de processamento, conduzindo, de certa forma, o trabalho do operador.

### Processamento em tempo real

O processamento em tempo real, que requer a existência de uma conexão entre os terminais e o computador central, tem que ser suficientemente rápido para que o resultado de uma operação tenha efeito imediato sobre o processamento que



Exemplo de atualização dos dados de um armazém utilizando o método pai/filho. Ao receber um pedido, o arquivo pai do cliente e o arquivo pai do armazém são atualizados mediante os processamentos de faturamento e inventário, resultando nos arquivos filhos correspondentes.



No processamento de tempo compartilhado, a capacidade de trabalho do computador central é dividida entre os diversos usuários; dessa forma, eles têm a sensação de serem os únicos a estarem utilizando o computador.

### Processamento de transações

É um método muito usado nos dias de hoje. Com ele cada transação se processa totalmente, e seus arquivos se atualizam de uma só vez, sem necessidade de formação de lotes. Emprega arquivos de acesso aleatório, com organização relativa ou indexada. Distingue-se do processamento aleatório por lotes pela redução no tempo do ciclo de transação e pela realização imediata da atualização dos arquivos. O software e as técnicas de programação empregados permitem o processamento das transações sempre que o usuário necessitar dele.

### Processamento interativo

Esse método encarrega-se de controlar o diálogo entre o programa de um computador e o operador de um terminal. Os instrumentos usados para esse diálogo normalmente são a tela e o teclado. Para explicar esse processamento vamos usar outro exemplo. Suponhamos que um cliente faça um pedido de quatro

está sendo realizado. Exemplo típico de processamento em tempo real é quando vamos ao terminal-caixa de um banco para sacar dinheiro. Digitamos o número da nossa conta corrente e pedimos uma certa quantia. O computador verifica no arquivo de contas se dispomos de saldo suficiente. Se tudo estiver correto, dará as ordens necessárias ao caixa para que nos pague a quantia solicitada.

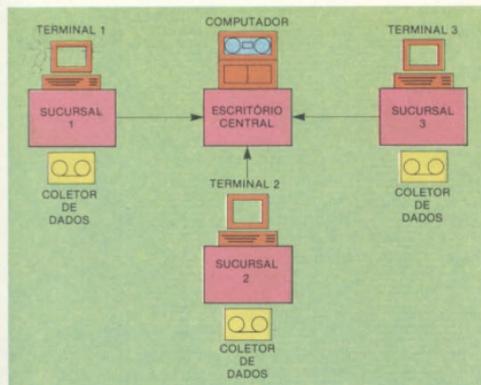
O computador central pode estar atendendo de uma só vez vários terminais: enquanto está procurando ou atualizando nosso saldo, pode estar executando outro tipo de operações com outros caixas. Apesar de muitas semelhanças com o processamento interativo, este se caracte-

teriza por um conjunto de funções mais limitadas e por uma variedade menor.

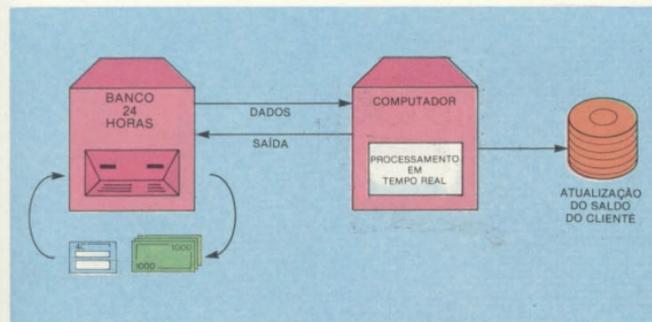
Atualmente, os computadores centrais podem operar com processamentos *por lotes* e *em tempo real*, simultaneamente. Quando o computador central não recebe uma demanda de um terminal de tempo real, pode estar executando um processamento por lotes. Quando aparece essa demanda, interrompe o processamento por lotes para atender o terminal.

### Processamento em tempo compartilhado

Para evitar a ociosidade do computador e a conseqüente perda de dinheiro, utiliza-se



*No processamento remoto por lotes, os dados armazenados em cada sucursal são transmitidos ao computador central, no qual ficam acumulados para posterior tratamento.*



O processamento em tempo real emprega arquivos de acesso direto: a atualização dos arquivos é imediata, e o tempo de resposta, mínimo.

## Glossário

### O que significa processamento batch?

Pelo termo inglês *batch* são conhecidos, no campo profissional, os processamentos por lotes.

### O que significa processamento background?

É outro termo empregado no campo profissional para designar os processamentos de baixa prioridade, que são executados de forma automática, quando os de maior prioridade não estão utilizando os recursos do sistema.

### O que quer dizer processamento foreground?

É a execução automática dos programas de maior prioridade, geralmente em tempo real. Também são chamados *programas preferenciais*.

### Que outros significados tem o processamento on-line (em linha)?

Quando uma pessoa se comunica diretamente com o computador central, sem a utilização de cartões perfurados ou de fita magnética, diz-se que está "em linha". Qualquer unidade periférica preparada para se conectar diretamente com o computador central está em linha.

### Quais são as características típicas de um sistema interativo?

- Utilização de um meio de conversação para a entrada de dados.
- Atualização imediata de arquivos.
- Disponibilidade instantânea de informação.

### O que é time sharing?

É um termo inglês usado pelos técnicos em informática para denominar o uso do computador em tempo compartilhado.

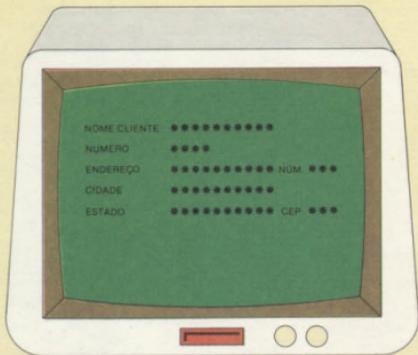
## MÉTODO DE PROCESSAMENTO DE DADOS

o processamento em tempo compartilhado. Numa empresa com um computador central e vários departamentos que o utilizam, o computador central tem uma tabela de prioridade para atender os diversos processamentos. Com o sistema de tempo compartilhado, o computador central, mediante técnicas de multiprogramação, atribui um determinado tempo a cada terminal para que realize seu processamento. Esgotado esse tempo, o computador central se desconecta desse terminal e passa para outro.

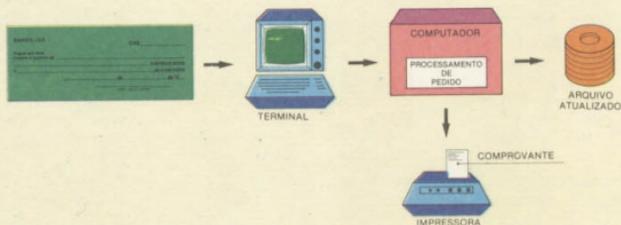
Esse processamento emprega equipamentos muito grandes e é muito rápido; cada usuário tem a impressão de ser o único a utilizar o computador central.

## Processamento distribuído

Nos processamentos descritos emprega-se um único computador central para o processamento. O sistema distribuído elimina ou reduz o uso do computador central: unidades localizadas em diferentes estações do processamento realizam as funções necessárias. Isso implica a utilização de uma série de computadores e terminais conectados entre si por uma rede de comunicações, executando, cada um, tarefas específicas. Normalmente, utilizam-se minicomputadores para isso. Às vezes, um computador central administra toda a rede.



Nos processamentos interativos se estabelece um diálogo entre o computador e o operador, através do monitor de vídeo.



No processamento de transações utilizam-se arquivos de acesso direto. Com isso, evita-se a necessidade de classificar documentos, e a atualização dos registros é imediata.

## Conceitos básicos

## Processamento em linha (on-line)

O processamento em linha é aquele em que um terminal situado a uma grande distância de um computador central se comunica diretamente com ele. Já vimos alguns exemplos de processamentos em linha; existem, porém, alguns tipos que ainda merecem destaque:

- *Sistema de consultas*

Esse processamento é utilizado para pedir informações ou consultar o computador central. Exemplo típico desse sistema é a consulta sobre os créditos disponíveis que uma sucursal bancária faz ao computador central. No caso de vendas, outro exemplo é a consulta que um ponto de venda pode fazer à matriz sobre a existência de certos materiais no estoque. É preciso ressaltar que esse método realiza a atualização dos arquivos da mesma forma que o processamento por lotes, ou seja, ao fim de um dia de trabalho.

- *Comutação de mensagens*

O usuário pode enviar uma determinada mensagem a um ou mais terminais distantes. Um exemplo típico é o de um vendedor que ordena o envio de pedidos a um ou mais pontos de venda. As mensagens e correspondências internas podem ser distribuídas dessa forma.

- *Captação de dados*

Os terminais de várias sucursais enviam ao armazém central vários pedidos que são guardados em um arquivo para serem processados no momento em que os programas de aplicação forem acionados.

- *Sistema de atualização de arquivos*

É semelhante ao anterior. Nesse caso, os dados enviados pelos terminais são processados no mesmo instante em que chegam. Exemplo típico é a venda de passagens de trem.

- *Sistemas de controle de processos*

Esses sistemas são usados em aplicações de tipo industrial com finalidades de supervisão e de controle de processos de fabricação. Na indústria eletrônica a fabricação de circuitos é supervisionada e controlada por um sistema desse tipo.

**A**ccionadores são dispositivos onde os disquetes são introduzidos para leitura e gravação. Eles é que determinam se os disquetes serão utilizados em face simples ou dupla, e se os dados serão gravados em densidade simples ou dupla. A Flexidisk é um dos fabricantes brasileiros de acionadores. Eles são vendidos aos montadores de microcomputadores, que os incorporam a seus sistemas. Assim, não levam a marca Flexidisk, mas a do micro a que estão conectados. Os acionadores Flexidisk dividem-se em duas famílias, uma de 5¼ polegadas e outra de 8 polegadas: a BR 500 e a BR 800, respectivamente.

#### Série BR 500

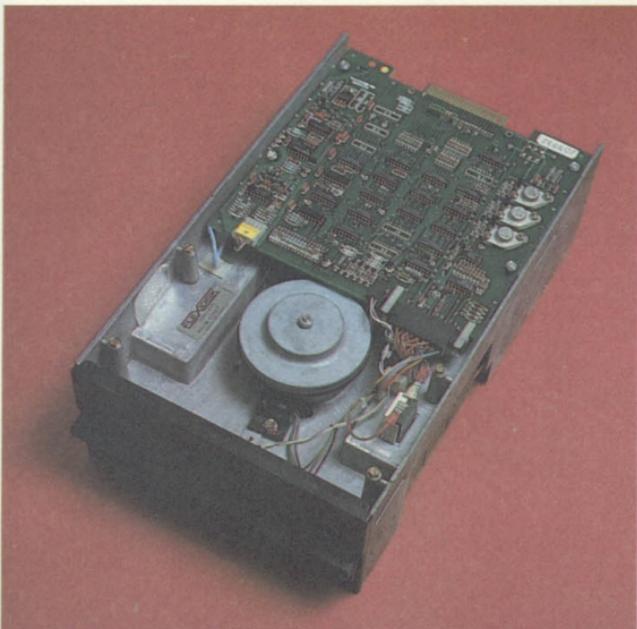
É formada pelos acionadores BR 500, BR 550 e BR 390; este último é basicamente

igual ao BR 500, diferenciando-se apenas pelo fato de ter alguns componentes que o tornam exclusivo para operação com micros da linha Apple.

O BR 500 e o BR 550, por sua vez, são basicamente semelhantes. O que os distingue é que o primeiro permite o uso de apenas uma das faces do disquete, e o outro possibilita a gravação em ambas as faces, por ser dotado de duas cabeças de leitura e gravação, ao invés de apenas uma. Os três acionadores podem ter os dados gravados em densidade dupla.

Assim, no BR 390, no 500 e no 550, a gravação é feita por MFM (modulação de frequência modificada).

Os três acionadores fazem com que os discos flexíveis neles introduzidos girem acionados por um motor de tração por correia. A velocidade de rotação deles é de 300 rpm (rotações por minuto), com erro máximo de 3%



O BR 850 é a versão de dupla cabeça do BR 800; permite a gravação e leitura em disquete de dupla face e, conseqüentemente, o dobro de capacidade on-line.

#### Controlador e acionador

Os discos Winchester são conectados aos micros através de uma placa, produzida pela própria Flexidisk, chamada BR 1410. Ela controla a transferência de dados entre a UCP e os discos. Cada placa é suficiente para controle de uma unidade com dois discos, seja BR 406 ou BR 412.

O BR 1410 é baseado em um microprocessador dedicado. Ele dispõe de um buffer de setor, onde os dados ficam armazenados, às vezes por apenas alguns segundos, até serem transferidos para o disco.

O controlador é dotado de comandos de alto nível e de um separador de dados de alta confiabilidade. Ele dispõe também de um microprocessador para correção automática de erros. Ao fim de cada gravação, ele verifica se o que foi lido é exatamente aquilo que foi gravado. O BR 1410 tem dimensão física semelhante à da unidade de disco, podendo, assim, ser fixado sobre ela, caso seja necessário.

## UNIDADES DE DISCO FLEXIDISK

O deslocamento e posicionamento das cabeças de leitura e gravação são feitos por um motor de passo. No BR 500 e no BR 390, a cabeça se movimenta sobre uma rosca sem fim. No BR 550, a cabeça se movimenta sobre uma banda metálica. Dessa forma, o tempo de posicionamento da cabeça trilha a trilha nos dois primeiros acionadores é de 20 ms, diminuindo para 5 ms no terceiro.

A capacidade de armazenamento sem formatação do BR 500 e do BR 390 varia de 125 a 250 kbytes. Com o 550 alcança-se de 250 a 500 kbytes. A capacidade de armazenamento formatado fica a cargo do usuário, que a define de acordo com suas necessidades.

Os acionadores de 5/4 polegadas são acondicionados em caixas de plástico rígido, com 82,6 mm de altura por 146,1 mm de largura, por 203,2 mm de profundidade, pesando 1,36 kg.

As características abordadas são as que distinguem a série BR 500 da série BR 800. Algumas outras, comuns às duas séries, serão expostas logo após as características peculiares à família dos acionadores de 8 polegadas.

**Série BR 800**

Esta série é composta por três acionadores: BR 800, BR 850 e BR 860. Eles trabalham com discos flexíveis de 8 polegadas. O primeiro tem apenas uma cabeça, permitindo assim a gravação em uma única face do disco flexível. O segundo é dotado de duas cabeças, resultando o aproveitamento das duas faces dos disquetes. O terceiro conserva as mesmas características do BR 850, mas tem a metade de seu tamanho.

O BR 860 é apresentado pela Flexidisk como a versão definitiva da série de acio-

nadores de 8 polegadas. Ou seja, segundo os técnicos da empresa, é impossível conseguir um acionador com dimensões menores que as desse. Ele tem 58,42 mm de altura, por 217,17 mm de altura, por 336 mm de profundidade e pesa 3,18 kg. Os outros dois têm 117 mm de altura, por 241 mm de largura e 362 mm de profundidade. Ambos pesam 5,91 kg.

Nos três acionadores a gravação se efetua por MFM. Os dois primeiros acionadores fazem com que os disquetes girem pela ação de um motor de tração por correia. Já o BR 860 é dotado de um motor de acionamento direto. A velocidade de rotação dos três é de 360 rpm, com erro máximo de 3%.

O deslocamento e o posicionamento das cabeças de leitura e gravação são obtidos através de um motor de passo. No BR 800, a cabeça move-se através de uma rosca sem fim. No BR 850 e 860, ela

## CARACTERÍSTICAS DOS ACIONADORES FLEXIDISK

	BR 390	BR 500	BR 550	BR 800	BR 850	BR 860
Número de faces	1	1	2	1	2	2
Densidade de gravação	simples/ dupla	simples/ dupla	simples/ dupla	simples/ dupla	simples/ dupla	simples/ dupla
Número de trilhas por face	35	40	40	77	77	77
Densidade de trilhas por polegada	48	48	48	48	48	48
Densidade de gravação (bits por polegada)	2768/ 5536	2768/ 5536	2938/ 5876	3268/ 6536	3408/ 6816	3408/ 6816
Capacidade de armazenamento sem formatar total	250 kbytes	250 kbytes	500 kbytes	800 kbytes	1,6 Mbytes	1,6 Mbytes
por face	250 kbytes	250 kbytes	250 kbytes	800 kbytes	800 kbytes	800 kbytes
por trilha	6,2 kbytes	6,2 kbytes	6,2 kbytes	10,4 kbytes	10,4 kbytes	6,2 kbytes
Tempo de arranque do motor (ms)	500	500	250	—	—	—
Velocidade de rotação (rpm)	300	300	300	360	360	360
Tempo de acesso trilha a trilha (ms)	20	20	5	8	3	3
Tempo de acesso médio (ms)	275	275	275	210	91	91
Velocidade de transferência (kbits/s)	125/250	125/250	125/250	250/500	250/500	250/500
Método de codificação	MFM	MFM	MFM	MFM	MFM	MFM

move-se sobre bandas metálicas. No primeiro acionador, o tempo de posicionamento da cabeça trilha a trilha é de 8 ms. Nos outros dois modelos, esse tempo é de apenas 3 ms.

A capacidade de armazenamento não-formatado por disco do BR 800 varia de 400 a 800 kbytes. No BR 850 e no 860, essa capacidade dobra, variando entre 800 e 1600 kbytes. A capacidade formatada depende da definição do usuário.

### Características comuns

A tensão de alimentação dos acionadores de disquetes Flexidisk de 5 1/4 polegadas é de + 12 V e + 5 V em CC; a dos acionadores de disquetes de 8 polegadas é de + 24 V e + 5 V.

A conexão dos acionadores ao controlador é feita através de linhas de controle e de transferência de dados, cujos níveis

elétricos são compatíveis com a lógica TTL. Os sinais são transmitidos através de um cabo plano de pares trançados com comprimento máximo de 3 m.

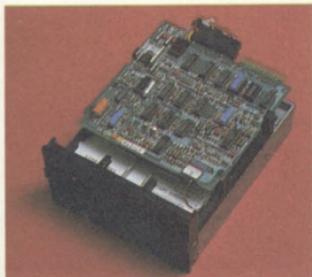
Os acionadores aceitam qualquer disco flexível, desde que respeitadas as devidas dimensões.

Os acionadores BR 390, BR 500, BR 550, BR 800 e BR 850 apresentam tempo médio entre falhas (MTBF) de 8000 horas, e tempo médio de reparação (MTTR) de 30 minutos. O MTBF do BR 860 é de 10000 horas, e o MTTR é de 30 minutos.

O índice de erro por software (de todos) é de 1 a cada  $10^9$  bits lidos. Por hardware esse índice é de 1 a cada  $10^{12}$  bits lidos. O índice de erros por procura é de 1 a cada  $10^6$  procuras.

A vida do disco flexível é de  $3,5 \times 10^6$  passagens pela mesma trilha e mais de 30000 inserções.

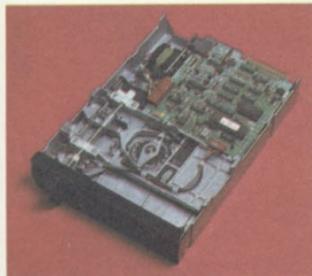
S.C.



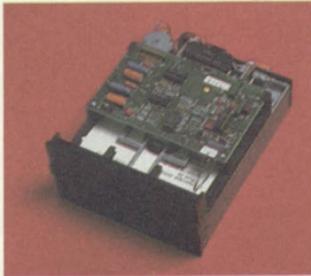
O BR 500 é um acionador de discos flexíveis de 5 1/4 polegadas que permite o uso de apenas uma das faces do disquete. É compacto e de custo relativamente baixo.



Os acionadores de discos rígidos de tecnologia Winchester permitem rápida velocidade de acesso, graças às cabeças de leitura flutuante.



O fabricante anuncia o BR 860 como a versão definitiva de seus acionadores de discos flexíveis de 8". Apresenta a mesma capacidade de memória do BR 850.



O acionador BR 390 é basicamente igual ao BR 500, distinguindo-se apenas por ter alguns componentes que o tornam exclusivo para operação com micros da linha Apple.

### Discos rígidos

A Flexidisk fabrica também discos rígidos com tecnologia Winchester. São dois os modelos da Flexidisk: BR 406 e BR 412. Ambos têm dupla face, com quatro cabeças de leitura e gravação. Eles conservam as mesmas características, diferenciando-se unicamente pela capacidade de armazenamento. São fornecidos em unidades com dois discos cada. Não são removíveis. Cada unidade tem as seguintes dimensões: 82,55 mm de altura, por 146,55 mm de largura, por 203,20 mm de profundidade. O peso é de 1,90 kg.

A empresa os comercializa sob a modalidade OEM. Apenas o BR 406 é vendido diretamente ao usuário, pela Basic Eletrônica, uma coligada da Flexidisk. Um conjunto contendo a unidade com os dois discos, um controlador, uma fonte de alimentação elétrica e o software para ligação custa 879 ORTNs. No entanto, ele está apto para ser conectado exclusivamente a micros da linhagem Apple.

A capacidade de armazenamento do BR 406 é de 6,37 Mbytes não-formatados e 5 Mbytes formatados. O BR 412 pode arquivar 12,76 Mbytes não-formatados e 10 Mbytes formatados.

Ambos são controlados por um motor de acionamento direto, sem escovas. Como os discos Winchester são extremamente vulneráveis, o motor fica isolado do conjunto formado pelos discos e pelas cabeças de leitura e gravação. A velocidade de rotação é de 3600 rpm. A taxa de transferência é de 5 Mbits por segundo.

As cabeças de leitura e gravação movimentam-se sobre um carrinho suportado por um rolamento posicionado graças a um atuador a banda metálica, acionado por um motor de passo. Esse mecanismo também é externo ao conjunto discos/cabeças. O tempo médio de acesso é de 85 ms, incluindo 15 ms para acomodar as cabeças de leitura e gravação. O tempo de acesso trilha a trilha é de 3 ms.

A densidade de gravação do BR 406 é de 7690 bpi, a do BR 412 é de 9074 bpi. A temperatura suportada pelos Winchester Flexidisk, em operação, varia de + 4 a + 50°C. Em não-operação ela pode variar de - 40° a + 60°C.

A umidade relativa suportada varia de - 8% a + 80%, sem condensação.

A alimentação é de 12 V e 5 V.

A taxa de erro de leitura por software é de 1 em  $10^{10}$  bits lidos. Por hardware, essa taxa é de 1 em  $10^6$  bits lidos. A vida útil dos discos Winchester Flexidisk é de cinco anos.



**A**inda parece distante o dia em que sistemas baseados na tecnologia dos computadores, sem ajuda de elementos humanos, possam ser capazes de diagnosticar e curar qualquer enfermidade, de qualquer paciente, em qualquer parte do mundo. No momento, as aplicações da informática na medicina tendem a se concentrar na liberação dos médicos de certos trabalhos rotineiros — como a gestão administrativa dos hospitais, o controle dos históricos clínicos, etc. —, bem como em desenvolver aparelhos destinados a auxiliar no diagnóstico de doenças; por exemplo, os tomógrafos.

### Gestão hospitalar

A informática gerencial, com uma considerável experiência em escritórios e empresas de todos os tipos, está preparada

para desempenhar um papel decisivo na administração de clínicas e hospitais. O computador pode ajudar a reduzir a espera dos resultados de exames, a desorganização nas emergências ou a longa peregrinação dos pacientes em busca de um leito de hospital.

Sem dúvida, os principais problemas da informatização dos hospitais se concentram não tanto em considerações de caráter técnico como na administração em si. Isso quer dizer que aos enormes custos de manutenção, pessoal e investimentos em infra-estrutura deve-se somar os gastos que ocasionam a implantação de uma nova tecnologia, como a informática, não apenas em hospitais, como em todos os centros assistenciais e postos de saúde de um país.

Por outro lado, a classe médica não sabe, até agora, tirar o proveito máximo dos sistemas informatizados já instalados.

Essa situação se deve em grande parte à falta de familiaridade do corpo médico com a informática, bem como a uma resistência, normal, que todos os profissionais apresentam em mudar seus hábitos de trabalho.

Contudo, o problema de saber se seus equipamentos informatizados instalados nos hospitais devem ser manuseados por pessoal médico ou técnico é um dos temas mais controvertidos do momento. A solução deve ser encontrada não na criação de uma nova casta de profissionais especializados em informática médica, mas na aproximação dos computadores à medicina e vice-versa.

### Instrumental computadorizado

Muitas vezes o leigo tende a simplificar a idéia que tem sobre a etiologia (causa) das doenças. Entretanto, na maioria das



*A simplificação da gestão hospitalar mediante o uso de computadores pode resolver problemas administrativos que dificultam o dia-a-dia do médico, como, por exemplo, a distribuição de leitos, o acesso aos históricos médicos ou a entrega rápida de exames.*



*Uma das aplicações mais conhecidas da eletrônica à medicina é o exame de pacientes mediante o uso de sistemas de processamento de imagens. A incorporação do computador a esses equipamentos é essencial para a produção de imagens e a elaboração de diagnósticos.*



*O computador está convertendo-se em uma ferramenta de trabalho insubstituível para o médico, inclusive no hospital. Longe de distanciá-lo de seu paciente, fornece dados sobre ele, impossíveis de se obter com procedimentos tradicionais.*

vezes, elas não são devidas a uma única causa. Do mesmo modo, os sintomas que definem uma enfermidade podem não ocorrer tal como figuram nos livros de patologia médica.

As tentativas realizadas na década passada para desenvolver um sistema baseado em computador capaz de diagnosticar automaticamente qualquer doença foram infrutíferas. Isso, em grande parte, é devido à própria complexidade do conhecimento médico e da natureza do processo lógico da diagnose, assim como à capacidade limitada dos programas feitos para tal.

Os maiores sucessos têm sido obtidos com programas chamados "de inteligência artificial", como MYCIN, desenvolvido nos EUA, que é capaz de dar aconselhamento e diagnóstico médico apenas na área de infecções e terapia com antibióticos. Os computadores podem tam-

bém proporcionar uma inestimável ajuda no desenvolvimento de métodos não-invasivos, baseados na tecnologia da informática, que não produzem efeitos secundários nem contra-indicações nos pacientes, como é o caso de certas técnicas de pesquisa nuclear (gama-câmara, PET, etc.). A tomografia computadorizada, além de substituir operações exploratórias, serve por exemplo para os cirurgiões plásticos obterem, numa tela, reconstituições de partes mutiladas de um paciente antes de operá-lo.

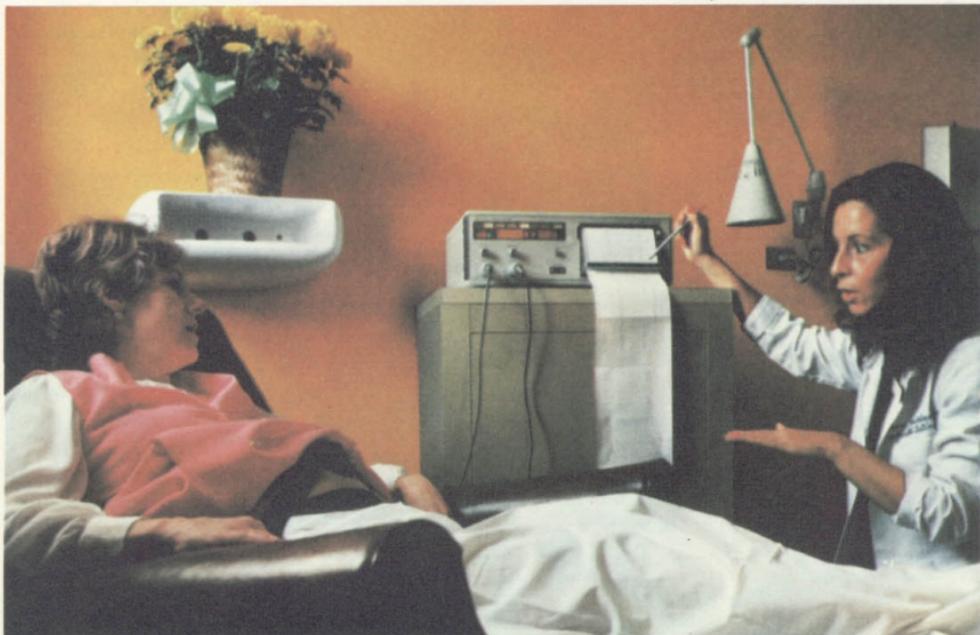
### Medicina preventiva

Ainda que lentamente, está sendo desenvolvido em todo mundo um grande esforço para abrir as portas dos hospitais e centros de saúde à informática.

A tendência atual da medicina não passa pela construção de grandes hospitais,

verdadeiros monstros de incomunicabilidade entre médicos e pacientes. As autoridades médicas dirigem agora seus esforços no sentido de fomentar uma consciência sanitária entre a população.

O que se convencionou chamar de "medicina preventiva" procura seguir duas máximas já populares: "mais vale prevenir do que curar" e "não há doenças, apenas doentes". A informática, nesse terreno, terá que desenvolver um papel essencial: coordenação de campanhas informativas, controle sanitário dos alimentos, programas de educação nas escolas e centros de ensino, detecção precoce de enfermidades, controle sanitário dos serviços públicos e privados, etc. Da mesma forma, a informática será um forte elo de comunicação no organograma sanitário dos países: coordenará e distribuirá toda a informação sobre doenças e recursos de cura pelo mundo inteiro.



Muitas operações cirúrgicas de exploração foram substituídas pelo diagnóstico através de instrumentos computadorizados. É bastante difundido o uso de aparelhos de ultra-som para o acompanhamento da gravidez.

## SISTEMA DE MALA DIRETA SCOPUS

Uma das aplicações mais generalizadas dos computadores nas empresas é a manutenção de cadastros de pessoas físicas e jurídicas, tais como relações de clientes, fornecedores, etc. Além de servirem para organizar e armazenar os cadastros de forma mais eficiente do que a tradicional, os programas existentes para essa finalidade também permitem a emissão de listagens seletivas, classificadas por algum critério, assim como a produção de etiquetas de endereçamento e cartas personalizadas. Por isso, tais programas são chamados *sistemas de mala direta*. O nome (do inglês *direct mail*: correspondência direta) indica uma de suas aplicações mais comuns: a mecanização do envio de correspondência e publicidade comercial diretamente aos clientes constantes de uma lista selecionada.

O Sistema de Mala Direta da Scopus, uma das maiores fabricantes de equipamento de processamento de dados do país, se enquadra na categoria de cadastramento de clientes, pela natureza dos campos de informações já prefixados para os registros (fichas) do cadastro. Desenvolvido em COBOL compilado, é um conjunto de onze programas específicos para os microcomputadores das linhas  $\mu$ C 10 e  $\mu$ C 200, da Scopus.

## Características do aplicativo

O sistema é operado a partir de um menu principal (MALADIR), que exibe na tela as funções disponíveis. Estas são agrupadas em três módulos básicos:

- cadastramento de clientes;
- emissão de listagens diversas;
- emissão de etiquetas.

Os programas de **cadastro** permitem a criação de um cadastro de clientes, identificado por um nome único, que contém informações de identificação e endereçamento de cada cliente, em registros de acesso direto.

Um registro é constituído dos seguintes campos de informação:

1. *Código*: este é um número atribuído pelo usuário, com seis dígitos, sendo os dois primeiros identificadores do disquete onde está cadastrado o endereço. Portanto, são possíveis até 99 disquetes, com capacidade para armazenar cerca

de 4000 clientes por disquete de face dupla. Não é gerado código de verificação pelo programa.

2. *Nome do cliente*
3. *Empresa*
4. *Cargo*
5. *Endereço* (rua, avenida, etc., mais número, complemento, e, se couber, bairro)
6. *Cidade*
7. *Código de endereçamento postal*
8. *Estado/país*

Não são reservados campos para códigos de seleção, como é costume em outros sistemas de mala direta (por exemplo, para identificar o ramo de atividades do cliente, o tipo de mercadoria ou serviço em que está interessado, etc.). Isso li-

mita consideravelmente a utilidade do aplicativo em algumas situações.

Quando ativado, esse módulo dispõe das seguintes funções: inclusão, exclusão, modificação e listagem.

Na *inclusão*, um novo registro é adicionado ao fim do arquivo, e os dados são solicitados através de uma máscara de entrada na tela. Na *modificação*, todos os campos do registro solicitado aparecem na tela, e pode-se alterar o conteúdo de um ou mais campos do registro, tornando-se a armazená-lo. Na *exclusão*, um registro indicado é suprimido do arquivo, permanentemente. Para essas duas últimas funções, o acesso ao registro solicitado é direto, usando-se como chave o

Aplicativo: **Sistema de Mala Direta Scopus**

Computadores: **MicroScopus  $\mu$ C 10 e  $\mu$ C 200**

Configuração: **unidade central, com 64 kbytes de RAM, duas unidades de disquete de 8 polegadas (dupla face, dupla densidade) e impressora de 132 colunas**

Sistema operacional: **CP/M**

Linguagem: **COBOL**

Suporte: **três disquetes de 8 polegadas, dupla face, dupla densidade**

Documentação: **instruções para o usuário**

Produção e distribuição: **Scopus Tecnologia (São Paulo)**



O Sistema de Mala Direta da Scopus foi desenvolvido para operar em microcomputadores de médio porte da mesma empresa, com disquetes de 8 polegadas e impressora.

número do código. Finalmente, na função de *listagem*, pode-se obter uma tabela resumida, paginada, dos registros armazenados no cadastro, classificados e/ou selecionados segundo os campos de empresa, cidade e país/Estado.

No módulo de **listagens diversas**, pode-se solicitar relações impressas ordenadas por nome, por código, por empresa ou por CEP.

O módulo de **emissão de etiquetas** permite a produção de etiquetas previamente gomadas, dispostas em sete fileiras de três em formulário contínuo perfurado nas margens. As etiquetas podem ser emitidas ordenadas por CEP, se o usuário preferir, ou em ordem de código. Antes

de emitir as etiquetas, o programa imprime um padrão de acerto, que serve para ajustar a posição correta do papel na impressora. O programa não permite a utilização de outras disposições de etiquetas encontradas comumente no mercado, como 4 por 10 ou outras.

### Operação dos programas

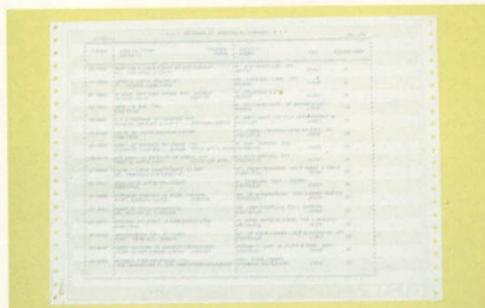
Por ser um sistema bastante simplificado, sua operação não oferece problemas, mesmo para pessoas sem experiência, e é bastante facilitada pela existência de menus auto-explicativos.

O disquete padrão, contendo o sistema (onze programas mais o arquivo de me-

nu), deve ser inserido na gaveta B. Os disquetes com dados devem ser inseridos na gaveta A. Ao ser solicitada uma classificação, antes de uma listagem, o programa necessita de um terceiro disquete, colocado também na B, temporariamente, e que conterá um arquivo padrão de rascunho.

O sistema não dispõe da função para produzir cartas personalizadas. Isso é feito da seguinte maneira: um texto, de carta ou similar, produzido por um editor e previamente armazenado no disquete, é combinado com o cadastro de endereços, gerando uma série de cartas idênticas, com sobrescritos diferentes.

R.M.E.S.



EMPRESA	CIDADE	PAIS/ESTADO
ALFA ROMEO	SAO PAULO	SP
AMERICAN	SAO PAULO	SP

Um dos módulos do Sistema de Mala Direta permite a emissão de listagens dos endereços, na forma de uma tabela ordenada segundo algum critério.

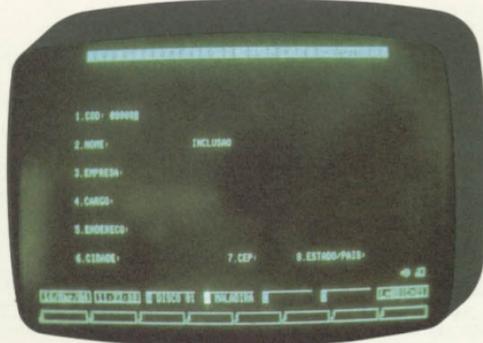


EMPRESA	CIDADE	PAIS/ESTADO
ALFA ROMEO	SAO PAULO	SP
AMERICAN	SAO PAULO	SP

Uma das finalidades principais do sistema é a produção de etiquetas de endereçamento, em formulários contínuos, segundo algum critério de seleção e/ou classificação.



O menu inicial do sistema obedece à padronização dos sistemas Scopus e dá acesso às diferentes rotinas de que é composto o Sistema de Mala Direta.



A digitação de dados que compõem um registro é realizada com base em uma máscara de entrada, que identifica na tela os campos e seus respectivos comprimentos.

PROGRAMA

Título: **Concentração**

Computadores: **compatíveis com MPF II (modelo nacional: TK 2000)**

Memória necessária: **16 kbytes**

Linguagem: **BASIC**

Concentração é um jogo competitivo de memória e habilidade para dois participantes; o computador faz o papel de intermediário e de juiz, apenas. Em seu formato geral, Concentração equivale ao popular Jogo da Memória.

Inicialmente, dezoito cartas de baralho são dispostas na tela, em três fileiras de seis cartas cada, com as faces para baixo. Existem pelo menos nove pares de cartas idênticas (mesma figura, mesmo naipe), dispostas aleatoriamente: o objetivo do jogo é localizar o maior número possível de pares de cartas. O jogador que achar o maior número ganha.

O programa funciona da seguinte maneira: imediatamente após ser acionado o programa, com o comando RUN, os jogadores devem fornecer seus nomes. A seguir são desenhadas na tela as dezoito cartas já sorteadas com as faces para baixo. Nesse ponto o programa pergunta se os jogadores desejam estudar as cartas. Se a resposta for positiva, as faces das cartas serão viradas para cima, durante quinze segundos, para a memorização das posições de cada par de cartas. Normalmente, joga-se sem essa opção, para tornar a disputa mais interessante. Os oponentes jogam alternadamente, podendo levantar duas cartas quaisquer em cada jogada. A carta a ser levantada é solicitada através da seguinte notação: número da fileira e número da coluna em que se encontra. O programa ignora qualquer tentativa de se levantar uma carta já exposta ou de indicar números fora dos limites. Uma vez levantada uma carta, a face desta é exposta por cerca de três segundos: os dois jogadores devem prestar atenção, pois depois desse período a carta volta a ser ocultada. Se na vez de um jogador ele conseguir levantar duas cartas idênticas, elas ficarão viradas para cima até o final do jogo. Podem aparecer dois pares (ou mais) de cartas iguais, o que torna o jogo mais difícil. Ao final do jogo (quando os nove pares tiverem sido levantados), o programa informará quantos pares foram achados por cada um dos jogadores e anunciará quem foi o vencedor.

O programa é específico para os computadores mencionados, pois utiliza caracteres gráficos para o desenho das cartas e dos naipes na sub-rotina que começa na linha 1000. Entretanto, pode ser adap-

tado facilmente para outros computadores da linha Apple ou TRS 80 que disponham desses caracteres, com códigos diferentes dos utilizados.

R.M.E.S.

```

100 REM --- JOGO DA CONCENTRACAO 1.000
200 REM --- P/TK-2000 16 K OU MPF II
300 REM --- (C)1984 FERNATO GABRIELINI
400 DIM N(18), C(18), B$(13), NS(4)
500 HOME : PRINT "CONCENTRACAO"
600 PRINT : INPUT "NOME DO PRIMEIRO JOGADOR : "; N$(1)
700 PRINT : INPUT "NOME DO SEGUNDO JOGADOR : "; N$(2)
800 LET N(1) = LEN(N$(1))
900 LET N(2) = LEN(N$(2))
1000 GOSUB 10000
1010 HOME : HTAB 13
1020 INVERSE : PRINT "CONCENTRACAO"; NORMAL
1030 FOR X = 2 TO 35 STEP 6
1040 FOR Z = 2 TO 18 STEP 6
1050 LET Y = 2: GOSUB 5000
1060 NEXT Z,X: LET NC = 0
1070 LET R = INT ( RND (1) * 13 ) + 1
1080 LET S = INT ( RND (1) * 4 ) + 1
1090 LET L = INT ( RND (1) * 18 ) + 1
1100 IF C(L) <> 0 THEN L37
1110 LET C(L) = R: LET N(1) = N
1120 LET R = INT ( RND (1) * 4 ) + 1
1130 IF C(L) <> 0 THEN L39
1140 LET C(L) = R: LET N(2) = N
1150 LET NC = NC + 1: IF NC < 9 THEN I = 35
1160 VTAB 22: HTAB 1: INPUT "MOSTRAR CARTAS (S/N) ? "; R$
1170 IF R$ = "N" THEN Z99
1180 HTAB 1: PRINT SPCL 39: J = 0
1190 FOR Z = 2 TO 18 STEP 6
1200 FOR X = 2 TO 35 STEP 6
1210 LET Y = 2: R = LEN(N$(1))
1220 LET S = INT ( RND (1) * 13 ) + 1
1230 IF Y = 2 THEN V = 1: GOTO 203
1240 LET V = 1: SOUND 105,30
1250 SOUND 105,30: LET VS = N$(S)
1260 FOR NC = 1 TO 2
1270 VTAB 22: HTAB 1
1280 PRINT VS; " "
1290 INPUT "LINHA, COLUNA DA CARTA : "; Y,X
1300 LET NU(Y) = NU(Y) + 1
1310 IF X < 1 OR X > 6 OR Y < 1 OR Y > 3 THEN Z95
1320 LET X = (Y - 1) * 6 + X
1330 LET X = (X - 1) * 6 + 2: Y = (Y - 1) * 6 + 2
1340 LET R = C(L): N = N(1): GOSUB 6000
1350 FOR K = 1 TO 10000: NEXT
1360 IF LR = R AND LN = N THEN Z90
1370 LET LR = LR: LN = N: LR = X: Y = Y
1380 LET R = LEN(N$(1)): GOSUB 6000
1390 NEXT NC
1400 GOTO 200
1410 HTAB 1: VTAB 22
1420 PRINT "ACERTOU !!!"
1430
1440 LET R = LR: LN = LN: X = X: Y = Y: GOTO 600
1450 FOR I = 1 TO 2
1460 LET R = 1 TO 2000: NEXT
1470 LET NA = NA + 1: IF NA = 9 THEN 400
1480
1490 HOME : PRINT "RESULTADO"; PRINT
1500 FOR I = 1 TO 2
1510 PRINT NS(I); " TENTOU "; NS(I); " VEZES = "
1520 NEXT J: PRINT
1530 IF NU(1) > NU(2) THEN PRINT NS(1); " GANHOU O JOGO "; END
1540 IF NU(2) = NU(1) THEN PRINT "EMPATE "; END
1550 PRINT NS(2); " FOI O VENCEDOR "; END
1560
1570 HTAB X: VTAB Y
1580 PRINT US; FOR J = 1 TO 4
1590 HTAB X + 1: VTAB Y + 1: PRINT MS;
1600 NEXT
1610 HTAB X + 1: PRINT LS: RETURN
1620 IF R = 0 OR R = 10 THEN HTAB X + 3: VTAB Y + 1: GOTO 600
1630 SOUND 200,30
1640 HTAB X + 4: VTAB Y + 1
1650 PRINT BS(I)
1660 HTAB X + 1: VTAB Y + 4: PRINT BS(I)
1670
1680 HTAB X + 2: VTAB Y + 2: PRINT NS(N)
1690 RETURN
1700 US = " "
1710 MS = " "
1720 LS = " "
1730 FOR I = 1 TO 13: READ BS(I): NEXT
1740
1750 DATA A,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,0,K
1760
1770 FOR I = 1 TO 4
1780 LET NS(I) = CHR$(242) + CHR$(227 + I)
1790 NEXT
1800 NS = " "
1810 LET NS(0) = " "
1820 RETURN
    
```



Formam-se três fileiras de seis cartas cada uma. Cada jogador deve indicar, em sua vez, duas cartas a serem levantadas, digitando o número da linha e da coluna onde se encontram.



Os pares de cartas achados são eliminados das jogadas subsequentes. Ganha o jogador que achar o maior número de pares de cartas com a mesma figura e o mesmo naipe.

**N**a UCP de um microcomputador é utilizado um único microprocessador. Os minicomputadores e os computadores de maior porte usam UCPs diferentes dos dos microcomputadores, embora estas tenham, na prática, os mesmos tipos de funções que os microprocessadores. A diferença é que essas funções são realizadas de formas distintas das dos microprocessadores. A seguir faremos uma revisão dos principais tipos de unidades centrais de processamento.

### UCP de computadores científicos

A figura abaixo representa um exemplo de computador científico. Contém três re-

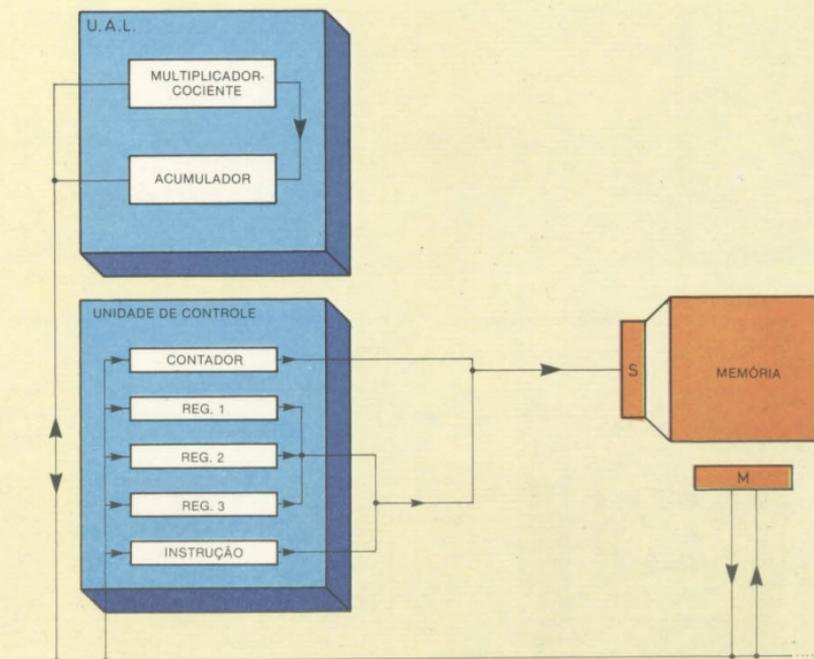
gistradores de índice na unidade de controle, um acumulador e um multiplicador-cociente na unidade aritmético-lógica. O comprimento de suas instruções é fixo: uma palavra. A procura na memória de uma delas é realizada, portanto, exatamente durante um ciclo de relógio.

Uma instrução é composta do código de operação, do bit de endereçamento indireto, de dois bits para endereçar cada um dos três registradores de índice da unidade de controle e do endereço de memória. Os operandos também são codificados sobre uma palavra de instrução de comprimento duplo. Com esse tipo de computadores consegue-se alta velocidade nas operações de cálculo, em troca de perda na potência de gerenciamento e utilização de arquivos. Essas caracte-

rísticas coincidem plenamente com os requisitos para o processamento de dados técnicos ou científicos. O volume de dados processados não é excessivamente grande; porém, é realizado um número elevado de cálculos com eles. Devido aos registradores de índice e ao multiplicador-cociente, obtém-se um alto nível de precisão nas operações (arredondamento em posições de significância baixa); além disso, é possível trabalhar com valores bem altos.

### UCP de computadores de uso administrativo

As máquinas destinadas à gestão processam principalmente caracteres (em lugar de números, como as científicas); o com-



Esquema da UCP de um computador técnico-científico. Com o uso de registradores de índice e de um multiplicador-cociente, reduz-se o tempo de execução das operações, o que possibilita uma grande precisão nos resultados.

## A UNIDADE CENTRAL DE PROCESSAMENTO

primto das instruções é variável, e elas geralmente trabalham com dois tipos de endereçamento. As seqüências de caracteres são limitadas por um indicador de fim de seqüência, que ocupa uma posição binária na memória e pode ser controlado por meio de instruções específicas. Quando uma instrução se refere a uma seqüência de caracteres, ela contém o endereço do último caractere dessa seqüência.

Embora a principal característica do projeto desses computadores seja a de favorecer o processamento de informações, em vez de cálculos complexos, eles devem ter a capacidade de realizar operações aritméticas mais simples, como soma ou multiplicação. A forma de realizar essas operações geralmente é caractere

a caractere. Um exemplo é a instrução "soma de dois números".

A instrução contém o código da operação (soma) em um caractere e os endereços dos últimos caracteres dos dois operandos (números a somar). Assim, a unidade de controle deve ter pelo menos quatro registradores: dois para os endereços dos últimos caracteres dos números a serem somados, um registrador para o código de operação (COD), e um quarto para o contador de instruções.

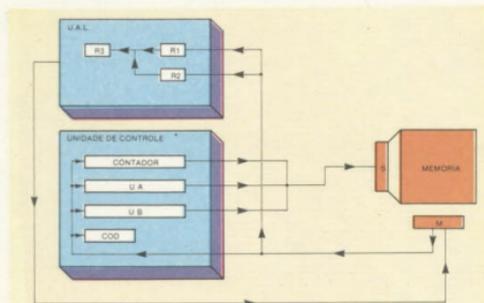
A operação de soma é realizada em série, caractere a caractere. Os caracteres do primeiro e do segundo operando são colocados, respectivamente, em dois registradores  $R_1$  e  $R_2$ , e o transporte é conservado, para ser passado ao registrador seguinte através de um biestável  $R_3$ .

A operação prosseguirá enquanto não for detectado o fim da seqüência.

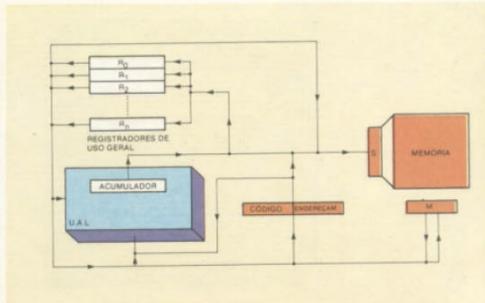
### UCP de máquinas de uso geral

Na terceira geração de computadores passaram a ser comercializadas máquinas de diferentes tipos, porém com o mesmo conjunto de instruções. Assim, essas máquinas podem resolver igualmente bem problemas de gestão administrativa e problemas científicos. Foi implementado um novo tipo de registradores de propósito geral, que podem ser utilizados como registradores de endereçamento ou para armazenar operandos.

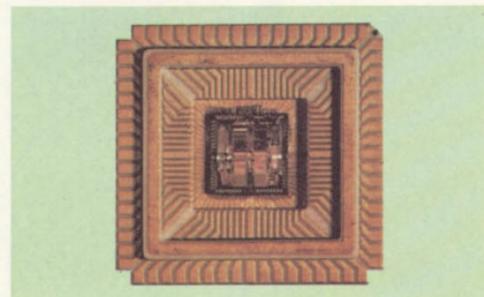
Na figura superior direita desta página, é representada uma configuração típica da UCP de um sistema de uso geral, onde



Exemplo de UCP para um computador de gestão. Nos registradores UA e UB são armazenados os endereços dos últimos caracteres dos números a serem somados; o registrador COD contém o código de operação.



Esquema da UCP típica de um computador de terceira geração. O único registrador acumulador atua como unidade aritmético-lógica e como unidade de cálculo de endereços.



Unidade central de processamento de um computador de 32 bits. Com os microprocessadores de hoje não se atinge, ainda, a potência e velocidade proporcionadas por uma UCP desse tipo.

CO	I	X	R	B	DESLOCAMENTO																										
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
CO - 5 bits					DESLOCAMENTO																										
I - 1 bit					DESLOCAMENTO																										
X - 4 bits					DESLOCAMENTO																										
R - 4 bits					DESLOCAMENTO																										
B - 4 bits					DESLOCAMENTO																										
Desloc.					DESLOCAMENTO																										

— Código de operação (até 32 operações)  
 — Tipo de endereçamento (0 = direto, 1 = indireto) (exceto se X = 0000)  
 — Contém a posição de memória em que se encontra o número do registrador endereçado (exceto se X = 0000)  
 — Endereço do registrador com o primeiro operando  
 — Endereço do registrador de base (se B = 0000, faz referência ao contador de instruções)  
 — Capaz de endereçar  $2^{14}$  = 16 kbytes, partindo do registrador base

Configuração típica de uma instrução de 32 bits. Hoje em dia coexistem microcomputadores de 8, 16 e 32 bits, mas no futuro deverão predominar estes últimos.

existem registradores internos que podem ser utilizados como registradores aritméticos, de endereçamento, de base ou de índice. Nessa máquina existe só um acumulador, no qual são realizados todos os cálculos e que atua tanto com a unidade aritmético-lógica quanto com a unidade de cálculo de endereçamento. A UCP não contém contador de instruções. A função deste é realizada por meio de um registrador de uso geral  $R_0$ .

### Características dos computadores mistos

As propriedades mais importantes desses computadores são as seguintes:

- Capacidade de endereçamento tanto a nível de caractere como de palavra.

- Conjunto de instruções que contém tanto as instruções de computador de palavras (um único endereço) quanto as instruções de computador de caracteres (dois endereços).

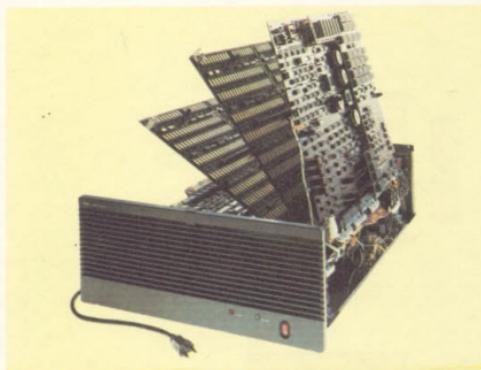
- O barramento de dados pode transmitir tanto palavras quanto caracteres.

A seguir serão detalhados os processamentos usados para realizar as três características acima mencionadas.

#### Endereçamento de palavras e caracteres

Existem duas opções:

1. Colocar sistematicamente os rótulos de fim de sequência de caracteres no final de palavra. Assim, todas as instruções são endereçadas a nível de palavra. Em geral, essa opção não é aceitável.



A UCP dos minicomputadores e computadores de grande porte não é constituída por um microprocessador; é composta por elementos discretos mais complexos, destinados a executar as operações específicas do sistema para o qual foram projetados.

## Glossário

### Quais são as principais características dos computadores científicos?

Devem ser rápidos e muito precisos no processamento de números. A UCP desses computadores contém uma unidade aritmético-lógica de grande potência que trabalha com palavras.

### Quais são as principais características dos computadores de gestão?

Sua principal função está no manuseio de dados. Caracteriza-se pelo seu eficiente gerenciamento de arquivos. A UCP trabalha, basicamente, com seqüências de caracteres.

### Existem computadores que têm a capacidade de resolver eficientemente tanto problemas de gerenciamento quanto científicos?

Sim, no início da terceira geração apareceram os primeiros computadores destinados ao processamento de dados em geral.

### Que são registradores de uso geral?

São aqueles que têm a capacidade de funcionar tanto como registradores aritméticos quanto como registradores de endereçamento. Nos computadores mistos, normalmente, não se tem um contador de instruções na unidade de controle. Essa função é realizada por um registrador de uso geral.

### Que tipo de endereçamento se utiliza em computadores mistos?

Pode-se usar endereçamento a nível de caractere ou a nível de palavra.

### Que relação existe entre o tamanho da palavra processada pela UCP e o da palavra armazenada na memória?

Existem duas opções: ou que o tamanho das palavras de instrução seja igual ao tamanho das instruções mais curtas ou que seja igual ao tamanho das instruções mais longas.

CICLO DE MEMÓRIA

INSTRUÇÃO N

INSTRUÇÃO N + 1

INSTRUÇÃO N + 2

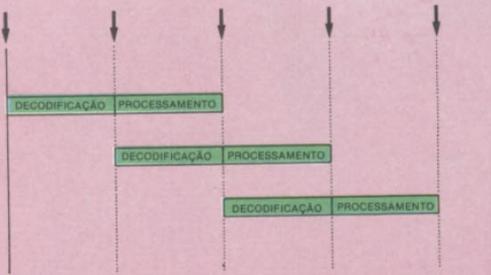


Diagrama dos tempos teóricos de superposição de instruções. Enquanto a instrução N é executada, a instrução N + 1 está sendo decodificada. Com essa técnica, a velocidade de processamento da máquina é dobrada.

## A UNIDADE CENTRAL DE PROCESSAMENTO

2. Utilizar somente endereçamento a nível de caractere. Dessa forma, os computadores que têm 2<sup>o</sup> caracteres de comprimento de palavra não aproveitarão os últimos bits do endereço nas instruções que endereçam palavras.

### Instruções de comprimento variável

As operações com palavras são ideais para executar instruções de transferência registrador/memória, ao passo que as operações com caracteres se adaptam melhor a instruções do tipo memória/memória. Isso faz com que as instruções necessitem de comprimentos diferentes. Por meio da decodificação de um ou de dois bits, situados no início do código de

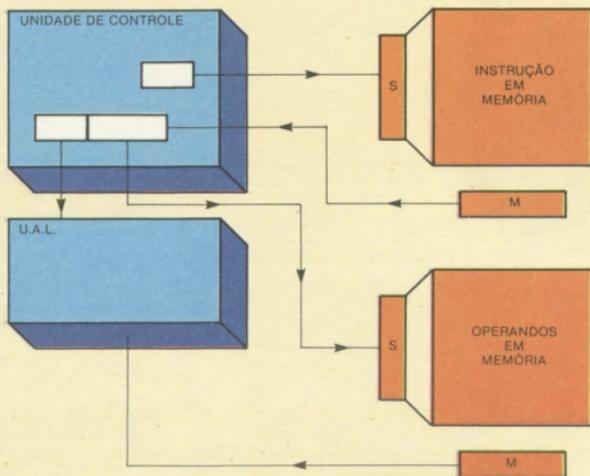
operação, a unidade de controle reconhece de imediato o comprimento da instrução que está processando. Os incrementos no contador de instruções serão realizados segundo o comprimento das instruções processadas.

### Barramento de dados

Nos computadores mistos há dois tipos de processamento para os operandos:

- A transferência é caractere a caractere; as instruções com palavras passam pelo barramento em partes sucessivas.
- O barramento de dados tem o mesmo comprimento que a palavra. Os diferentes caracteres de uma palavra são transferidos em paralelo, mas são processados em série na unidade aritmético-lógica,

ca, por meio do operador de caracteres. Com referência à relação entre as instruções e o comprimento da palavra de instrução existem duas escolhas possíveis: — A palavra de instrução tem o mesmo comprimento que as instruções curtas; as instruções longas exigem dois acessos sucessivos à memória e um duplo registro de instrução. Quando uma instrução curta é executada, o contador de instruções aumenta em uma unidade. Quando é executada uma operação longa, o contador aumenta em duas unidades. — A palavra de instrução tem o comprimento das instruções longas. Nesse caso, os procedimentos serão mais complexos que no anterior. É necessário utilizar um registrador auxiliar longo no registrador de instruções.



Máquina teórica com barramento de instruções e barramento de dados independentes. Esse tipo de configuração é conseguido na prática por meio do software.



O microcomputador pessoal JR Sysdata, fabricado no Brasil pela Sysdata Eletrônica, é mais um dos compatíveis nacionais com o TRS 80, da multinacional de origem norte-americana Tandy/Radio Shack (dos quais, contando-se os vários modelos sucessivos da linha de microcomputadores de mesa, chegou a vender quase dois milhões de equipamentos). O JR Sysdata possui algumas características únicas, entretanto, que permitem diferenciá-lo dos outros modelos compatíveis, evidenciando uma preocupação em baratear o modelo e em oferecer um desempenho adicional. O modelo básico do JR consta de um console englobando UCP, memória principal e fonte de alimentação, que pode ser conectado a um monitor de vídeo, um gravador ou acionadores de disquetes em gabinetes separados; segue assim a filosofia de produto do TRS 80 Model I.

### Unidade central

O console de plástico moldado, de dimensões reduzidas, acomoda em seu interior uma placa única de circuito impresso, com a unidade central de processamento (o popular microprocessador Z 80A, de 8 bits, operando a uma velocidade de relógio de 1,78 MHz ou, através de uma modificação opcional, a 3,56 MHz, o que dobra a velocidade de operação da maioria dos programas), a memória ROM e RAM, a fonte de alimentação e os controladores de gravador cassete, vídeo e teclado.

A memória ROM interna tem 12 kbytes, pré-gravados com o sistema operacional básico e interpretador BASIC Nível II (para cassete), e inclui 2 kbytes de memória EPROM, em espaço livre (soqueteado), para adição de chips pelo usuário. Nesta opção, exclusiva do JR, a fábrica pode colocar, opcionalmente, memórias contendo uma extensão para o sistema operacional e para o interpretador BASIC, denominado EXTENDED BASIC, que agrega catorze comandos adicionais, muitos deles disponíveis apenas no Disk BASIC.

A RAM da versão básica tem aproximadamente 16 kbytes livres para o usuário e pode ser expandida internamente até 48 kbytes, com circuitos integrados de 64 kbytes, altamente compactos.

O barramento do sistema, no padrão S 80, com cinquenta linhas de dados, endereço e sinais de controle, status e E/S, é disponível através de um conector de contatos múltiplos (bus de expansão), na parte traseira do console. Ali estão colocados, também, os conectores para dois gravadores cassetes, os botões de ligar/desliga, RESET, seleção 110/220 V CA, controle manual do motor dos gravadores e seleção do modo de vídeo, além de dois conectores separados para saída de vídeo composto e modulação de RF.

### Teclado

O teclado de 53 teclas eletromecânicas, dispostas segundo o padrão QWERTY, é

incorporado ao console central. Na versão mais barata, o teclado é de tipo simplificado (teclas quadradas planas, chamadas "chicletes"), o que dificulta a datilografia. Existe também uma versão profissional, com teclado do tipo de máquina de escrever elétrica. As teclas de controle permitem a interrupção de programas (BREAK), limpeza de tela (CLEAR), movimentação do cursor, maiúsculas/minúsculas, etc.

### Vídeo

Como em todos os computadores da linha TRS 80, o vídeo é mapeado em 1 kbyte de memória RAM e tem o formato de tela de 16 linhas com 32 ou 64 colu-



O microcomputador pessoal JR Sysdata pertence à linha dos compatíveis com o TRS 80, modelos I e III. Em sua configuração mínima, oferece 16 kbytes de RAM, e pode ser ligado a TV e gravador cassete.



O teclado incorporado ao console do JR pode ser de tipo simplificado (chiclete), ou então do tipo máquina de escrever elétrica, mais profissional.

## JR SYSDATA

nas. O controlador de vídeo do JR tem a característica adicional de permitir o chaveamento manual (através de interruptor situado no painel traseiro), entre vídeo direto (caracteres brilhantes sobre fundo escuro) e inverso, para a tela como um todo. Com a opção de EPROM adicional, o gerador de caracteres incorpora letras maiúsculas e minúsculas, além dos 64 caracteres semigráficos, e deixa ainda disponíveis outros 96 caracteres não implementados, que podem eventualmente ser utilizados (para programação APL, por exemplo, ou para inclusão dos sinais da língua portuguesa). A unidade de vídeo pode ser tanto um televisor comum, preto e branco ou em cores, com saída de RF modulada, ligado diretamente através da antena externa, como um monitor profissional de vídeo monocromático de fósforo verde, de 12 polegadas, ligado à saída de vídeo composto (a ligação simultânea também é possível).

A capacidade gráfica do microcomputador JR Sysdata é de baixa resolução (128 pontos na horizontal por 48 pontos na vertical, endereçáveis individualmente). O cursor normal é sublinhado não-piscante, mas pode ser programado.

## Memória auxiliar

O dispositivo padrão de memória auxiliar é o gravador cassete comum de áudio, com protocolo FSK de 500 bauds. O JR pode controlar até dois gravadores simultaneamente, através de conexões separadas para EAR (leitura), MICR (gravação) e REMOTE (para controle do motor). Um interruptor no painel traseiro faculto o acionamento manual dos gravadores, sem necessidade de desconectar-se os plugues REMOTE. O controlador de cassetes foi aperfeiçoado no JR, para maior imunidade a variações de volume.

Para o uso de unidades de disquetes de 5 1/4 polegadas, deve-se adicionar uma placa controladora ao barramento de expansão, que tem a capacidade para até quatro disquetes de 5 1/4 ou 8 polegadas, densidade simples ou dupla, e com interface conjugada para impressora. A unidade de densidade simples tem 100 kbytes de capacidade por disquete e é compatível com a formatação do TRS 80 Mod. I, enquanto a de densidade dupla tem 138 kbytes de capacidade (compatibilidade com o modelo III).

## Periféricos

Todos os periféricos da linhagem Tandy/Radio Shack TRS 80 podem ser conectados ao JR Sysdata através do barramento de expansões: impressoras matriciais, por meio de interface paralela padrão Centronics; placa com interface programável tipo RS-232C, serial assíncrona (ponto de conexão com um modem para linha telefônica), e também uma placa com relógio de tempo real (data, horas, minutos, segundos e centésimos de segundo). Além do próprio fabricante do microcomputador, outros fornecedores nacionais têm disponíveis sintetizados de voz, *joystick* tipo Atari e caneta ótica.

## Software básico

O JR tem a característica única de poder chavear o banco de memória ROM (que contém o interpretador BASIC Nível II) e mapear a memória RAM de modo a torná-la disponível para uso de outros sistemas operacionais além do padrão, que é o SYSDOS, compatível com o TRSDOS 3.0. Assim, pode ser colocado também o sistema operacional CP/M 2.2, de ampla difusão em todo o mundo. O primeiro tem mais de trinta comandos em inglês, para gerenciamento dos recursos de disco do sistema (cópia de arquivos, intercâmbio entre periféricos, etc.), aos passo que o CP/M tem apenas dezesseis comandos,

## CARACTERÍSTICAS BÁSICAS

UNIDADE CENTRAL	MEMÓRIA AUXILIAR
<p><i>U/C</i>: microprocessador Z 80A, a 1,78 MHz (opcionalmente, 3,56 MHz).</p> <p><i>RAM versão básica</i>: 16 kbytes.</p> <p><i>RAM versão expandida</i>: 48 kbytes (64 kbytes na versão de vídeo).</p> <p><i>ROM versão básica</i>: 12 kbytes + 2 kbytes de EPROM para o usuário ou sistema.</p> <p><i>Acesso a periféricos</i>: saídas para vídeo e TV, até dois gravadores de fita e barramento do sistema (<i>bus</i>) para expansões, inclusive impressora, disquetes, interface de comunicações RS-232C e modem.</p>	<p><i>Fita</i>: um ou dois gravadores de áudio-cassete, com controle do motor e interruptor para controle manual. Velocidade de transferência de 500 bauds (TRS 80 compatível).</p> <p><i>Discos flexíveis</i>: até quatro unidades de disquetes de 5 1/4 polegadas, densidade simples (100 kbytes, compatível com TRS 80 Mod. I), ou densidade dupla (184 kbytes, Mod. III). Opcionalmente, face dupla, 360 kbytes por disquete. Controlador com interface para impressora, conjugado.</p>
TECLADO	SISTEMAS OPERACIONAIS
<p><i>Versão padrão</i>: teclado eletromecânico, tipo "chiclete", de 53 teclas, disposição QWERTY, mais teclas de controle.</p> <p><i>Versão opcional</i>: teclado profissional tipo máquina de escrever.</p>	<p><i>Versão padrão</i>: SYSDOS (versão compatível com DOSPlus e TRSDOS 3.0).</p> <p><i>Opcional</i>: CP/M 2.2.</p>
VÍDEO	LINGUAGENS
<p><i>Versão padrão</i>: monitor monocromático, de fósforo verde, tela de 12 polegadas, ou ligação a TV convencional, em preto e branco, através de conversor de RF ligado.</p> <p><i>Formato de apresentação</i>: 16 linhas de 64 colunas (vídeo simples) ou 32 colunas (vídeo com caracteres de largura dupla, programável), caracteres maiúsculos em matriz de 5 x 7 pontos. Vídeo normal ou inverso em toda a tela, através de controle por interruptor.</p> <p><i>Tratamento gráfico</i>: resolução de 128 x 48 pontos, endereçáveis individualmente, ou através de 64 caracteres semigráficos.</p> <p><i>Opcional</i>: controlador gráfico de alta resolução, com 680 por 192 pontos.</p>	<p><i>Versão padrão</i>: interpretador BASIC Nível II, residente em ROM, com opção para catorze comandos adicionais, em BASIC estendido, residentes em 2 kbytes de memória EPROM.</p> <p><i>Versão para disco</i>: Disk BASIC e EDITOR/ASSEMBLER Z 80, para SYSDOS. Linguagens compatíveis com CP/M 2.2: MBA-SIC, compilador BASIC, FORTRAN, COBOL, FORTH, etc.</p>

basicamente com as mesmas funções, embora com menos recursos (por exemplo, não tem proteção contra cópia e alteração de discos e arquivos).

Na versão básica para cassete, o interpretador BASIC Nível II (mais o BASIC estendido, em 2 kbytes adicionais de EPROM) constitui o software básico do sistema. A partir de cassete podem ser carregadas outras linguagens simples, como ASSEMBLER Z 80 (EDTASM), Tiny PILOT, Tiny PASCAL, etc. Entretanto, somente com disquetes é que estão disponíveis linguagens mais poderosas, inclusive interpretador e compilador BASIC, FORTRAN, COBOL, PASCAL, FORTH, RPG, ALGOL, etc., que podem ser adquiridas de fornecedores externos. Os utilitários básicos estão

incluídos nos arquivos invisíveis do sistema operacional SYSDDOS.

Com o sistema operacional CP/M, fica disponível também um grande número de softwares básicos, inclusive mais de vinte interpretadores e compiladores diferentes.

### Software aplicativo

Embora a Sysdata não ofereça uma linha própria de aplicativos profissionais, a compatibilidade do JR com os microcomputadores da linha TRS 80 Model I e III coloca à disposição do usuário uma enorme variedade de programas para fins recreativos, utilitários, profissionais, empresariais, etc., tanto para o sistema operacional TRSDOS quanto para o sistema CP/M, além de soft-

#### Computador: JR Sysdata

Fabricante: Sysdata Eletrônica

País de origem: Brasil

Projeto de fabricação aprovado pela SEI — Secretaria Especial de Informática



O JR Sysdata pode ser expandido em capacidade, por meio da adição de até quatro unidades de leitura e gravação de disquetes de 5 1/4 polegadas, e impressora.



O monitor de vídeo profissional é monocromático, de fósforo verde, e pode ser acionado em negativo ou positivo (vídeo inverso), através de um interruptor manual.



As unidades de disquete dispõem de um controlador próprio, conectado externamente ao barramento do sistema, e podem ser de densidade simples (100 k) ou dupla (138 k).

## JR Sysdata e TRS 80 Mod. I

### As diferenças básicas entre o microcomputador brasileiro e o norte-americano são:

#### HARDWARE

- Menor número de circuitos integrados e tamanho físico mais reduzido
- Memória EPROM de 2 kbytes para usuário ou BASIC estendido
- Comutação de memória ROM e disponibilidade de 64 kbytes de RAM para versão disco
- Possibilidade de uso de cartuchos ROM externos
- Interface para dois gravadores cassete e controle manual do motor
- Expansão interna para 48 kbytes
- Fonte de alimentação interna
- Opção de vídeo direto e inverso
- Saídas de vídeo composto e de modulador de RF

#### SOFTWARE (COM OPÇÃO DE BASIC ESTENDIDO)

- Debounce aperfeiçoado do teclado
- Auto-repetição do teclado
- B/p sonoro para teclado
- Cursor com caractere programável
- Lider de gravação em fita mais curto
- Caracteres maiúsculos e minúsculos
- Catorze comandos adicionais no BASIC Nível II: GOTO e GOSUB computados, INPUT@ e LINEINPUT@, LINEINPUT simples e para fita (LINEINPUT), constantes hexadecimais e octais, definição de funções do usuário (DEFFN) e de até dez subrotinas em linguagem de máquina (DEFUSR), fusão de programas (MERGE) e pesquisa de subcadeias de caracteres (INSTR), comando para traçamento de uma reta gráfica entre dois pontos (LSET);

## JR SYSDATA

ware para a versão básica (BASIC Nível II, voltado para armazenamento em cassete). Os softwares aplicativos nacionais existentes para os similares da linha 80, como CP 300, CP 500, DGT 100, Naja, etc., podem ser executados sem problemas no JR, inclusive quanto à compatibilidade dos formatos de fita e disquetes.

## Suporte e distribuição

O microcomputador JR Sysdata é fornecido juntamente com um manual de 68 páginas, impresso em português, contendo as especificações técnicas, instruções de montagem e operação e manual de referência da linguagem BASIC Nível I e comandos adicionais do BASIC estendido.

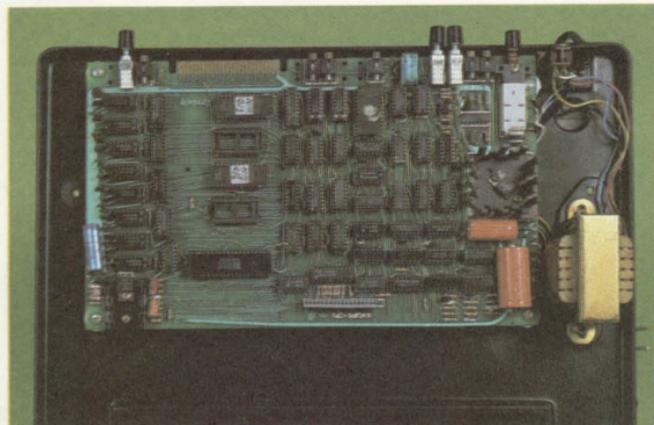
Um manual separado é fornecido para o usuário que adquirir o sistema operacional para disquetes (SYSDOS ou CP/M).

A máquina e seus produtos subsidiários são vendidos através de revendedores autorizados. A garantia básica é de três meses. A manutenção técnica é feita pelos revendedores.

**Configuração mínima:** console com UCP, teclado, memória ROM de 12 kbytes e RAM de 16 kbytes, gravador cassete e monitor de vídeo ou televisão.

**Configuração máxima:** unidade central, teclado, memória de 64 kbytes, monitor de vídeo monocromático, quatro unidades de disquetes de 5 1/4 polegadas, impressora e relógio de tempo real.

R.M.E.S.



A montagem de toda a parte eletrônica do computador, inclusive UCP, memória RAM e ROM e controladores de periféricos, é feita em uma única placa impressa.



No painel traseiro do console encontram-se os conectores para os variados periféricos padrões, além de botões RESET, liga/desliga, controle manual do gravador e do vídeo. O barramento do sistema é disponível para expansões futuras.

## Sysdata III e IV

Expandindo sua linha de compatíveis TRS 80, a Sysdata Eletrônica lançou mais dois modelos de microcomputadores, de maior porte que o JR e destinados a um segmento do mercado mais profissional. As novas versões são plenamente compatíveis com as de numeração idêntica da Radio Shack: os modelos TRS 80 III e IV.

• **Sysdata III:** mantém os recursos da linha JR e é apresentado em três módulos interligados (com estilo de gabinete semelhante ao do IBM PC): unidade central/disquetes, teclado completo (inclusive numérico reduzido) e vídeo. A memória RAM é de 48 ou 64 kbytes, e pode ter uma ou duas unidades de disquetes de 5 1/4 polegadas, de densidade dupla.

• **Sysdata IV:** mantém os recursos do Sysdata III, mas pode expandir a RAM até 128 ou 256 kbytes. O relógio pode operar em 4 MHz, e o vídeo pode ter o formato de 16 x 64 ou 24 x 80 (outros tamanhos programáveis por software). A característica principal deste modelo, a par de sua plena compatibilidade com o TRS 80 Mod. IV, é a capacidade de operar, sem modificações, com os sistemas TRSDOS 6.0, CP/M 2.2 ou CP/M 3.0 (CP/M Plus), através do reconhecimento automático do sistema operacional em disquete, através do carregador *bootstrap* em ROM, e chaveamento de bancos de memória. Este equipamento será apresentado em edição futura da *Enciclopédia Prática de Informática*.



A evolução dos computadores eletrônicos teve como consequência uma grande sofisticação na lógica de seu funcionamento. Para conseguir um uso mais racional e um melhor aproveitamento dos computadores, tem-se desenvolvido uma série de programas que constituem o software de base. Os fabricantes de computadores fornecem esse software sob diversos nomes, sendo o mais usado o de *sistema operacional*.

Existem várias definições de sistema operacional; a que mencionamos a seguir, porém, é uma das mais usadas.

O sistema operacional é uma coleção ordenada de rotinas e procedimentos que acompanham o computador e que normalmente executam todas ou algumas das seguintes funções:

- Planejamento, carga, inicialização e supervisão de execução de programas.
  - Gerenciamento de memória, unidades de entrada e saída e outros periféricos.
  - Inicialização e controle de todas as operações de entrada e saída.
  - Administração de rotinas de erro.
  - Coordenação das comunicações entre o sistema e o operador.
  - Manutenção de um registro das operações do sistema.
  - Controle das operações nos jobs (trabalhos) de multiprogramação, multiprocessamento e tempo compartilhado.
- Resumindo, o sistema operacional é o conjunto dos programas do sistema que permitem ao usuário utilizar o computador confortavelmente e que otimizam seu rendimento. Uma característica funda-

mental do sistema operacional é a inclusão de um programa monitor que controla a execução dos outros programas e que mantém o funcionamento do computador, com a intervenção do operador apenas em caso de necessidade.

### Tipos de sistemas operacionais

Podemos distinguir quatro tipos principais de sistemas operacionais:

- **Monoprogramação:** permite executar os jobs um a um. Os programas são executados imediatamente ou colocados numa fila de dispositivos de acesso rápido, para serem executados mais tarde.
- **Multiprogramação:** permite a execução simultânea de vários jobs. Isso é possível por meio do uso de interrupções, aproveitando-se para executar um pro-

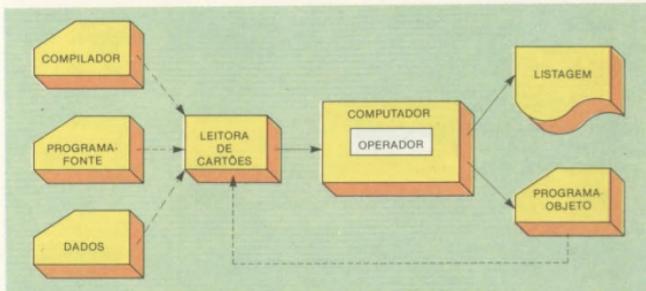
grama enquanto outro necessita de uma operação de entrada/saída de dados.

- **Tempo real:** permite o uso do computador por vários usuários através de várias programações.

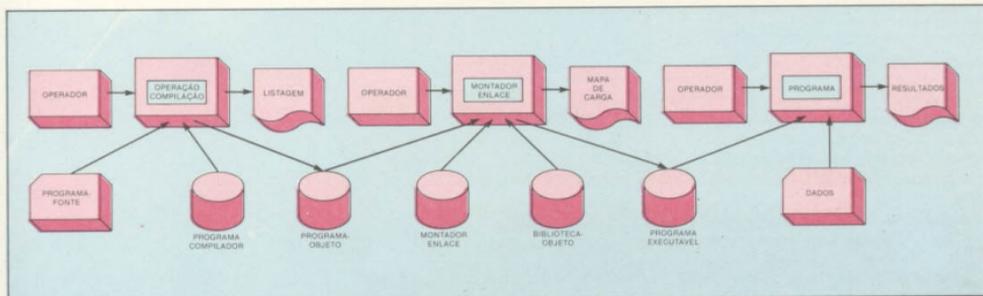
- **Tempo compartilhado:** permite a muitos usuários utilizar um mesmo computador, dando a impressão de que está dedicado exclusivamente a cada um deles, pois cada usuário recebe o controle da UCP durante um determinado tempo.

### Componentes de um sistema operacional

Os sistemas operacionais da terceira geração, além do monitor ou supervisor (encarregado do gerenciamento dos jobs), contêm componentes que gerenciam os recursos do sistema, o próprio sistema e a transferência de dados.



Operação manual de um computador com leitora de cartões e sem sistema operacional. O seqüenciamento das operações de compilação, de geração do programa-fonte e dos processamentos de entrada/saída tem que ser executado manualmente.



Seqüência de operações necessárias para gerenciar um programa e um computador que utiliza memória em discos. As intervenções do operador são inevitáveis, mas são facilitadas pelo sistema operacional.



Este método atribui, assim, um tempo limite de início para cada programa. O sistema operacional verifica periodicamente se o job será executado ou não com a prioridade normal. Em caso negativo, será atribuída uma prioridade maior. Se o job não puder ser finalizado nesse tempo limite, o sistema pedirá a intervenção do operador.

- **Planejamento com limite de prioridade:** se após um número determinado de vezes o sistema não executa um programa, será atribuída a este a prioridade mais alta; com isso ele entrará rapidamente em execução.

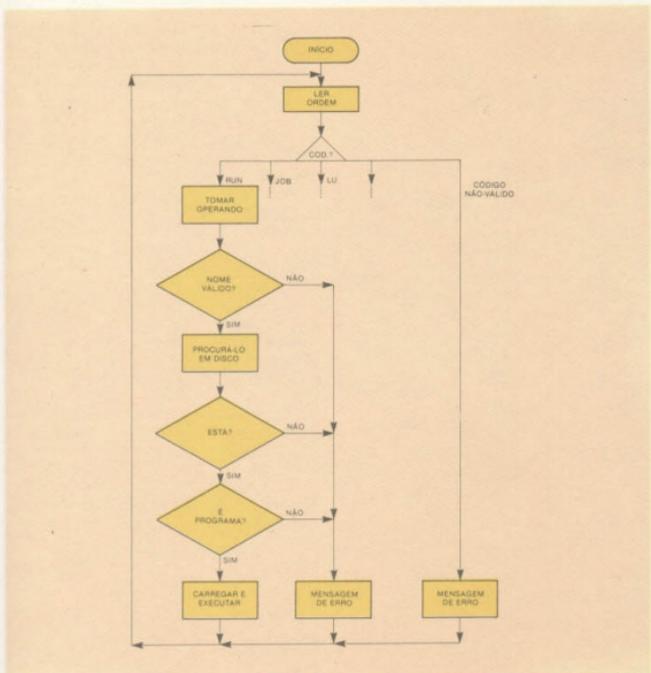
- **Planejamento com utilização de recursos:** o usuário deverá fazer uma estimativa dos recursos exigidos pelo programa, com o tempo de UCP, número de linhas de impressão, unidades de fita magnéti-

ca, etc. O sistema atribui uma prioridade utilizando um algoritmo que tenta otimizar a utilização de recursos totais.

### Alocação de recursos

O sistema tem que gerenciar a alocação dos recursos do computador aos diferentes programas, por meio de rotinas específicas que evitam os conflitos entre diferentes programas. O usuário deve indicar, por meio dos parâmetros da linguagem de controle de jobs, os recursos de memória central necessários, dispositivo de E/S, tempo de UCP e arquivos.

Muitos sistemas operacionais selecionam um job apenas se todos os recursos necessários para ele estão disponíveis. Essa técnica resulta em subutilização do equipamento. Por isso, é preferível a téc-



Fluxograma de um programa monitor. Todo comando executado em um computador deve ser supervisionado por meio de um programa desse tipo.

## Glossário

### O que é overlay?

Overlay significa empilhamento. Aqui, o termo é usado para denominar a técnica empregada nos casos em que a memória necessária para o conjunto de dados e instruções é maior que a disponível. Consiste em fazer com que vários módulos de programa ocupem a mesma área em tempos diferentes, chamando para isso as rotinas necessárias das memórias periféricas.

### O que é overlapping?

Overlapping significa sobreposição. Utiliza a transferência de dados de uma parte a outra da memória enquanto a execução prossegue em outro lugar. Para isso, são necessários processadores de E/S com controle de memória independente.

### O que é um job?

Um job — trabalho — é um conjunto de tarefas, o qual pode usar um ou vários programas. Estes, por sua vez, podem chamar outros programas utilitários como compiladores, classificadores, etc.

### O que é um step?

Step é a menor unidade de um job que pode utilizar os recursos do sistema. Um job é composto de um ou vários steps.

### O que é geração do sistema?

É a operação que permite adaptar o sistema operacional à configuração específica do hardware utilizado.

### O que é JCL?

JCL significa Job Control Language, ou seja, é a linguagem de controle do sistema. Consiste em um conjunto de comandos que permitem ao usuário comunicar-se com o sistema operacional.

### Quais são os inconvenientes da paginação na memória virtual?

Na técnica de memória virtual, utilizam-se periféricos rápidos (discos magnéticos, por exemplo) como extensão da memória principal. Chama-se paginação a atividade de "troca" de localização de um programa ou parte dele da memória auxiliar para a principal e vice-versa. Como os programas somente são executados quando estão na memória principal, um uso excessivo dessa técnica pode levar o sistema a gastar muito tempo nessa administração de recursos, degradando o desempenho do computador.

## SISTEMAS OPERACIONAIS: O MONITOR

nica de alocação dinâmica de recursos, que permite ocupar os recursos somente durante o tempo de sua utilização.

### Outras funções do monitor

Existem diversas técnicas na alocação dos dispositivos de entrada/saída em função do tipo de processamento. Elas podem ser alocações fixas ou dinâmicas.

A rotina de despacho (*dispatcher*) realiza a alocação de tempo de job e os diferentes programas.

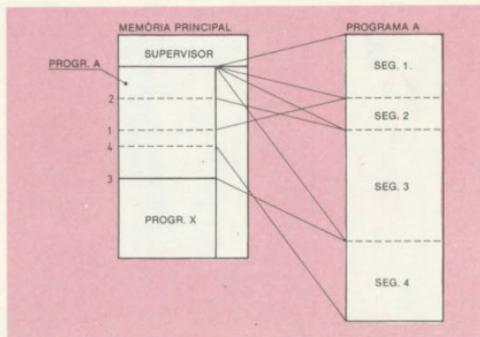
Os arquivos do sistema são: biblioteca de programa e arquivo de dados.

Os programas e suas rotinas podem ser exclusivos ou compatíveis. As estruturas de programa que com maior frequência são dirigidas pelos sistemas operacionais são a de sobreposição, a dinâmica e a paginada.

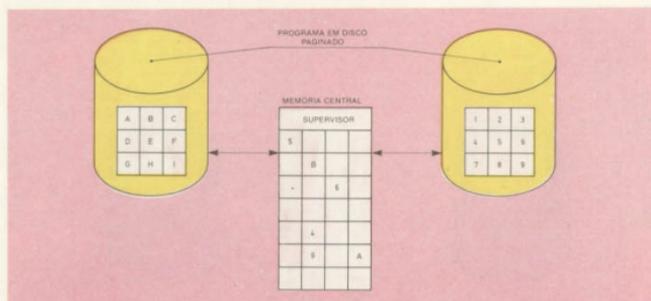
Muitos sistemas operacionais realizam diagnóstico de erros, controle de tempos, testes e correção de erros.

A diagnose de erros reconhece tanto os erros de hardware quanto os erros de software; o monitor tenta corrigir os erros que se apresentam, para logo rodar novamente a sub-rotina de diagnose de erros. Se o erro persistir, o monitor solicita a intervenção do operador. Além disso, o monitor gerencia um arquivo que contém o histórico dos erros detectados.

Os serviços de temporização permitem parar ou dar partida a um programa após um certo período de tempo e proporcionam data e hora aos programas em execução. Os atributos de prova e correção de erros de programa são dos mais variados, permitindo a correção dos programas. Esse atributo se torna bastante visível através do uso do editor de programas.



Quando o espaço de memória disponível é menor que o necessário para armazenar um programa completo, recorre-se ao *overlay*: o programa é dividido em segmentos que vão entrando sequencialmente na memória principal.



Todas as páginas (áreas da memória virtual) são do mesmo tamanho. Essa técnica apresenta o inconveniente de não otimizar completamente o uso da memória.

### Conceitos básicos

#### Métodos de alocação de memória

Quando se trabalha com o sistema de multiprogramação, tem-se vários métodos para alocar a memória:

**Alocação de partições fixas e independentes:** as partições têm diferentes dimensões e a alocação de memória para um determinado programa é feita de modo a reservar a menor partição possível que possa contê-lo.

**Pool de memória:** a cada programa é designada uma quantidade de memória suficiente para contê-lo. Após o programa ser executado, a memória volta ao *pool* para nova alocação.

**Segmentação de páginas:** páginas de memória de tamanho fixo e de dimensões relativamente pequenas (de 0,5 a 4 kbytes) são mantidas num *pool*. As instruções dos programas têm que ser divididas em páginas. Devido a isso, devem ser utilizadas memórias auxiliares de acesso rápido. O programa reside na memória secundária, ao passo que na memória central encontram-se somente as páginas que estão sendo executadas.

**Memória virtual:** são utilizados discos de grande velocidade para expandir a memória principal, apresentando-se esta de forma maior do que realmente é. A memória virtual pode ser paginada ou segmentada. A *memória virtual paginada* tem a vantagem de que o programador não tem que se preocupar com a maneira como o programa entra numa determinada partição; isso faz com que o sistema operacional aumente seu trabalho de *trashing*.

A *memória virtual segmentada* utiliza partições variáveis, tanto na memória real como na memória virtual, baseando-se numa divisão lógica do programa em segmentos. Se esses segmentos não forem todos iguais, então haverá uma baixa utilização da memória real, porque é preciso reservar memória para o segmento maior.

A companhia norte-americana Hewlett-Packard dispõe de uma série de plotters que podem ser utilizados como periféricos não só de seus próprios computadores como também de computadores fabricados por outras companhias. Esses traçadores gráficos são o HP 7470, o HP 7475 e os plotters de oito canetas, o HP 7220, HP 7221 e o HP 9872.

### HP 7470

Esse plotter de mesa pode desenhar gráficos em papel de acordo com os padrões DIN A-4 (210 x 297 mm). Dispõe de duas canetas que, mediante um sistema de impregnação automática, escrevem sempre na primeira tentativa. As canetas são apresentadas em dez cores diferentes, possibilitando a confecção dos gráficos em duas larguras diferentes de linha. Para se mudar de cor, é necessário parar a execução do desenho e trocar as canetas manualmente.

O HP 7470 dispõe de cinco jogos de caracteres internos. Existe uma linguagem de programação para gráficos, desenvolvida pela Hewlett-Packard, chamada HP-GL, através da qual pode-se controlar o movimento das canetas, selecionar o jogo de caracteres, fazer rótulos, desenhar ângulos e círculos, etc. O plotter 7470 admite mais de quarenta instruções dessa linguagem de programação.

A conexão com o computador pode ser feita através das seguintes interfaces:

- RS-232/CITT V. 24
- HP-IB (IEEE 488)
- HP-IL

A velocidade de transmissão de dados é selecionável mediante microinterruptores internos, e vai de 75 a 9600 bauds. O HP 7470 é interessante para os usuários dos computadores Apple II e Apple III, aos quais pode ser conectado através da interface RS-232.

A Apple desenvolveu vários pacotes de software para a geração de gráficos com esse plotter:

- *Apple Business Graphics*: permite a transformação em gráficos de dados numéricos como volume de vendas e existência em estoque. Cria desenhos em for-

ma de gráficos de linhas, gráficos de barras ou gráficos de setores circulares.

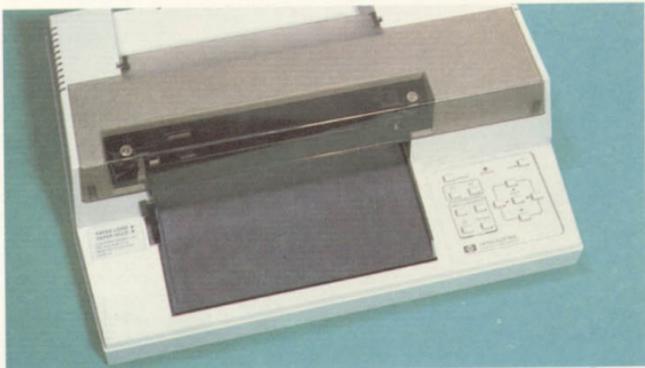
- *Chart Master*: é um programa conduzido por menus, que realiza todo tipo de gráficos, mostrando-os no vídeo antes de desenhá-los no papel.

- *Graph Power*: permite a criação de gráficos de linhas com seis traços diferentes, ou gráficos de barras e de setores circulares com diferentes padrões de fechurados.

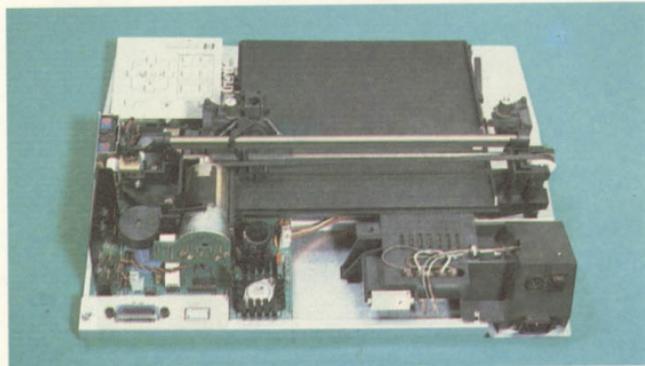
- *Pfs Graph*: executa gráficos de barras e linhas no mesmo desenho; pode desenhar gráficos de seções circulares de até oito segmentos.

### HP 7475

Trabalha de forma semelhante ao anterior, mas com maiores possibilidades. Também é um plotter de mesa e pode desenhar gráficos em transparências ou papel, de dois tamanhos padronizados: DIN A-4 (210 x 297 mm) e DIN A-3



O HP 7470 é um plotter de mesa dotado de duas canetas e cinco jogos de caracteres internos.



A foto mostra o interior do HP 7470. A velocidade de transmissão, variável entre 75 e 9600 bauds, pode ser selecionada mediante interruptores internos.

## PLOTTERS HEWLETT-PACKARD

(297 x 420 mm). Dispõe de seis canetas, que podem ser selecionadas entre dez cores diferentes, e duas larguras de linhas incorporando, como o anterior, o sistema de impregnação automática das canetas. Do HP 7475, podemos destacar as seguintes possibilidades:

- Mediante a pressão de uma tecla situada no painel, o plotter começa um desenho-teste a ele já incorporado.

- É possível girar os desenhos até 90°, para incorporar diagramas horizontais em formatos verticais, e vice-versa.

- Dispõe de dezenove conjuntos de caracteres, nos quais se incluem os europeus, os latinos, o ASCII e o Katakana.

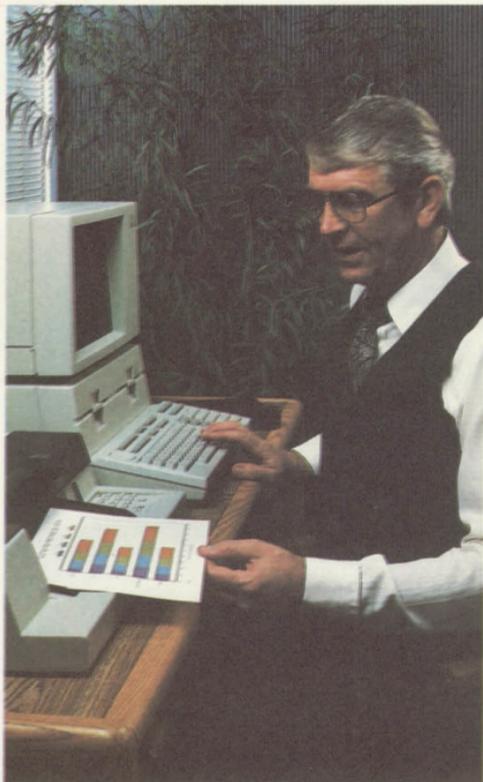
- Utiliza a linguagem de programação HP-GL, admitindo cinquenta instruções dessa linguagem, para desenhos de arcos e círculos, retângulos e seções circulares ou seleção do jogo de caracteres.

- A interface com o computador pode ser de dois tipos:

- RS-232/CITT V. 24
- HP-IB (IEEE 488)

### HP 7220, HP 7221 e HP 9872

São plotters de mesa horizontal para tamanho de papel até formato DIN A-3 (297 x 420 mm), com uma área máxima de desenho de 285 x 400 mm. O arrasto do papel se realiza de forma eletrostática. Na versão T desses modelos, o papel, procedente de um rolo, é introduzido de forma contínua. Quando o desenho estiver terminado, o papel será cortado em um dos quatro tamanhos possíveis: 297 x 420 mm, 210 x 297 mm, 11 x 17 polegadas e 8 1/2 x 11 polegadas. Assim, é



A interface RS-232 do plotter HP 7470 permite sua conexão com um grande número de computadores, entre eles o Apple II e III, para os quais foi desenvolvido um amplo catálogo de software de gráficos.



O plotter HP 7470A é um dos traçadores gráficos do fabricante norte-americano Hewlett-Packard disponíveis no Brasil, para uso com os computadores HP 85 e HP 85B, fabricados no país.





## PROBLEMAS NO CPD

**I**números artigos têm sido escritos sobre os problemas que se apresentam no uso da informática nas grandes empresas. Trataremos aqui de como os usuários do Centro de Processamento de Dados (CPD) de uma grande empresa se relacionam com os especialistas em informática e dos problemas que surgem com esse relacionamento, bem como da forma de atenuá-los.

Muitas vezes pode acontecer que o computador e os homens que trabalham com ele não sejam bem aceitos dentro de empresas onde a informática não é difundida adequadamente. Nesses casos, poderíamos até imaginar que a solução de todos os problemas se encontrasse na substituição dos grandes computadores por pequenos sistemas individuais. São numerosos os casos, porém, em que se constata que, devido a limitações econômicas ou técnicas, o emprego da informática simplesmente não é recomendada para a empresa em questão.

### Não-aceitação da informática

Podemos resumir as causas da má aceitação do uso do computador em uma grande empresa nos seguintes fatos, que freqüentemente ocorrem:

- falta de pontualidade do CPD na entrega de trabalhos;
- erros nas saídas do computador;
- estrutura de informações precária no CPD;
- escassez ou excesso de informações para o trabalho dos usuários;
- falta de flexibilidade a mudanças no trabalho do CPD;
- perda de informação por erros de operação.

Todos esses motivos são elementos que dão uma imagem negativa ao desenvolvimento do trabalho dentro de uma organização, tanto no que diz respeito aos técnicos quanto aos usuários. É importante frisar, porém, que embora muitas vezes sejam essas as causas aparentes da imagem negativa da informática, as verdadeiras razões podem até anteceder o uso do computador na empresa. Uma organização que tradicionalmente já é pouco eficiente sem o computador não se tornará perfeita só pela automação. As atividades da informática requerem muito planejamento e desenvolvimento de todos os elementos envolvidos — tanto usuários como técnicos — para que os objetivos de elaborar, implantar e operar sistemas sejam alcançados. Quando isso não ocorre, é freqüente as empresas ficarem

por longo tempo dedicadas ao tratamento das consequências de uma má direção de informática.

### Informáticos e leigos

Cada empresa ou sociedade humana pode ser comparada a um mundo, no qual nem todas as coisas funcionam perfeitamente. Se essa analogia é levada a uma grande empresa com departamentos de informática, os problemas então são duplicados: por um lado, há os problemas que decorrem da introdução de uma tecnologia de ponta, cujas consequências — negativas ou positivas — poucos vêem com clareza, e a forma de analisar ou prever essas consequências; por outro lado, há os conflitos do dia-a-dia entre funcionários da área de informática e os usuários dos serviços proporcionados por eles. Este último tipo de problemas pode ser dividido, sem que queiramos ser muito exaustivos, em duas classes bem diferentes: os aspectos técnicos e os aspectos humanos.

Quanto aos aspectos decorrentes da aplicação técnica que podem produzir efeitos negativos na organização, são originados, em boa parte dos casos, por uma análise deficiente das necessidades



A maneira mais eficiente de melhorar as relações entre o pessoal do CPD e os usuários de seus serviços pode consistir em eliminar as barreiras entre os dois grupos de funcionários.



A rejeição que os usuários podem demonstrar frente à automação de uma grande empresa deve-se, em certas ocasiões, a inadequação na estrutura da informação apresentada pelo CPD.

da organização. Quer dizer, as dificuldades devem-se à falta de experiência ou de preparo do pessoal analista. Esses problemas podem surgir também da falta de cooperação por parte dos responsáveis pela aplicação da informática aos objetivos da organização, seja ela empresarial ou de outro tipo.

Outra fonte inesgotável de atrito, com raízes na sala do computador — e à qual os analistas, programadores e operadores dedicam inúmeras horas de trabalho —, é a manutenção do equipamento e da programação. Estamos falando dos sucessivos melhoramentos ou adequações por que passam o hardware e o software de um Centro de Processamento de Dados, com o objetivo de oferecer um serviço mais confiável ou que acompanhe o crescimento da organização.

O software do CPD é a parte de manutenção mais difícil e a que dá mais problemas aos responsáveis pela área. Isso é assim porque a programação é a parte que é modificada com maior frequência, frente a uma mudança nas necessidades da organização; toda mudança precisa de um período de ajuste e teste.

Num outro sentido, a aplicação, seja de um projeto específico ou de uma rotina padronizada, está sujeita a revisões qua-

se contínuas durante o período inicial de funcionamento, o que provoca o desperdício da nova tecnologia, antes que ela dê seus frutos: isso é o pior que pode acontecer com qualquer inovação técnica.

### Viagem ao CPD

Quase todos os problemas surgidos entre usuários e técnicos poderiam ser atribuídos à falta de comunicação entre eles. Muitas vezes os outros funcionários sentem que o pessoal do CPD não só tem uma linguagem própria, incompreensível para os “não-iniciados”, como também adota atitudes frente aos problemas que são opostas às deles.

Pode ocorrer também que os usuários desconfiem da competência técnica do pessoal do CPD.

O especialista em informática, por seu lado, pode exibir atitudes para com o usuário que variam desde o extremo de considerá-lo ignorante até o desprezo evidente. Em outro sentido, deve ser sublinhado um “vício” comum aos apaixonados pela tecnologia da informática que consiste em condicionar a procura de soluções ao virtuosismo técnico, ao invés de fazê-lo tendo como objetivo a simplicidade e a funcionalidade.

### Soluções de fora da informática

Foram descritos de forma resumida alguns dos problemas que podem acontecer entre técnicos e usuários em uma organização com CPD. Infelizmente, as soluções para toda essa problemática não serão encontradas apenas por um simples passe de mágica. Elas envolvem tarefas trabalhosas, como a informação tanto de técnicos como de usuários. Os primeiros devem ser treinados para conhecer as técnicas tradicionais de trabalho utilizadas na organização antes da informatização. Os usuários, por sua vez, devem receber noções das técnicas de processamento com computadores. Esse conhecimento recíproco tem o objetivo de tornar possível a participação de ambos esses grupos na solução de problemas profissionais do cotidiano.

Finalmente, podemos assinalar que uma política efetiva de delimitação de funções e responsabilidades por parte da direção, bem como a eliminação de obstáculos e privilégios entre o pessoal da área de informática e os usuários, podem ser o início para a solução dos problemas que afligem as relações entre os dois grupos de funcionários.



As contínuas revisões e modificações das aplicações de um CPD, durante o período inicial do funcionamento, provocam um precoce desencantamento nos usuários.



A falta de comunicação entre o pessoal da informática e os usuários é o principal problema apresentado em um Centro de Processamento de Dados.

O sistema de controle de estoque aqui apresentado visa dar suporte à administração de materiais, numa organização de porte pequeno ou médio.

Possibilita o controle de até 4000 itens, registrando movimentação de compra, venda, transferência, devolução, produção, montagem, baixa e ajuste de inventário. As movimentações, que podem chegar até a 5000, vão sendo armazenadas durante o mês, para serem eliminadas no final, ficando no cadastro apenas os saldos decorrentes.

O aplicativo foi desenvolvido para ser utilizado no microcomputador Dismac Alfa 2064, com 64 kbytes de memória residente, mais duas unidades de acionamento de disquetes e uma impressora. Os programas escritos em KBASIC e seus arquivos são armazenados em dois disquetes. Para cada produto são mantidas as seguintes informações: código, nome, classificação A/B/C, unidade, peso unitário, classificação fiscal, preço médio unitário, alíquota de IPI, saldo físico, saldo financeiro, acumulado mensal de vendas (físico e financeiro), estoque mínimo e estoque máximo.

O sistema é composto de três módulos básicos selecionáveis através de um menu principal. Cada um desses módulos se inicia com a apresentação de novos menus para a seleção de funções específicas ou retorno ao menu principal.

Os módulos que compõem o sistema são:

1. *Cadastramento de produto*

Nesse módulo é feita a inicialização dos arquivos que irão conter os dados referentes aos produtos controlados pelo sistema. Além disso, são feitos o cadastramento inicial, as consultas através do vídeo, bem como as alterações não-viduadas por movimentação de estoque.

2. *Programas auxiliares*

Através desse módulo identificamos a empresa para o sistema, fornecendo a razão social, o CGC, a inscrição estadual e outros dados característicos do usuário. Além disso, são informadas as movimentações ocorridas no estoque, sendo feito automaticamente o cálculo do novo preço unitário médio.

3. *Relatórios operacionais*

Esse módulo apresenta duas funções:

a) *Relatório de produto*: essa função aten-

de às necessidades operacionais básicas do usuário, fornecendo informações específicas ou gerais, tais como:

- listagem alfabética dos produtos;
- listagem dos códigos de produto;
- vendas por produtos;
- produtos em ponto crítico (acima do estoque máximo ou abaixo do estoque mínimo);
- produtos não-movimentados;
- registro de inventário.

b) *Relatórios genéricos*: essa função permite ao usuário definir e emitir relatórios, utilizando os dados contidos no cadastro de produto, de acordo com suas necessidades. Essas definições ficam catalogadas para futuras execuções.

Por exemplo, um relatório contendo o código do produto, o nome do produto, o preço unitário, o saldo físico, o saldo financeiro, o estoque mínimo e o estoque máximo são informações que serão apresentadas em uma coluna do relatório.

É importante frisar que esse tipo de facilidade é pouco frequente em sistemas desse porte, constituindo uma ferramenta bastante útil para o usuário.

Processos do aplicativo

Módulos

- Cadastramento do pessoal
- Programas auxiliares
- Relatórios operacionais

Arquivos

- Arquivo de parâmetros do sistema
- Arquivo de produto
- Arquivo de índice de produto
- Arquivo de movimento
- Arquivos de trabalho

Planilhas

- Planilha de cadastramento de produto

Relatórios

- Dados da empresa
- Cadastro geral de produtos
- Listagem de código por produto
- Listagem alfabética
- Listagem das movimentações
- Produto em ponto crítico
- Registro de inventário
- Produtos não-movimentados
- Vendas por produto
- Relatórios definidos pelo usuário

- Aplicativo: **Controle de estoque**
- Computador: **Dismac Alfa 2064**
- Configuração: **Terminal de vídeo, teclado, UCP, duas unidades de disquete de 8 polegadas**
- Sistema operacional: **CP/M**
- Linguagem: **KBASIC**
- Memória exigida: **64 kbytes + duas unidades de disquetes**
- Distribuidor: **Dismac Industrial S/A**



O sistema permite, através dos menus, uma orientação à escolha da função desejada pelo usuário.

Com algumas pequenas melhorias, já feitas por usuários experientes, o sistema torna-se mais potente, permitindo algumas funções interessantes, como as de segurança e controle. Apesar de não serem vitais ao funcionamento em si do aplicativo, essas funções, se adicionadas, propiciarão uma facilidade operacional e de segurança que certamente será bem vista pelos usuários. Pode-se ter:

- Controle da data do processamento.
- Início automático do processamento.
- Cópia e recuperação automática de arquivo.

Por exemplo, é possível evitar que um processamento seja feito, por engano, com data anterior à última movimentação. Da mesma forma, se os comandos de início de processamento se resumirem a uma simples tecla, o encarregado dos estoques não necessitará memorizar procedimentos de CP/M e de BASIC para operar o aplicativo. No caso das cópias de segurança, análogamente, transferem-se aos programas tarefas típicas de controle de operação, visando a assegurar os procedimentos corretos.

Pode-se ter ainda:

— Cálculo do preço médio, levando em consideração todos os armazéns.

— Preparação de relações parciais das movimentações de estoque.

— Agrupamento de itens, formando subconjuntos.

Esta última função é particularmente útil para pequenas montadoras, onde o problema do controle de vários itens relacionados uns aos outros torna a administração de estoques mais complexa (bastaria um item escapar ao gerenciamento para comprometer todo o conjunto).

H.C.J.A.D.C.

CADASTRO DE PRODUTOS			
CODIGO DO PRODUTO	A0001001019	NOME DISQUETE 8 POL DD	0,510
UNIDADE		CX PESO UNITARIO	1
COD. DE TRIBUTACAO		1 COD. TIPO LINHA	1
PRECO UNITARIO	91.911,76	% DO IPI	10
SALDO FISICO	120	SALDO FINANCEIRO	11.029.412,00
AC.MENSAL FISICO	50	AC.MENS. FINANC	4.365.808,60
AC.IMP. MENSAL	742.187,46	AC.IPI. MENSAL	1.275.000,00
ESTOQUE MINIMO	80	ESTOQUE MAXIMO	300
PESO UNIT. EMBAL.	0,100	CURVA ABC	A
PRECO MEDIO----->	91.911,77		
		CONTINUA ? (S/N) ?	

A função acima mostra os dados atualizados de um determinado item de estoque, bastando para isso fornecer o respectivo código.

CONSULTA A RELATORIOS	
NUM.RELATORIO? 01	RELACAO DE PRODUTOS
TITULO	
DADOS	CHAVE
	NOME
	PRECO UNITARIO
	SALDO FISICO
	SALDO FINANC
	ESTOQUE MINIMO
	ESTOQUE MAXIMO
	CONTINUA(S/N)?

Com esse relatório pode-se administrar melhor as compras, bem como minimizar o capital imobilizado em estoques.

SPST - RELACAO DE PRODUTOS							1 / 84	PAG 1
CIA COMERCIAL DO BRASIL								
CHAVE	NOME	PRECO UNITARIO	SALDO FISICO	SALDO FINANC	ESTOQUE MINIMO	ESTOQUE MAXIMO		
A0001001019	DISQUETE 8 POL DD	91.911,76	120	11.029.412,00	80	300		
A0001001027	DISQUETE 5 1/4 POL DD	69.800,00	95	6.631.000,00	100	300		

SPST - 16/01/84		* RELATORIO DE VENDAS POR PRODUTO *				PAG. 1	
CIA COMERCIAL DO BRASIL							
CODIGO	NOME DO PRODUTO	FISICO	NOV. MENSAL	FINANCEIRO	FISICO	SALDO ATUAL	FINANCEIRO
A.0001.001.01.9	DISQUETE 8 POL DD		50	4.365.808,60	120	11.029.412,00	
A.0001.001.02.7	DISQUETE 5 1/4 POL DD		115	7.625.450,00	95	6.631.000,00	
	TOTAL GERAL			11.991.458,60		17.660.412,00	

Acima, aparece um exemplo de definição de relatório genérico criado pelo próprio usuário e o resultado do processamento desse relatório. Com ele, o usuário pode administrar melhor as compras e minimizar o capital imobilizado em estoques.



## A UNIDADE ARITMÉTICO-LÓGICA

Como vimos anteriormente, a unidade aritmético-lógica, conhecida pela sigla UAL, é a encarregada de operar e de manipular os dados no computador. A UAL é capaz de efetuar um determinado número de operações elementares, de acordo com um conjunto de instruções predeterminado e próprio de cada computador. Essas operações são de três tipos apenas: operações lógicas, operações aritméticas e operações de deslocamento. Qualquer operação complexa pode ser resolvida através de sua redução a essas operações elementares, as quais serão processadas pela UAL. A estrutura e o processo operacional, assim como o conjunto de funções, são muito semelhantes em todas as unidades aritmético-lógicas do mesmo tipo. As diferenças significativas aparecem quando se comparam unidades de diferentes tipos.

## Processamentos operacionais

Só existem dois processamentos operacionais básicos para a UAL: em série e em paralelo.

• *Processamento em série*

Um circuito lógico que trabalha em série executa as operações seqüencialmente, bit a bit.

Suponhamos que as entradas para o processador em série sejam de dois registradores, A e B, de 4 bits cada:

$a_3 a_2 a_1 a_0$  e  $b_3 b_2 b_1 b_0$

respectivamente; o resultado é armazenado num registrador C. Este é composto pelos seguintes bits:

$c_3 c_2 c_1 c_0$

O processador realiza a operação com A e B, bit a bit, colocando os resultados seqüencialmente nos bits do registrador C. Cada operação elementar precisa de um impulso de relógio, e a UAL opera somente sobre um par de elementos. Por isso, os processadores em série são mais econômicos que os processadores em paralelo, apesar de serem mais lentos.

A unidade aritmético-lógica serial funciona da seguinte maneira:

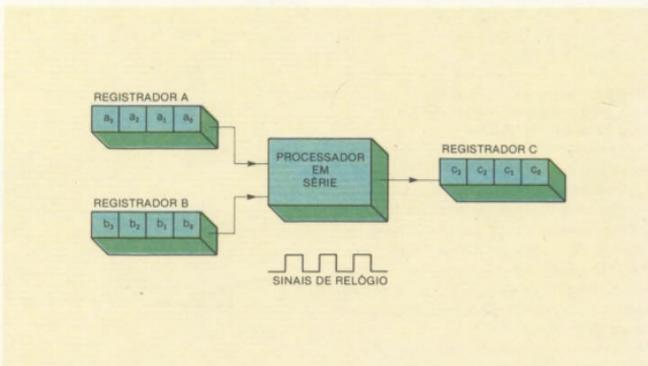
1. Opera sobre os bits  $a_0$  e  $b_0$  e armazena o resultado em  $c_0$ .
2. Opera sobre os bits  $a_1$  e  $b_1$  e armazena o resultado em  $c_1$ .
3. Opera sobre os bits  $a_2$  e  $b_2$  e armazena o resultado em  $c_2$ .
4. Finalmente, opera sobre os bits  $a_3$  e  $b_3$  e armazena o resultado em  $c_3$ .

• *Processamento em paralelo*

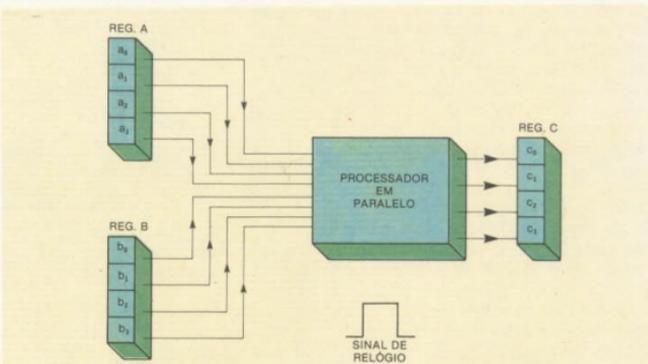
Um circuito lógico trabalha em paralelo

quando efetua simultaneamente a operação sobre todos os bits que compõem cada dado. Supondo os mesmos registradores de entrada A e B que já foram utilizados no caso anterior e o mesmo registrador de saída C, teremos a operação feita somente em uma fase. Portanto, será necessário um único impulso de relógio. O resultado será armazenado completo no registrador C.

Para conseguir isso, o processador paralelo do exemplo utilizaria quatro circuitos operacionais elementares; seria portanto



Um processador em série trabalha seqüencialmente com pares de bits. Para completar uma operação sobre dois registradores de quatro bits cada, são necessários, portanto, quatro impulsos de relógio.



Um processador em paralelo trabalha de forma simultânea com todos os bits dos registradores de entrada. Uma operação elementar sobre dois registradores é executada num único impulso de relógio.

## A UNIDADE ARITMÉTICO-LÓGICA

mais caro que o processador em série, porém quatro vezes mais rápido.

O processamento consiste de um único passo: operação com os seguintes registradores A e B e armazenamento do resultado no registro C.

Os microprocessadores atuais dispõem geralmente de processadores em paralelo, pois com eles se atinge maior velocidade. Por outro lado, a microeletrônica permite a integração dos componentes necessários em um volume físico reduzido. Os processadores em paralelo, por sua vez, podem ser subdivididos segundo o tipo e número de registradores que possuem. Os dois grupos mais importantes são descritos a seguir.

### Processadores com dois registradores de entrada e um registrador de saída

Esse é o caso mais simples. Os dois registradores de entrada armazenam os dados com os quais se efetuará a operação; o registrador de saída contém o resultado da operação. Os três registradores são independentes entre si. Seu funcionamento é análogo ao que já foi descrito anteriormente para o processamento em paralelo.

### Processadores em paralelo com acumulador

Nesse caso, tem-se um único registrador de entrada. O segundo dado e o resultado são incorporados em um mesmo registrador especial, chamado *acumulador*. Esse processador funciona da seguinte maneira:

1. Carrega-se no acumulador o primeiro dado, procedente do registrador de entrada.
2. Carrega-se o segundo dado no registrador de entrada. Os dois operandos estão agora armazenados, um no acumulador e o outro no registrador de entrada.

3. A operação é realizada, e o resultado dela substitui o conteúdo do acumulador.

Os microprocessadores atuais trabalham geralmente com unidades aritmético-lógicas desse último tipo, ou seja, sua UAL é um circuito processador em paralelo com acumulador.

### Organização da UAL

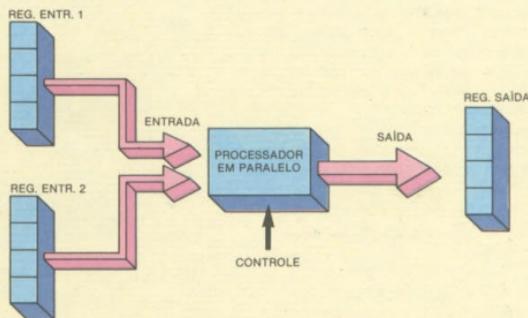
A UAL é dirigida pela unidade de controle, através de sinais externos chamados *comandos de operações*. Estes dão sinal de saída para um número fixo de biestáveis (*biestáveis de status ou indicadores*), que apontam alguma condição especial gerada pela execução de uma operação na UAL, como resultado igual a zero ou *overflow* do registrador.

É necessário, também, garantir a sincronização do funcionamento da UAL. Des-

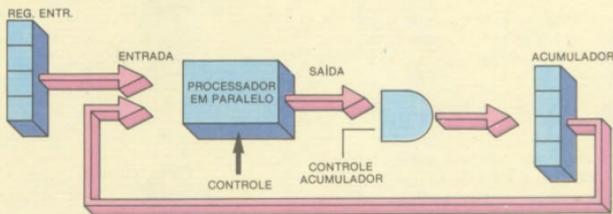
sa tarefa está incumbido um certo conjunto de sinais de controle que não interagem diretamente com a UAL mas atuam sobre ela por meio de registradores de entrada e saída e do acumulador.

### Operações da UAL

As operações que a UAL é capaz de realizar podem ser classificadas em três grupos: operações lógicas, operações aritméticas e operações de deslocamento.



Exemplo de processador em paralelo, sem acumulador. A entrada e a saída desse tipo de circuito são totalmente separadas.



Processador paralelo com acumulador. Um dos dados entra pelo registrador de entrada, e o segundo, pelo acumulador. O resultado da operação é armazenado no acumulador.

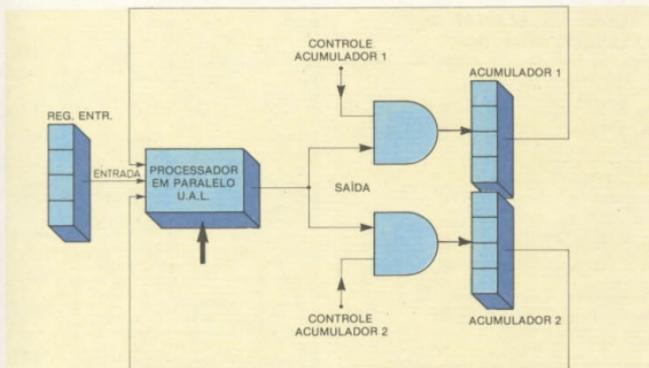
### • Operações lógicas

As operações lógicas são em geral as funções lógicas booleanas e estão implementadas no seu interior por meio de circuitos operacionais situados entre o registrador de entrada e o acumulador. Como exemplo, veremos um circuito da função produto lógico E (AND).

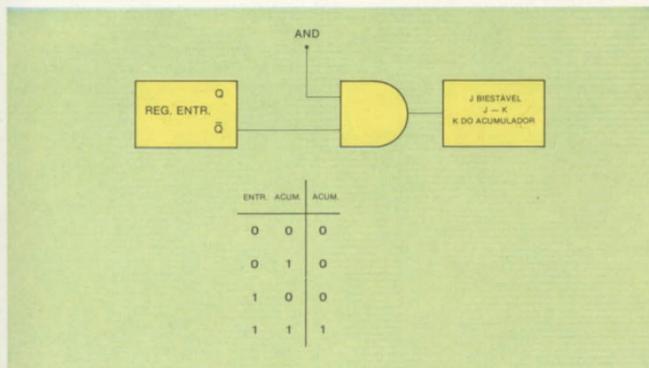
A partir da tabela de validade associada à operação booleana AND deduzem-se as seguintes condições que o circuito existente na unidade aritmético-lógica deve cumprir:

1. Se o bit armazenado no registrador de entrada é igual a 0, o biestável do acumulador deve ser zerado.

2. Se, pelo contrário, o bit armazenado no registrador de entrada é igual a 1, o conteúdo do acumulador permanece inalterado. Conseqüentemente, a função AND é executada conectando-se a saída Q do registrador de entrada à entrada K do biestável J-K do acumulador e em seguida unindo-se a saída desse biestável com sua entrada J.



Configuração típica de uma unidade aritmético-lógica com dois acumuladores. Esse tipo de estrutura proporciona uma grande versatilidade em computadores de tamanho médio.



Circuito para efetuar a operação produto lógico de dois bits na UAL e tabela de validade correspondente. A entrada AND está conectada à saída do acumulador.

## Glossário

### Quantos tipos de operações a UAL pode realizar?

Três: operações lógicas, operações aritméticas e operações de deslocamento. Em qualquer um desses casos, as operações devem ser elementares, de forma que para se realizar uma operação composta, ela tem que ser dividida em várias operações elementares.

### Que processamentos operacionais a UAL pode ter?

Processamento em série, no qual os bits das entradas são tratados seqüencialmente, e processamento em paralelo, no qual se opera com todos os bits das entradas ao mesmo tempo.

### Que vantagens e inconvenientes tem cada um dos tipos de processamento operacional?

O processamento operacional em série é mais barato que o processamento em paralelo; porém, o processamento em paralelo é mais rápido que o processamento em série. A maioria dos microprocessadores utiliza processamento em paralelo.

### Entre os processamentos em paralelo, quantos tipos de operadores existem?

Dois. Um é formado pelos processadores com dois registradores de entrada e um de saída. O outro tipo tem — além do de entrada — um único registrador especial, chamado acumulador.

### Além dos processadores, que sinais são necessários para completar o funcionamento da UAL?

Um conjunto de sinais denominados comandos de operação, por meio dos quais a unidade de controle dirige a UAL, e um segundo grupo de sinais encarregados de garantir a sincronização do funcionamento.

### Que são os registradores de status ou indicadores?

São biestáveis que indicam alguma condição especial surgida ao ser executada uma operação e que podem ser usados pelo programa para tomar determinadas decisões.

## A UNIDADE ARITMÉTICO-LÓGICA

### • Operações aritméticas

As duas operações básicas executadas pela UAL são a adição e a subtração. Normalmente, essas operações são realizadas com números codificados em bitário natural.

A seguir, vamos construir o circuito encarregado da soma aritmética.

O circuito utilizará três entradas: A e B, com os bits dos dois números a serem somados, e C, com o transporte da etapa anterior. As saídas serão duas: Y para o resultado da soma e Z para o transporte

a considerar na etapa seguinte. Apenas observando a tabela de validade dessa operação, pode-se construir as funções de saída e, a partir delas, o circuito lógico somador.

### • Operações de deslocamento

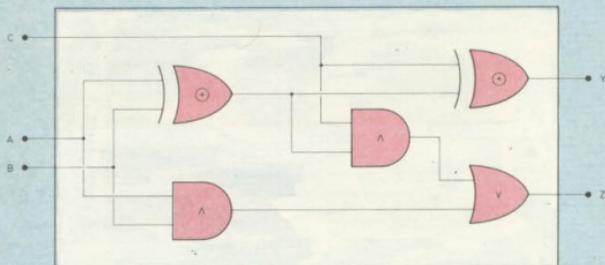
Essas operações alteram a posição relativa dos bits armazenados dentro de um registrador. Executam dois tipos fundamentais de deslocamento: deslocamento de todos os bits uma posição à esquerda e deslocamento à direita.

**TABELA DE VALIDADE E FUNÇÕES BOOLEANAS DE SAÍDA PARA O CIRCUITO LÓGICO SOMADOR**

C	A	B	Y	Z
0	0	0	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	1	0
0	1	1	0	1
1	0	0	1	0
1	0	1	0	1
1	1	0	0	1
1	1	1	1	1

$$\begin{aligned}
 y &= (A \wedge \bar{B} \wedge \bar{C}) \vee (\bar{A} \wedge B \wedge \bar{C}) \vee \\
 &\vee (\bar{A} \wedge B \wedge C) \vee (A \wedge B \wedge C) = \\
 &= A \oplus B \oplus C \\
 z &= (A \wedge B \wedge \bar{C}) \vee (A \wedge \bar{B} \wedge C) \vee \\
 &\vee (\bar{A} \wedge B \wedge C) \vee (A \wedge B \wedge C) = \\
 &= (A \wedge B) \vee (C \wedge (A \oplus B))
 \end{aligned}$$

Tabela de validade e funções lógicas realizadas por um circuito lógico somador. A entrada C corresponde ao transporte da última operação efetuada, e a saída Z, ao transporte da operação em execução.



Realização prática, por meio de portas lógicas, de um circuito somador de 2 bits com saída de soma (Y) e transporte (Z).

### Conceitos básicos

### Máquinas de Turing (2)

No fascículo anterior vimos os fundamentos teóricos das máquinas de Turing. Como exemplo, descreveremos aqui uma máquina de Turing capaz de procurar o último "1" do bloco em que se encontra e deter-se nessa posição. O conjunto de instruções é o seguinte:

	*	r	1
0	1	r	1
1	*	*	2
1	1	1	0
2	*	1	3
2	1	1	3
3	*	s	3
3	1	s	3

Verifiquemos que funciona:

ESTADO	FITA POSIÇÃO ATIVA	INSTRUÇÕES
0	.....11 1 1*.....	0 1 r 1
1	.....111 1 1 *.....	1 1 1 0
0	.....111 1 1 *.....	0 1 r 1
1	.....1111 * .....	1 * * 2
2	.....1111 * .....	2 * 1 3
3	.....111 1 1 *.....	3 1 s 3

De fato, a atividade da máquina finaliza no último "1" do bloco no qual estava no início da execução.

Não devemos nos assustar com a complexidade das máquinas que resolvem problemas mais difíceis; a única utilidade das máquinas de Turing é teórica; elas servem para temas relacionados com a teoria da computação.



**A**pós ter adquirido uma grande experiência com projeto, fabricação e comercialização de microcomputadores profissionais de 8 bits, a Scopus, uma empresa nacional de equipamentos de processamento de dados, lançou seu primeiro modelo de 16 bits — Nexus 1600 —, o único de sua linha a exibir compatibilidade total com um microcomputador estrangeiro de 2.ª geração. O Nexus 1600 é compatível em grau 7 com o já famoso Personal Computer da IBM (analisado nas páginas 65 a 68 desta enciclopédia), ou seja, é uma das poucas máquinas compatíveis (entre cerca de vinte no mercado internacional e quatro no brasileiro) a emular totalmente a arquitetura do IBM PC, incluindo o software básico. No entanto, como acontece com outros produtos da Scopus, todo o projeto de hardware e software foi realizado no Brasil, sem necessidade de licenciamentos de tecnologia.

Uma comparação do Nexus com o IBM PC aponta diversos incrementos em capacidade e desempenho, como velocidade de relógio de 8 MHz (contra 4,77 MHz), maior EPROM (64 kbytes contra 48 kbytes) e RAM básica (256 kbytes contra 64 kbytes), duas interfaces seriais e interfaces para joystick e caneta ótica, inexistentes no IBM PC).

Além da utilização de um microprocessador de 16 bits, o Nexus tem como características principais a modularidade (a unidade central, o teclado e o vídeo são alojados separadamente), a possibilidade de expansão externa através de periféricos e as características nacionalizadas do software básico, bem como um avançado projeto ergonômico.

### Unidade central

A unidade central está inteiramente contida em um gabinete plástico de 52 x 16 x 44 cm, que contém a placa-mestra com a UCP, as memórias EPROM e RAM e os demais circuitos básicos de controle. Essa placa conta com cinco soquetes multicontatos, para conexão de placas de expansão (duas das quais normalmente são fornecidas com o sistema). Dentro da unidade central são colocados ainda até dois acionadores de disquetes de 5 1/4 polegadas e um alto-falante frontal.

A UCP é constituída por um microprocessador INTEL 8088, de 16 bits e, opcional-

mente, um co-processador numérico de ponto flutuante INTEL 8087. A operação é controlada por um relógio de 8 MHz. Assim, a conjunção desses recursos dá notáveis características de desempenho ao Nexus 1600, em termos de velocidade de processamento, E/S, etc.

A memória EPROM de 64 kbytes contém parte do sistema operacional, rotinas do sistema, programas de autodiagnóstico, etc. A RAM básica, de 256 kbytes, não pode ser expandida internamente. As placas de expansão disponíveis são:

- placa de interface gráfica/colorida para monitor de vídeo, contendo uma conexão/interface para caneta ótica;

- placa de interface para dois acionadores de discos flexíveis de 5 1/4 polegadas, relógio/calendário de tempo real com bateria de alimentação permanente, e conexão para dois joysticks analógicos X-Y, com dois botões de disparo cada, ou quatro controladores analógicos do tipo *padle* (potenciômetro giratório). A fonte de alimentação e a unidade de ventilação também se encontram dentro da unidade central.

As interfaces de comunicação (duas, tipo RS-232C, seriais assíncronas, com velocidade ajustável até 19200 bauds) são parte integrante da placa-mestra: uma delas é reservada para a impressora, nor-



O Nexus 1600, fabricado pela Scopus Tecnologia S.A., é compatível com o microcomputador pessoal da IBM norte-americana. A configuração mínima do Nexus já inclui 256 kbytes de RAM e no mínimo um acionador de disquetes de 5 1/4".

## NEXUS

malmente. Finalmente, uma interface especial permite a ligação do Nexus com o terminal IBM 3270.

### Teclado

O teclado é alojado em móvel independente, de perfil baixo, com ângulo ajustável e apoio de mão, ligado à unidade central por fio flexível. O teclado é do tipo eletromecânico, profissional, com 86 teclas, assim distribuídas: bloco de máquina de escrever, com maiúsculas e minúsculas; bloco de dez teclas funcionais programáveis e bloco numérico reduzido, além de outras teclas de controle. Através do teclado podem ser digitados os 256 caracteres alfanuméricos, especiais e gráficos que o controlador de vídeo pode exibir (através de combinações de teclas SHIFT, CONTROLE e ALTERNATIVA). Todas as teclas têm repetição automática, rollover e simulador opcional de clique mecânico de acionamento.

### Vídeo

A Scopus oferece o monitor monocromático MV-101 como unidade básica de vídeo do sistema. Ele tem tela com inclinação basculante, de 12 polegadas, revestimento de fósforo verde e estrutura multinível (ou seja, as dezesseis cores que o controlador de vídeo pode selecionar são representadas por dezesseis tonalidades de cinza). Pode ser conectado também um monitor cromático (colorido) de 16 polegadas, padrão RGB.

O formato de apresentação na tela é de 25 linhas por 40 ou 80 colunas, selecionáveis por software. Os caracteres representáveis são 256 e englobam letras maiúsculas e minúsculas, algarismos, caracteres especiais e semigráficos (inclusive letras gregas, símbolos matemáticos e letras com acentuação, em várias línguas). No modo alfanumérico, cada caractere pode assumir oito cores de fundo e oito cores de caracteres, em dezesseis tonalidades (cada cor podendo ser normal ou intensificada). Essas cores podem ser combinadas de modo a obter: vídeo inverso, intensificado ou invisível, todos piscantes, opcionalmente. A matriz é de 5 x 7, sobre campo de 8 x 8 pontos.

No modo gráfico de média resolução podem ser traçados pontos individuais em uma matriz de 320 x 200 pontos, com até

dezesseis tonalidades de fundo e três cores de gráficos (entre seis a escolher). No modo gráfico de alta resolução a capacidade da tela passa para 640 x 200 pontos, mas pode ser representada em apenas duas cores (preto e branco).

### Memória auxiliar

Um ou dois acionadores de disco flexível de 5 1/4 polegadas, embutidos no gabinete da unidade central, constituem a memória auxiliar padrão do Nexus 1600 (não há interface para gravador cassete). Essas unidades podem ser adquiridas com cabeça simples ou dupla, ambas em den-

sidade dupla: no primeiro caso, a capacidade formatada máxima por disquete é de 160 kbytes, aproximadamente; no segundo, 320 kbytes. A formatação segue o padrão MS-DOS, com 40 trilhas, oito setores por trilha e 512 bytes por setor. A taxa de transferência é de 31 kbytes por segundo. O controlador de discos Winchester ocupa um soquete interno adicional e admite um acionador externo, com 5 ou 10 Mbytes de capacidade (opcional).

### Periféricos

Como já foi mencionado, o controlador de vídeo possibilita uma caneta ótica, e o

Computador: **Nexus 1600**

Fabricante: **Scopus Tecnologia Ltda.**

País de origem: **Brasil**

Compatibilidade: **IBM PC**

Projeto de fabricação aprovado pela SEI - Secretaria Especial de Informática.

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

UNIDADE CENTRAL	VÍDEO
<p><i>UCP:</i> Microprocessador 8088, de 16 bits a 8 MHz. Co-processador aritmético 8087 (opcional).</p> <p><i>ROM, versão padrão:</i> 64 kbytes de EPROM.</p> <p><i>RAM, versão padrão:</i> 256 kbytes.</p> <p><i>Acesso a periféricos:</i> interface para impressora e para comunicações, tipo RS-232C, serial assíncrona; 5 conectores para placas de expansão, joysticks, alto-falante, caneta ótica e interface para discos.</p> <p><i>Opcionais:</i> relógio/calendário em tempo real.</p>	<p><i>Versão padrão:</i> monitor monocromático de 12 polegadas, fósforo verde, configuração multinível. Tela basculante e máscara anti-reflexo. Atributos de vídeo: 16 níveis de intensidade, campo piscante e invisível.</p> <p><i>Formato de apresentação:</i> 25 linhas por 40 ou 80 colunas, matriz de caracteres de 5 x 7, em campo de 8 x 8.</p> <p><i>Capacidade gráfica:</i> resolução média (320 x 200 pontos) e alta (640 x 200 pontos) com endereçamento individual.</p> <p><i>Opcional:</i> monitor colorido tipo RGB, com 16 cores de fundo e 8 cores de caracteres em texto, 3 cores em gráficos de resolução média e 2 cores em resolução alta.</p>
TECLADO	MEMÓRIA AUXILIAR
<p>Teclado tipo máquina de escrever, com 86 teclas, sendo 10 de função. Bloco numérico reduzido. Repetição automática e simulador de clique.</p>	<p><i>Discos flexíveis:</i> 1 ou 2 acionadores de disquetes de 5 1/4 polegadas, cabeça simples ou dupla, densidade dupla. Formatação de 40 trilhas, capacidade máxima de 160 ou 320 kbytes por disquete.</p> <p><i>Disco rígido:</i> disco Winchester, com 5 ou 10 Mbytes de capacidade.</p>
PERIFÉRICOS	SISTEMA OPERACIONAL E LINGUAGENS
<p>Impressora matricial de 100 a 200 cps, serial. Até 2 avanços de controle (joysticks) analógicas, com disparo, ou 4 potenciômetros. Caneta ótica.</p>	<p><i>Versão padrão:</i> sistema operacional monousuário SISNE, compatível com MS-DOS para IBM PC. Interpretador MS-BASIC científico, com recursos de cor e gráficos.</p>

de disquetes, dois joysticks. Além desses, o periférico mais utilizado é a impressora, do tipo matricial, conectada através de uma das interfaces seriais. Diversos modelos, de velocidade e características diferentes, podem ser ligados. Deve-se ressaltar, também, que o Nexus 1600 aceita sem modificação as centenas de placas, interfaces e expansões disponíveis atualmente para o IBM PC.

### Software básico

O sistema operacional do Nexus (SISNE) reside parte na memória EPROM e parte em nove trilhas do disquete do sistema.

Embora desenvolvido inteiramente pela Scopus, emula perfeitamente a ação do sistema operacional correspondente do IBM PC, desenvolvido pela empresa norte-americana Microsoft (MS-DOS). Fazem parte do sistema operacional oito comandos ou utilitários internos e oito utilitários externos. Os primeiros residem em EPROM e RAM (sendo carregados no boot do sistema), e os externos apenas em disquete, como programas normais, precisando ser carregados a cada utilização. Todos os comandos e utilitários têm chamadas, opções e mensagens em português.

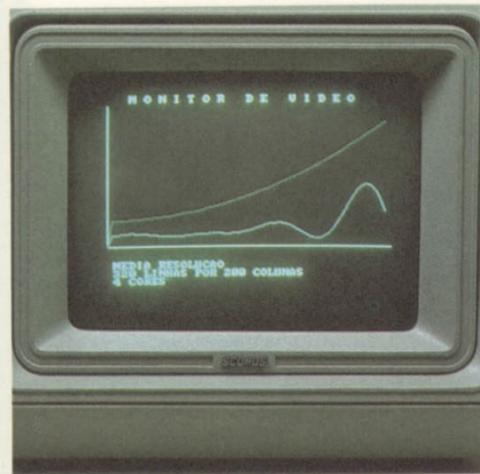
O utilitário externo CONFIG permite a

configuração total de todo o sistema, quanto ao número, tipo e características do vídeo, dos discos, das linhas de comunicação, das impressoras e dos dispositivos auxiliares.

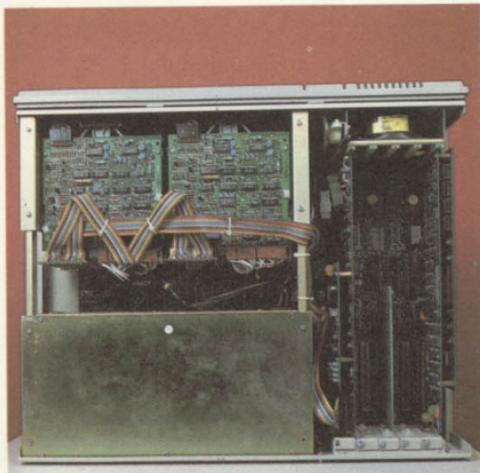
A linguagem de programação disponível com o sistema padrão é o BASIC interpretado, desenvolvido especialmente para o processador de 16 bits, compatível com o MS-BASIC do MS-DOS encontrado no IBM PC. Ele possui comandos e instruções para explorar amplamente todos os recursos de vídeo (cor, gráficos), som, caneta ótica, joysticks, disquete, linhas de comunicação, impressora, etc., configurando assim um interpretador bastante



O teclado do Nexus tem características ergonômicas e inclui 86 teclas alfanuméricas, funcionais e de controle, além de um bloco numérico integrado.



O monitor de vídeo padrão é monocromático, de fósforo verde, e é capaz de representar textos e gráficos de média (320 x 200) ou alta resolução (640 x 200), em 16 tonalidades.



UCP, memória e interfaces básicas de controle e comunicação são montadas em uma única placa, que dispõe ainda de 5 soquetes para conexão de outras interfaces e placas de expansão.

## NEXUS

poderoso. Embora a Scopus não dê suporte, muitos outros compiladores, interpretadores e utilitários disponíveis para o MS-DOS podem ser utilizados, como COBOL, PASCAL, etc. Ao contrário do IBM PC, o Nexus 1600 não dispõe de sistema operacional tipo CP/M-86.

### Software aplicativo

Devido à ampla compatibilidade, o Nexus 1600 pode executar todos os aplicativos disponíveis para o IBM PC, inclusive os softwares mais difundidos e usados no mercado, para processamento de textos (EasyWriter), planilhas eletrônicas (Su-

perCalc, Multiplan), pacotes integrados (Lotus 1-2-3), etc. De produção própria, a Scopus oferece, inicialmente, quatro pacotes de gestão comercial.

### Suporte e distribuição

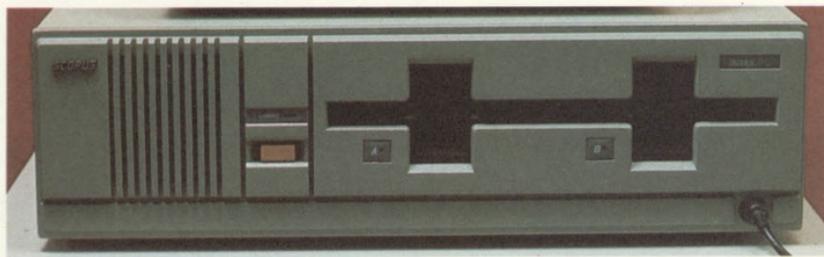
O sistema é acompanhado de um manual em português, dividido em três partes: apresentação, curso de operação (com disquete de acompanhamento) e referência. Há também um manual de programação BASIC. Os periféricos e expansões dispõem de manuais próprios. A venda e distribuição é feita diretamente pelo fabricante e pelas suas filiais, em várias cida-

des do país, assim como por uma rede de revendedores autorizados. A manutenção deve ser objeto de contrato, após expirado o prazo de seis meses de garantia, e cobre defeitos e peças. A manutenção é dada pela rede autorizada.

**Configuração mínima:** UCP, 256 kbytes RAM, teclado, vídeo monocromático, 1 acionador de discos flexíveis de 5 1/4".

**Configuração máxima:** UCP, 256 kbytes RAM, teclado, vídeo cromático, 2 acionadores de discos flexíveis de 5 1/4", 1 acionador de disco rígido de 5 ou 10 Mbytes, impressora serial.

**R.M.E.S**



A memória auxiliar básica consta de unidades de disquete de 5 1/4", de dupla densidade e cabeça dupla ou simples. A capacidade máxima on-line é de 320 kbytes por disquete.



O Nexus 1600 dispõe de conexões para ligação de caneta ótica e para até duas alavancas de controle (joysticks) analógicas, com disparo.



Os manuais do sistema Nexus 1600 permitem o auto-aprendizado da operação do sistema, coadjuvado por um curso contido em disquete.



O sistema operacional é o encarregado da movimentação dos dados entre as unidades de E/S e a memória principal.

Para que isso ocorra, é necessário que a memória principal tenha áreas de *buffer* (registros intermediários de transferência). Os programadores de aplicativos, sobretudo em sistemas pequenos, têm de reservar parte da memória para buffers de arquivo. Existem diferentes métodos de alocação de buffers: *buffer único*, *buffer duplo* e *grupo de buffers*.

No método de *buffer único*, uma área fixa de memória é designada para cada arquivo, independentemente do fato de o programa estar ou não utilizando o arquivo.

O método de *buffer duplo* é análogo ao anterior, porém com alocação de duas áreas fixas de memória para cada arquivo.

O método de *grupo de buffers* utiliza uma

parcela grande de memória, na qual existem várias regiões para os buffers. Para fazer uma operação de E/S em um arquivo, um dos buffers do grupo é alocado para o arquivo. Finalizada a operação, o buffer é liberado e devolvido ao grupo. Dessa forma, poupa-se a quantidade de memória correspondente aos buffers, desde que não se trabalhe com todos os arquivos simultaneamente.

### A decodificação de dados

O sistema operacional chama as rotinas de decodificação de dados quando necessário; essas rotinas são transparentes para os programas aplicativos.

Nos sistemas pequenos, muitas vezes, a decodificação tem que ser feita pelo programador em seu programa aplicativo. No caso de entrada de job por terminal, o

sistema operacional gerencia também as comunicações entre o computador e os terminais, bem como as comunicações entre os diferentes usuários. O gerenciamento de dados engloba o gerenciamento de arquivos, o suporte de E/S e o sistema de gerenciamento de dados.

### O gerenciamento de arquivos

As funções de gerenciamento de arquivos visam o controle deles. Embora os arquivos sejam conjuntos de registros, o sistema de gerenciamento os administra como entidades independentes.

Os arquivos permanentes são identificados por *rótulos*, que podem ser designados pelo usuário ou pelo sistema. O rótulo de um arquivo pode ter diferentes dados, tais como o identificador do arquivo, o número da edição, o proprietário, a pa-



O sistema operacional simplifica a utilização do computador para o usuário. Permite também racionalizar e otimizar seu uso através de uma série de programas internos, como por exemplo o gerenciamento de dados.

## SISTEMAS OPERACIONAIS: GESTÃO DE DADOS

lavra-chave para o acesso, etc. Nos sistemas *batch* (lotes) e *time sharing* (tempo compartilhado) existe normalmente um catálogo, ou diretório, com a localização de todos os arquivos conhecidos pelo sistema. Caso não tenha um diretório, o sistema compara sequencialmente todos os rótulos até encontrar o arquivo buscado pelo programa em processamento.

Muitos sistemas operacionais têm também rotinas utilitárias para a obtenção de cópias de segurança, de forma que qualquer dano sofrido pelos arquivos pode ser recuperado. Essas funções de recuperação podem ser iniciadas pelo sistema, automaticamente, ou pelo operador, a pedido do sistema.

### Suporte de E/S

Essas funções se realizam tanto a nível físico quanto a nível lógico. As rotinas que

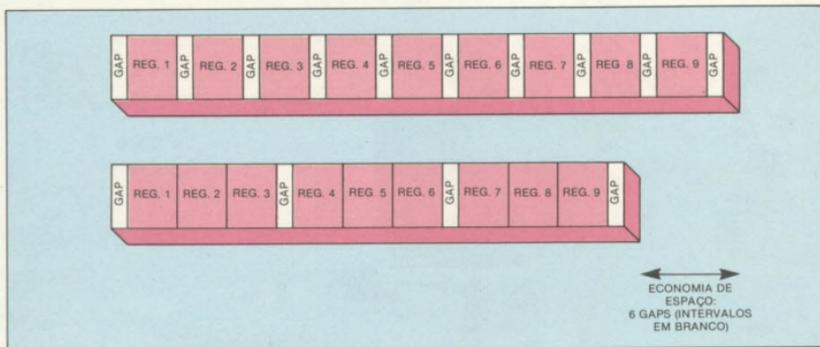
controlam a E/S física chamam as operações de transmissão de dados e gerenciam, em parte, o acesso aos programas e dados, levando em consideração os formatos de transmissão.

Num nível superior, as rotinas de E/S lógicas permitem a manipulação dos dados, independentemente de sua estrutura física. Essas rotinas formam um elo intermediário entre as operações de dados do usuário e a E/S física do sistema.

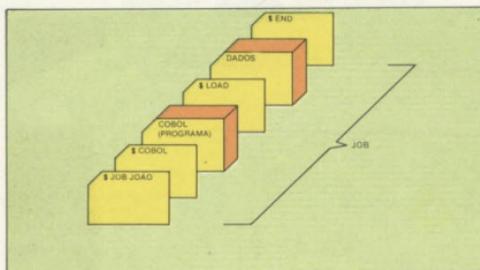
O suporte de E/S permite aos programadores ter acesso e trabalhar com apenas um registro no arquivo; com isso, o programador não necessita conhecer em profundidade os problemas de leitura e gravação dos registros. Os sistemas operacionais gerenciam também as estruturas dos arquivos e os métodos de acesso a eles. Há diferentes técnicas para alocar as memórias periféricas aos arquivos. Nos mais simples, quase todo o ge-

renciamento, inclusive a proteção contra destruição acidental, fica em mãos dos usuários; as mais complexas alocam dinamicamente os espaços necessários nos discos quando são solicitadas.

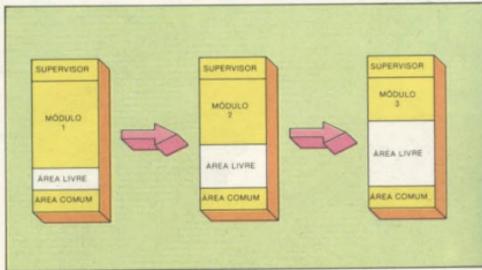
As principais estruturas de arquivo são a seqüencial, a hierárquica, a indexada, a de listas e a de estrutura em laço (*loop*). Na estrutura seqüencial, todos os elementos têm igual prioridade e estão colocados em série. Na estrutura hierárquica, o sistema está formado por um esquema de posições que classifica e armazena todos os elementos do arquivo. Na estrutura indexada, o arquivo reserva certas porções de memória para as chaves, a fim de localizar a informação no arquivo. A característica da estrutura de listas é que cada elemento contém o endereçamento do seguinte. Nas estruturas de laço, as listas são circulares, ou seja, o último elemento de cada uma delas



O bloco de registros em uma fita magnética aumenta a capacidade de armazenamento da fita e diminui os tempos totais de acesso à informação.



Exemplo de um deck (grupo) de cartões de controle que constitui um job (trabalho).



Os dados de um programa segmentado são armazenados numa área global (common), o que permite seu emprego nas diversas fases da execução do processamento.

contém um ponteiro com o endereço do primeiro elemento.

Os métodos de acesso mais comuns nos sistemas operacionais são: acesso seqüencial, acesso indexado, acesso com chaves e acesso aleatório.

O acesso seqüencial pode ser realizado com qualquer tipo de memória auxiliar e é o único que pode ser empregado em fitas e cassetes.

A procura de um registro no acesso indexado se faz através do diretório.

O acesso com chaves é muito útil para unidades de memória que usam instruções de busca programada em hardware; com ele o processador fica liberado das buscas na memória secundária.

Para o acesso aleatório, o sistema utiliza geralmente um algoritmo que estabelece uma correspondência unívoca entre a chave identificadora do registro e o endereço de memória no dispositivo. Este, no

caso, tem necessariamente que ser de acesso direto.

### Compressão de dados e blocos de registros

Com a compressão de dados, reúnem-se em um único bloco físico vários registros lógicos. A leitura permite o isolamento de um registro do bloco físico de dados. Os registros podem ser tanto de comprimento fixo quanto de variável. Esse método exige um buffer de E/S de maior tamanho que o registro usado. Essa perda de espaço de memória pela ocupação do buffer fica fartamente compensada pela melhor utilização da memória periférica.

O melhor aproveitamento das memórias externas obriga, também, a colocar os registros em bloco. Existem sistemas operacionais que somente gerenciam a E/S física; em consequência, o usuário

## Glossário

### O que é um buffer?

Buffer é uma área de memória que serve de armazenamento intermediário entre a memória central e um periférico. Há buffers de entrada e buffers de saída.

### Que tamanho tem um buffer?

Depende do periférico que o utiliza. Assim como um buffer de impressão tem no mínimo a capacidade de uma linha, um terminal de vídeo requer um buffer de uma página ou tela; um buffer de disco exige o espaço capaz de conter um setor.

### Por que é necessária a decodificação dos dados?

Porque, em geral, a informação é armazenada nos periféricos com códigos diferentes dos empregados na memória central.

### Qual é a diferença entre as estruturas e os métodos de acesso?

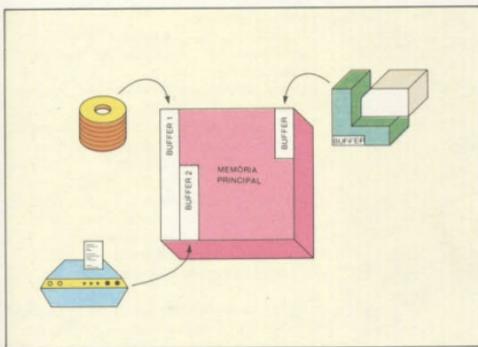
Os métodos se referem ao conjunto de rotinas que são usadas para colocar dados na memória ou procurá-las na memória auxiliar. As estruturas referem-se aos tipos de organização que permitem aos usuários a ordenação dos dados.

### O que é um bloco de registros?

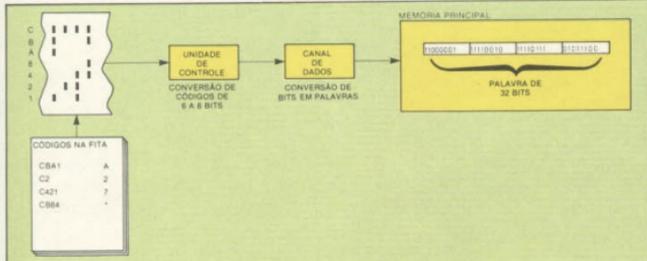
A operação de colocar registros em blocos agrupa vários registros lógicos em um só registro físico. Assim, por exemplo, se os registros têm 50 caracteres, e o setor de um disco é de 200, colocam-se os registros em blocos de quatro, aproveitando-se ao máximo a capacidade do disco. É muito comum colocar registros em blocos em arquivos em fita magnética.

### Que significam os termos sort e merge?

Sort significa ordenar; merge, fundir. As rotinas de sort-merge são as que permitem a ordenação e fusão de arquivos.



Um buffer é uma área de armazenamento intermediário que libera o processador de trabalho durante a transmissão de dados. Muitas vezes, os buffers estão localizados nos próprios periféricos.



Quando o código empregado para armazenar dados nas memórias auxiliares é diferente do código empregado para seu armazenamento na memória principal, é necessário usar processos de decodificação de dados.

## SISTEMAS OPERACIONAIS: GESTÃO DE DADOS

tem que programar as operações de colocação dos registros em blocos. O gerenciamento de suporte lógico de E/S pelos sistemas operacionais permite operar a nível de registro, sem levar em consideração a estrutura de blocos físicos.

### Funções de manipulação de dados

As rotinas de manipulação de dados podem ser chamadas de diferentes formas: pelos programas, através de um comando de controle ou por meio da intervenção direta do operador.

Essas rotinas pertencem a uma de duas classes: de representação visual ou de suporte de periféricos.

As rotinas de representação visual oferecem a visualização da memória principal, as tabelas dos programas, os diretórios e os dados que se encontram em memó-

rias periféricas. Efetuam, também, a conversão para impressora de dados em disco ou em fita.

O suporte de periféricos abrange a conversão dos suportes de memória, edição de dados, rebobinamento de fitas magnéticas, etc. Embora não sejam exclusivas do sistema operacional, as funções de ordenação e fusão de arquivos estão incorporadas em muitos deles, como utilitários. A fusão dos arquivos (em inglês, *merge*) se efetua somente quando eles se encontram previamente ordenados.

### O sistema de gerenciamento de dados

As funções do sistema de gerenciamento de dados são efetuadas pelas rotinas que afetam as bases de dados. Essas rotinas são acrescentadas aos sistemas operacionais em muitos casos.

## Conceitos básicos

### Programa-editor

Se, durante a compilação ou montagem de um programa-fonte, detectam-se erros, é necessário fazer a correção de certas instruções e proceder a uma remontagem ou a uma recompilação. Se o programa-fonte tiver sido introduzido em forma de cartões, será necessário substituir, acrescentar ou retirar alguns deles.

Hoje em dia é mais freqüente introduzir os programas no computador diretamente, por meio do teclado. Ter que tornar a digitar todo o programa-fonte como consequência de um erro pode representar uma enorme perda de tempo. Para evitar esse inconveniente, existem os programas chamados editores de textos que dispõem de comandos para modificar, inserir ou apagar linhas e caracteres, por meio de comandos parecidos com os de uma linguagem de controle.

O texto do programa-fonte é armazenado em um arquivo magnético; as correções são feitas nesse arquivo.

O texto do programa-fonte é armazenado em um arquivo magnético; as correções são feitas nesse arquivo.

A forma mais prática de empregar o programa-editor é em modo interativo. Dessa forma é possível introduzir modificações no disco, tanto nos programas-fonte quanto na seqüências de comando de controle ou nos arquivos de dados numéricos ou alfanuméricos.

O programa-editor evita o uso de um suporte intermediário para a entrada de informações no computador, permitindo a rápida avaliação da correção efetuada.



Os sistemas operacionais são oferecidos como opcionais ao usuário de computadores, são armazenados em memória auxiliar, geralmente disco magnético, e, quando solicitados, se carregam na memória principal.



A empresa norte-americana Hewlett-Packard fabrica uma grande variedade de periféricos compatíveis com seus computadores pessoais da série 80, representada no Brasil pelos modelos HP 85 e HP 85B, fabricados no país. Existem oito tipos básicos desses periféricos:

- Monitores de vídeo
- Unidades de disco flexível ou rígido
- Impressoras
- Plotters
- Digitalizadores
- Modems
- Sintetizadores de voz
- Módulos de memória

Com exceção dos plotters, esses periféricos não estão disponíveis no Brasil e só po-

dem ser importados com autorização especial da SEI.

### Monitores

Os dois modelos de monitor foram desenhados para o computador HP 86; tanto o modelo HP 85 quanto o HP 87 têm tela integrada ao computador.

Os dois monitores para a série 80 são os modelos HP 82912 e HP 82913, tendo ambos uma tela de 24 linhas por 80 colunas; a diferença entre eles é o tamanho da tela. O modelo HP 82912 tem uma tela de 9 polegadas, com área de visualização de 16,5 x 11 cm, enquanto a tela do modelo HP 82913 é de 12 polegadas, com área de visualização de 23 x 15 cm.

Ambos os monitores são monocromáticos, com alimentação por corrente alternada e consumo de 28 W. Esses periféricos têm uma interface para conexão direta ao computador HP 86.

### Unidades de disco

Diversas unidades de disco são compatíveis com a série 80, tanto de disco rígido (Winchester) quanto de disco flexível (disquete). São as seguintes:

- **HP 9130A:** esse modelo utiliza disquetes de 5 ¼ polegadas, de densidade dupla e face dupla. A conexão ao computador HP 86 é direta, feita apenas através de um cabo de conexão. Os disquetes giram a 300 rpm, com tempo médio de acesso de 187 ms. A transferência de dados entre essa unidade e o computador pode ser feita em duas velocidades:
  - Leitura de programa: 2550 bytes/s.
  - Gravação de dados: 750 bytes/s.

- **HP 82901M e HP 82902M:** são unidades de disquete de 5 ¼ polegadas; o modelo HP 82901 tem dois acionadores, enquanto o HP 82902 tem apenas um. Cada disquete



HP 9895A

A unidade de disco flexível HP 9895A usa o formato de leitura e gravação IBM 3740, de face simples e densidade simples. Essa característica é muito útil para o intercâmbio de informação entre sistemas Hewlett-Packard e sistemas de outras marcas.

### CARACTERÍSTICAS DO HP 9135

CARACTERÍSTICAS	WINCHESTER	FLEXÍVEL
Capacidade:		
Sem formato	6,38 Mbytes	430 kbytes
Formatado	4,6 Mbytes	270 kbytes
Trilha por face	150	35
Setores	30	16
Bytes por setor	256	256
Tempos de acesso:		
Trilha a trilha	3 ms	5 ms
Médio	60 ms	187 ms
Velocidade de transferência	46 kbytes/s	6,5 kbytes/s



HP 9135A

A unidade HP 9135 é composta de uma unidade de disco rígido de 5 ¼ polegadas com capacidade de armazenamento de 4,6 Mbytes, e de uma unidade de disquete para cópias de segurança do disco rígido.



As impressoras de margarida da Hewlett-Packard têm a largura de 132 caracteres por linha. O modelo 2602 tem velocidade de impressão de 25 caracteres por segundo, e o modelo 2601, de 40 caracteres por segundo.

## PERIFÉRICOS HP

tem uma capacidade de armazenamento de 270 kbytes. O tempo médio de acesso é de 187 ms quando o disquete está girando e de 435 ms quando está parado. As velocidades de transferência de dados em bytes/segundo são as seguintes:

- Leitura de programa: 2700 no HP 85 e 2900 no HP 86 e no HP 87.
- Gravação de dados: 370 no HP 85 e 620 no HP 86 e no HP 87.

• **HP 9134 e HP 9135:** são unidades de disco rígido (Winchester) de 5 ¼ polegadas. No modelo HP 9135 há uma unidade de disquete para cópias de segurança. O disco rígido formatado tem uma capacidade de armazenamento de 4,6 Mbytes e um tempo médio de acesso de 60 ms.

• **HP 9121D e HP 9121S:** são unidades de disquete de 3 ½ polegadas. O modelo HP 9121D tem dois acionadores, enquan-

to o HP 9121S tem apenas um. Cada disquete formatado tem uma capacidade de armazenamento de 270 kbytes. O tempo médio de acesso é de 415 ms. A velocidade de transferência de dados atinge 17,8 kbytes/segundo à velocidade de rotação de 600 rpm.

• **HP 9133A:** tem um disco rígido com as mesmas características do modelo HP 9134 e uma unidade de disquete de 3 ½ polegadas com as características do modelo HP 9121. Essa última pode ser empregada para se obter cópias de segurança do disco rígido.

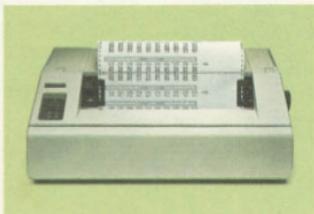
• **HP 9895A:** tem duas unidades de disquete de 8 polegadas com uma capacidade de armazenamento de 2,4 Mbytes. A característica desse modelo é a possibilidade de leitura e gravação no formato IBM 3740, em densidade simples e face

simples; com isso, pode ser feita transferência de dados entre sistemas Hewlett-Packard e outros.

• **HP 9138A:** é uma combinação do disco rígido HP 9134 e do modelo HP 9895; com isso, atinge uma grande capacidade de armazenamento com pequeno tempo de acesso. Tem ainda a possibilidade de fazer cópias de segurança e de intercâmbio de dados com outros sistemas através da unidade HP 9895.

### Impressoras

Os computadores pessoais da série 80 podem ser acoplados a uma grande variedade de impressoras de impacto ou térmicas, desde impressoras de margari-da até impressoras de matriz de pontos. As características principais dessas impressoras estão resumidas na tabela.



Os caracteres da impressora de impacto HP 2631B são compostos por células matriciais de 7 x 9 pontos. Como opção, existem caracteres europeus, caracteres de alta densidade e símbolos matemáticos.



O plotter HP 7470 tem duas penas de desenhos. Faz gráficos num formato DIN-A4 e apresenta uma resolução de 0,025 mm.



A pena especial do digitalizador HP 911A permite a introdução de dados a partir de gráficos ou desenhos de duas formas diferentes: através de pressão no papel ou de forma contínua.

PLOTTERS HP			
CARACTERÍSTICAS	7470 A	SÉRIE 9872	7580 B
Tamanho máximo do papel (cm)	21,1 x 29,7	29,7 x 42	62,2 x 123,2
Número de penas	2	8	8
Resolução (mm)	0,025	0,025	0,025
Alinhamento de penas (mm)	0,1	0,1	0,1

## Plotters

Para representar gráficos ou fazer desenhos, existem três periféricos que podem ser acoplados aos computadores da série 80. Esses plotters se diferenciam pelo tamanho do papel e pelo número de penas que utilizam.

## Digitalizadores

O modelo HP 911A é um digitalizador que serve para introduzir dados no computador a partir de desenhos ou de gráficos. Esse periférico tem uma pena especial que permite a introdução de dados de duas formas: de forma contínua, ao acompanhar o perfil de um desenho, ou apenas cada vez que a pena é pressionada no papel. As características desse digitalizador são as seguintes:

- Área de digitalização: 21,9 x 30,1 cm.
- Precisão de  $\pm 0,6$  mm.
- Resolução de 0,1 mm.
- Interface: IEEE 488 (HP-IB).
- Velocidade de transferência de dados: programável de 1 até 60 pares de coordenadas por segundo.

## Modems

Para a transmissão de dados por via telefônica, a HP fabrica o modem HP 82950A. Esse modem tem as seguintes características:

- Transmissão assíncrona em modalidade full duplex.
- Modulação do tipo FSK.
- Velocidade de transmissão: 110 a 300 bauds.
- Conexão direta à linha telefônica, sem necessidade de acoplamento acústico.
- Padrão de comunicação X-ON/X-OFF.

## Sintetizador de voz

O sintetizador de voz HP 82967A permite a geração de palavras faladas. Esse periférico tem uma saída de áudio que fornece 0,22 W a um alto-falante de 8 ohms. Para usar esse periférico, é necessário um computador da série HP 80 com pelo menos 32 kbytes de memória RAM e pelo menos uma unidade de disco.

Com esse periférico é possível gerar mais de 1500 palavras, frases ou sons, possibilitando ainda a criação e o armazenamento de frases pelo usuário.

## Módulo de memória

A Hewlett-Packard tem diversos módulos de memória, cada um com o seu software próprio, em de cartucho, para acoplamento aos computadores da série 80.

## IMPRESSORAS HP

CARACTERÍSTICAS		82905B	82906A	SÉRIE 2670	SÉRIE 2631	2602	2601
Método impressão							
A.Margarida		B	B	C	B	A	A
B.Matriz por impacto							
C.Matriz térmica							
Velocidade (cps)		80	160	120	180	25	40
Largura do papel (colunas)		80	80	80	136	132	132
Tipo de papel							
A.Contínuo		A	A,C	A,B	A	A,C	A,C
B.Bobina							
C.Folhas avulsas							
Capacidade gráfica		SIM	SIM	SIM	SIM	NÃO	NÃO
Interface	Centronics	SIM (opc.)	NÃO	SIM (opc.)	NÃO	NÃO	NÃO
	RS-232	SIM (opc.)	NÃO	SIM (opc.)	NÃO	SIM	NÃO
	IEEE 488 (HP IB)	SIM (opc.)	SIM	SIM	SIM	SIM (opc.)	SIM
	HP IL	SIM (opc.)	NÃO	SIM (opc.)	NÃO	NÃO	NÃO



## VÍDEO-TEXTO

O vídeo-texto é um novo meio de comunicação distribuída, que permite a cada indivíduo acessar, em segundos, exclusivamente a informação que o interessa, armazenada em memória de computador. Isso é feito através da conexão de um telefone a um televisor comum. Tal acoplamento é obtido com o uso de um dispositivo dotado de um teclado alfanumérico. Ele é responsável pela codificação/decodificação e pelo envio dos impulsos telefônicos, bem como pela conversão da informação recebida, que é exibida no vídeo do aparelho receptor em forma de texto (e, às vezes, também como ilustrações gráficas, como se fosse uma página de revista ou jornal). Essas páginas podem ser "viradas" ou mantidas na tela pelo tempo que o usuário desejar, sob o controle do adaptador. A linha telefônica é o meio de transporte do pedido e da emissão de informações. Muitos microcomputadores podem ser usados como terminais de vídeo-texto, embora o dispositivo utilizado com mais frequência seja um terminal especializado. A empresa telefônica, os fornecedores de serviços e os usuários formam o tríângulo que constitui o sistema vídeo-texto. A telefônica mantém uma central de computação, que concentra o recebimento das solicitações e seu atendimento. As informações são fornecidas por jornais, revistas, bancos, lojas, agências de viagem e outras organizações. O usuário, por sua vez, liga para a telefônica e pede as informações desejadas.

### O vídeo-texto brasileiro

Em São Paulo encontra-se em teste o primeiro sistema de vídeo-texto brasileiro, a cargo da Telesp - Companhia Telefônica do Estado de São Paulo. Nos primeiros meses de 1984, estavam instalados terminais em 900 residências e 400 escritórios, achando-se prevista para breve a ativação de mais 100.

Para lançar o sistema de vídeo-texto, a Telesp estudou as experiências desenvolvidas em muitos outros países: Alemanha Ocidental, Austrália, Áustria, Bélgica, Canadá, Dinamarca, Espanha, Estados Unidos, Finlândia, França, Grã-Bretanha, Holanda, Itália, Japão, Noruega, Suécia e Suíça. A empresa cadastra e estabelece contratos de fornecimento de serviços

com todos que se interessarem em oferecer seus serviços à população, o que tende a ampliar gradualmente o número de fornecedores de informações. Achem-se previstos 60 fornecedores, com mais de 40 já em atividade, entre eles: Editora Abril, Editora EP (O Estado de S. Paulo), Editora Jornalística Gazeta Mercantil, Editora Pini, Jornal do Brasil, TV Globo de São Paulo, Rede Direta de Rádio e Televisão, Abril Cultural, Livraria Nobel, Lojicred Processamento de Dados, Deldata Processamento e Análise, Mappin, Supermercados Pão de Açúcar, Hotéis Hilton, Vasp, Bradesco, Unibanco, Banco Noroeste do Estado de São Paulo, Banco Itaú, Banco Real, Banco Safra, Bolsa de Valores do Rio de Janeiro, Faculdades Anhembi-Morumbi e Gabinete da Presidência da República. A comercialização

do sistema, isto é, a venda de serviços de vídeo-texto à população em geral, terá início após a fase de testes. Inicialmente, os adaptadores utilizados foram fabricados pela empresa francesa Matra, de quem a Telesp adquiriu a tecnologia. A curto prazo, estarão disponíveis os dispositivos fabricados no Brasil pela Spice, pela Digital e pela Itautec, empresas nacionais selecionadas mediante concorrência pública.

Quando em operação comercial, o vídeo-texto funcionará no esquema de assinaturas. A cobrança virá, então, na conta do telefone. O adaptador será alugado.

### Os serviços

A aplicação mais comum do vídeo-texto é o acesso às informações. Ele também



O armazenamento das informações armazenadas em memória de computador, no sistema Videotexto, é feito graças à conexão de um aparelho telefônico a um receptor de televisão doméstico. Para isso, usa-se um dispositivo dotado de teclado alfanumérico, por onde o usuário dá entrada a seus pedidos de informações.



No primeiro sistema de vídeo-texto brasileiro, implantado em São Paulo, atuam editoras, empresas jornalísticas, faculdades, bancos, redes de rádio e televisão, livrarias, lojas, supermercados, magazines, hotéis, companhias de aviação, a Bolsa de Valores e até o Gabinete da Presidência da República.

pode ser usado, porém, em sentido inverso, isto é, o usuário pode, através do seu terminal, comunicar-se com os fornecedores, selecionando e respondendo a questões. A vantagem desse meio de comunicação — além da "mão dupla" — é que as informações estão disponíveis 24 horas por dia, sendo constantemente atualizadas. Assim, o usuário acessa rápida e exclusivamente aquilo que deseja. Se ele quer, por exemplo, o endereço de um restaurante especializado em frutos do mar, não precisa ter em casa um guia ou um jornal, abriu-lo na página que traz a lista de bares e restaurantes da cidade e ainda correr o risco de não encontrá-lo. Com o vídeo-texto, em segundos estarão na tela do terminal todas as opções de restaurantes que servem frutos do mar. A experiência nacional e internacional do

vídeo-texto indica que os tópicos mais solicitados pelos usuários residenciais foram noticiário local, nacional e internacional, informações meteorológicas e esportivas, anúncios classificados, guias de restaurantes e hotéis, programação de cinemas, teatros e shows, horários de aviões, trens e ônibus, roteiros turísticos, promoção de produtos e verificação de extratos bancários.

Os usuários de escritórios (empresas) procuram mais dados cadastrais de empresas, cotações de títulos, de moedas, de ouro e de produtos agrícolas, informações sobre preços e disponibilidade de imóveis, programas de seminários e conferências e indicadores econômicos. Através do sistema são viáveis ainda serviços interativos como compra de produtos (em modalidade similar à de mala direta), re-

servas de hotéis, teatros e shows, jogos, passatempos e transferência de fundos. Outra versão possível do sistema é o estabelecimento de uso exclusivo de grupos limitados de usuários, que têm acesso a informações especializadas. Esse tipo de serviço é destinado a agentes de turismo, companhias aéreas, instituições financeiras, sindicatos, redes de hotelaria e outros tipos de empresas comerciais.

## Como usar

O vídeo-texto é caracterizado pela simplicidade com que o usuário tem acesso às informações armazenadas. Qualquer pessoa pode consultá-lo, sem necessidade de ter feito cursos especializados ou de possuir conhecimentos técnicos. Para fazê-lo funcionar, basta discar o número telefônico do serviço. Completada a ligação, o usuário tem no vídeo de seu televisor — que, em São Paulo, deve estar ligado no canal 10 — o índice inicial de acesso. Ele pode escolher o que deseja através da seleção por menus sucessivos ou por seleção direta, quando já conhece o número da página do assunto em questão. No primeiro caso, o usuário escolhe nas páginas apresentadas o número correspondente à informação desejada. A seleção direta pode ser feita com o uso de uma palavra-chave, através do teclado alfanumérico.

## O vídeo-texto no mundo

Esse meio de comunicação vem-se difundindo pelo mundo há alguns anos. As quatro principais tecnologias de transmissão de vídeo-texto e seus respectivos países de origem são o sistema Prestel (Grã-Bretanha), Antiope (França), Telidon (Canadá) e Captain (Japão).

Na América do Norte, há um total de catorze serviços de vídeo-texto, sendo seis no Canadá e oito nos Estados Unidos. Na Europa Ocidental, esse meio de comunicação já é conhecido na Bélgica, Dinamarca, Itália, República Federal da Alemanha, Países Baixos, França, Suíça, Áustria, Suécia, Noruega, Espanha, Grã-Bretanha e Finlândia. Na Ásia, ele já é encontrado no Japão e em Hong Kong. Na Oceania, ele é operado desde 1979 na Austrália. Na América do Sul, dispõem dele apenas a Venezuela e o Brasil.

S.C.



O texto e as ilustrações gráficas formam "páginas" como as de uma revista ou de um jornal.



A experiência tem demonstrado que os usuários procuram no sistema de vídeo-texto os tópicos que encontrariam num bom jornal, como noticiário, boletim meteorológico, anúncios classificados, guias de restaurantes e hotéis, cotações de títulos, etc., além de serviços mais exclusivos, como a verificação de extratos bancários.

SISTEMA INTEGRADO DE SUPERMERCADO COMPACT

**A**lém de apresentarem situações bastante especiais, encontradas apenas em estabelecimentos do ramo — como distribuição gratuita de produtos para os clientes experimentalmente e controle horário das caixas —, os supermercados têm que manter um perfeito controle contábil e administrativo, principalmente em épocas de inflação acelerada. Tudo isso faz com que o supermercado seja um caso ideal para a aplicação dos sistemas de automatização integrados por computadores, ou seja, através de um conjunto de programas que executam funções diversas mas que utilizam arquivos e procedimentos padronizados, permitindo a redução de lançamentos redundantes, de erros de entrada, de emissão de relatórios gerenciais mais complexos, etc. Até recentemente, apenas as grandes cadeias de supermercados eram capazes de implantar sistemas integrados de grande porte, baseados principalmente em minicomputadores interligados. O software aplicativo mostrado aqui torna possível, todavia, o controle integrado de supermercados de pequeno ou médio porte ou de cadeias de até três ou quatro lojas, em um microcomputador profissional de porte médio, o Cobra 305. A Com-

pact, a *software house* responsável pelo desenvolvimento do SIS (Sistema Integrado de Supermercado), tem versões mais poderosas, implantadas no computador Cobra 520/530, de médio porte.

**Características do aplicativo**

O Sistema Integrado de Supermercado tem como características principais:

- 1. Compreende mais de 280 programas em COBOL, agrupados em módulos funcionais capazes de realizar os seguintes processamentos típicos de um supermercado ou cadeia de supermercados:
  - *Gestão de compras*: inclui a entrada de planilhas de requisição oriundas das lojas (reposição de estoque ou novas aquisições), cadastro de fornecedores,

controle de fornecimento, etc.

— *Controle de estoques*: cadastra e controla os níveis mínimos e máximos, rotatividade, valor imobilizado, duração média de um item em função da demanda passada, etc., para os estoques do depósito (unitário) e das lojas (monetário). Esse subsistema prevê também a movimentação diária de itens do estoque central para os das lojas e devoluções no sentido contrário.

— *Contas a pagar*: esse módulo é amplamente integrado com os dois anteriores, pois as reposições de estoques (que são indicadas pelos programas respectivos de controle) originam ordens de compra, que por sua vez geram contas a pagar (aos fornecedores, normalmente). Os relatórios desse subsistema são anali-

Aplicativo: **Sistema Integrado de Supermercado Compact**  
Computador: **Cobra 305**

Configuração: **UCP com 64 kbytes; 4 unidades de disquete de 8 polegadas, dupla face, ou disco rígido de 5 Mbytes; impressora; vídeo**

Sistema operacional: **SOM**

Suporte: **2 disquetes de distribuição, de 8 polegadas**

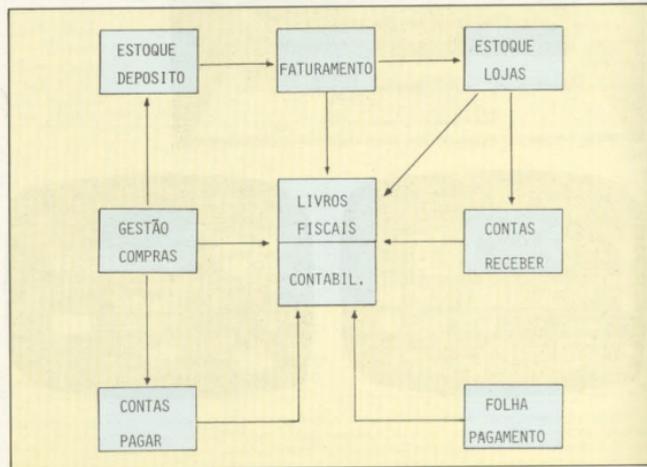
Documentação: **manuals de operação do sistema e do usuário, separados por módulo de aplicação, em português**

Linguagem: **COBOL compilado**

Produção e distribuição: **Compact Assessoria e Desenvolvimento de Sistemas (São Paulo)**

**RESUMO DOS PROCESSOS CONTROLADOS PELO SISTEMA INTEGRADO DE SUPERMERCADO**

- Compra de mercadorias pelo depósito
- Compra de mercadorias pela loja (entrega direta)
- Transferências depósito/lojas
- Devoluções de compra e de venda
- Quebras de estoque e outras saídas (degustação, bonificação, etc.)
- Venda de mercadorias pelas caixas registradoras
- Venda de mercadorias por nota fiscal manual (balcão)
- Alterações de preços de custo e de venda (remarcações)
- Controle de inventário físico
- Controle de contas a pagar
- Controle de contas a receber
- Cadastramento de fornecedores e clientes
- Gestão contábil integrada
- Controle de folha de pagamento de funcionários
- Controle de escrituração fiscal



ticos (listando data de vencimento, valor, referência, código e nome do cliente ou fornecedor, etc.) e sintéticos (acumulações por mês e por ano, vencidos e a vencer, etc.).

— **Faturamento:** as saídas do estoque, originadas pelas vendas, atualizam o subsistema de faturamento, que é capaz ainda de analisar o desempenho diário das lojas, em volume de vendas diário e acumulado, fazendo a comparação com as metas de vendas e registrando o número de clientes atendidos, a venda média realizada por cliente e a movimentação de estoque da loja (custo e venda). Diversos outros indicativos financeiros estão disponíveis nos relatórios de desempenho mensal.

— **Contas a receber:** também está interli-

gado com os demais. Sua função é a oposta do sistema de contas a pagar, ou seja, controla o recebimento das importâncias devidas por terceiros, geralmente clientes cadastrados que compram para pagamento por duplicatas, em prestações, etc. Os relatórios também podem ser sintéticos ou analíticos.

— **Folha de pagamento:** controla toda a administração do departamento de pessoal, como salários, ponto, descontos e obrigações sociais, RAIS, etc., para empregados contratados.

— **Contabilidade:** proporciona a gestão contábil completa da empresa, derivando lançamentos diretamente dos diários de movimentação dos outros subsistemas (faturamento, contas a pagar e a receber, folha de pagamento, etc.). Os relatórios

clássicos incluem o razão analítico, controle de contas, etc.

— **Livros fiscais:** é o subsistema que complementa a contabilidade, através do controle dos impostos municipais e estaduais, como ICM, etc.

2. O sistema SIS é conversacional, orientado por menus e máscaras de tela para entrada de dados de forma *on-line*, ou seja, todos os arquivos pertinentes são atualizados no instante de sua entrada no sistema. Isso confere maior flexibilidade e simplicidade ao funcionamento integrado do sistema e possibilita a obtenção imediata de informações gerenciais, podendo-se prever, com seu uso, uma aglização da movimentação dos vários aspectos de um supermercado.

R.M.E.S.

COMPACT S/C										POSICAO GERAL DO ESTOQUE				05.05.83		*BZC047*					
SEGAD LIMPEZA &														PAG: 1							
MERCADORIA										QTD		PREÇO		PONTO		ESTOQUE		S A I D A S			
CODIGO DESCRICAO		L IN		ENB CF		CUSTO		VENDA		CONTRA		ATUAL		MES		MES (-1)		MES (-2)		MES (-3)	
101.009.3 VARSOLO 1 LT		B FC		020 23		450.00		900.00		500		35.600		5.940		540		1.020		620	
101.011.5 REMOVEDOR FALSCA 1 LT		A FC		024 10		250.00		520.00		250		240		792		456		1.244		648	
101.013.1 REMOVEDOR BUFALO 1LT		B LT		012 20		210.00		450.00		1.000		83.204		115.012		276		108		0	

COMPACT S/C LTDA		RELATORIO ANALITICO CONTAS A RECEBER										EMISSAO: 06/11/81		*GSCF34*	
VENCIMENTO REFER.		CODIGO NOME DO CLIENTE		ESP/5.		NUM.DOC		DATA		LOC.ENTR		VALOR			
A VENCER: 11/11/81		3.056 17.906 FAREJADO NICOLET LTDA		NF-U		39.469		22/10/81		210.099		325.483.00			
		3.165 38.270 VAREJAO MARCHEZAN COM. SM. LTDA		NF-U		40.284		27/10/81		210.099		58.918.05			
		3.164 38.270 VAREJAO MARCHEZAN COM. SM. LTDA		NF-U		40.585		27/10/81		210.099		77.086.80			
		3.160 13.099 SUPERM. ALPPY LTDA.		NF-U		40.630		27/10/81		210.099		19.678.30			
		3.163 34.940 OLHOS & OLHOS		NF-U		40.632		27/10/81		210.099		12.143.85			
		3.162 34.940 OLHOS & OLHOS		NF-U		40.631		27/10/81		210.099		114.835.25			

COMPACT S/C LTDA		RELATORIO ANALITICO CONTAS A PAGAR POR FORNECEDOR										EMISSAO: 23/11/81		*RLOC021*			
COD.FORM. NOME DO FORNECEDOR		VENCIMENTO REFER.		CODIGO NOME DO FORNECEDOR		ESP/5.		NUM.DOC		DATA		LOC.ENTR		VALOR			
19 ALCAN ALUMINIO DO BRASIL SA		500.003		NF 821		123		23.11.81		200.018		23.12.81		2.362.30			
		500.004		NF 821		123		23.11.81		200.018		23.12.81		2.362.30			
		500.005		NF 821		123		23.11.81		200.018		23.12.81		2.362.30			
		500.006		NF 821		123		23.11.81		200.018		23.12.81		2.362.30			
		500.007		NF 821		123		23.11.81		200.018		23.12.81		2.362.30			
		500.008		NF 821		123		23.11.81		200.018		23.12.81		2.362.30			

COMPACT S/C LTDA		DESEMPENHO DIARIAS DAS LOJAS										MOVIMENTO DO DIA 03/08/81													
LOJA		VENDAS		ENTRADAS		VENDA		HETA		HARGEM		ESTOQUE		VENDA		NUMERO CLIENTES									
DO DIA		ACUMULADA		CUSTO		HETA		CUSTO		CUSTO		DO DIA		ACUMUL.		CLIENTE									
01		381.316		954.311		9.451.000		636.899		735.627		10.09		18.88		6.681.635		8.236.811		922		2.259		422	
02		507.495		1.335.415		17.800.000		1.408.943		1.552.045		7.50		17.32		11.585.522		14.013.609		1.432		3.617		369	
03		257.131		708.384		4.201.000		657.477		814.222		11.42		18.94		4.180.513		5.157.562		687		1.751		404	

O Sistema Integrado de Supermercado (SIS) é um complexo conjunto de programas desenvolvido para a gestão de todos os aspectos administrativos e financeiros de um supermercado. A integração entre os diversos subsistemas do SIS facilita a entrada de dados, eliminando lançamentos redundantes, de tal forma que o próprio sistema se encarrega da transferência de informação para os subsistemas pertinentes, sem haver necessidade de intervenção por parte do usuário.

Título: **Minidata**

Computadores: **Apple III/IIe, MPF II e compatíveis (modelos nacionais: TK 2000, MicroEngenho, Unित्रon Ap II, Maxxi, Appletronc, Elpa II, etc.)**

Memória necessária: **64 kbytes**

Linguagem: **Apple BASIC**

Minidata é um gerenciador de banco de dados. Sua utilidade é restrita ao manejo de pequenos arquivos, com 100 a 200 fichas, pois todas são mantidas em memória, simultaneamente, e gravadas ou lidas em fita cassete, em blocos (páginas). O esquema da ficha (nome e comprimento dos campos) é definido dentro do programa, a partir da linha 6000, e deve ser mudado pelo usuário de acordo com a aplicação específica desejada. O programa listado exemplifica os campos usados em uma agenda telefônica. Os dados necessários para o esquema são, em ordem: número de campos (máximo de 7) e título do arquivo (máximo de 25 caracteres), seguidos do nome de cada campo (máximo de 8 caracteres) e seu comprimento (máximo de 40 caracteres cada). O comprimento total do registro limitará o número de fichas que irá caber de uma vez na memória (conjunto A% de 16000 posições, definido na linha 52). No exemplo cabem 152 fichas.

Ao se dar o comando RUN, o programa pergunta se deve ler algum arquivo em fita. Responda S (sim) se quiser alterar ou examinar um arquivo já existente em fita. Se quiser criar um arquivo novo, responda N (não). Após isso, o programa mostra um menu de opções na tela, com as seguintes funções:

1. **Adicionar uma ficha:** faz aparecer na tela o esquema da ficha, com os nomes dos campos e espaço para preenchimento. Após digitar o conteúdo de cada campo, pressione RETURN. Ao final, o programa pede que você confirme se os dados estão corretos. Para mudar alguma coisa antes de cadastrar a ficha, pressione N. Para manter os dados existentes em um campo, pressione apenas a tecla de igual (=) no seu início. O campo a ser modificado deve ser digitado por inteiro novamente.

2. **Alterar uma ficha:** altera os dados de uma ficha já existente, cujo número de ordem deve ser fornecido. O modo de operação é idêntico ao da função 1, só

que a ficha é mostrada na tela com seu conteúdo completo.

3. **Mostrar uma ficha:** leva à tela nome e conteúdo de uma ficha qualquer, indicada pelo número. Pode-se avançar para as fichas seguintes a partir daí.

4. **Pesquisar o fichário:** lista na tela as fichas que satisfazem algum parâmetro de busca. Inicialmente mostra uma lista dos campos, e o programa pergunta qual o número do campo a ser usado para a busca e qual o que deverá ser mostrado na tela (apenas um de cada vez). Se a resposta for 0 (zero), todos os registros existentes na memória serão listados. Em seguida digita-se o que se quer procurar no campo indicado.

5. **Lim do programa:** função acionada para preservar as adições ou alterações feitas. Antes de encerrar, o programa pergunta ao usuário se deseja gravar em uma fita o arquivo que está na memória. Convém usar fita nova para essa gravação, evitando a perda do arquivo anterior. Para adicionar novas funções ao Minidata, basta colocá-las no menu e alterar o comando ON/OFF GOT0. Os usuários que querem colocar o programa no TK 2000 ou MPF II devem manter a linha 61 contendo o comando MP (mudança de página de vídeo) no início do programa; para todas as outras marcas essa linha deve ser retirada.

R.M.E.S

```

10 REM ----- MINIDATA 1.00
20 REM ----- PARA TK 2000, APPLE II E
   COMPATÍVEIS
30 REM ----- (C)1984 R.M.E.S.BARRATTINI
50 DIM FS(10),RS(10),C(10),N(10)
52 DIM AS(16000)
55 LET TS = ""
-----
58 DEF FN AC(IR) = N * (IR - 1) + 1
60 GOSUB 5000:NR = 0
61 MP
62 HOME : PRINT "MINIDATA 1.00":PRINT
63 INPUT "LER ARQUIVO EM FITA (S/N)?":
   IR$
64 IF RS = "N" THEN 70
66 INPUT "PREPARE O GRAVADOR, PRESSIO
   NE (RETURN):RS
68 PRINT : PRINT "LEND...":RECALL A
70
70 HOME : INVERSE : HTAB 9: PRINT "MI
   NIDATA"
72 PRINT
75 HTAB 14 - LEN (TS) / 2: PRINT T
   S
80 NORMAL : PRINT : PRINT "-----"
90 PRINT "1  ADICIONAR UMA FICHA"
95 PRINT "2  ALTERAR UMA FICHA"
100 PRINT "3  MOSTRAR UMA FICHA"
110 PRINT "4  PESQUISAR FICHA(10)"
105 PRINT "5  FIM DO PROGRAMA"
110 PRINT "-----"
120 VTAB 15: INPUT "DIGITE O NUMERO D
   A OPERACAO":OP
135 HOME
140 ON OP GOT0 200,300,400,500,900
150 GOT0 70
200 HOME : IF NR + 1 : NX THEN PRINT
   *** EXCEDIDA CAPACIDADE! GOSUB
   1500: GOT0 70
205 LET NR = NR + 1
210 LET IR = NR: GOSUB 2000: GOSUB 10
   00
220 IF RS = "S" THEN 200
230 GOT0 70
300 HOME : INVERSE : PRINT "ALTERAR":
   NORMAL
305 PRINT : INPUT "NUMERO DA FICHA":
   IR
310 IF IR < 1 OR IR > NR THEN 70
320 GOSUB 3000: GOSUB 2010
330 GOSUB 1000: IF RS = "N" THEN 300
340 GOT0 70
400 HOME : INVERSE : PRINT "MOSTRAR":
   NORMAL
405 PRINT : INPUT "NUMERO DA FICHA":
   IR
410 IF IR < 1 OR IR > NR THEN 70
420 GOSUB 3000: GOSUB 1000
430 IF RS = "N" THEN 70
440 LET IR = IR + 1: GOT0 410
500 INVERSE : PRINT "PESQUISAR":
   NORMAL : PRINT
502 FOR I = 1 TO NF
505 PRINT I: TAB( 5):FS(I):NEXT I
505 PRINT 0: TAB( 5):"LISTAR TUDO"
510 HTAB 13: INPUT 19
515 INPUT "NUMERO DO CAMPO P/BUSCA":
   I
520 IF I < 0 OR I > NF THEN 515
522 INPUT "NUMERO DO CAMPO P/MOSTRAR:
   "

```

Nos capítulos anteriores introduzimos o conceito geral de *registradores*, que são circuitos especiais para armazenamento temporário de informação binária no interior da UCP. Foram descritos, também, alguns tipos especiais de registradores. Vamos estudar, a seguir, os registradores mais comumente usados em um microprocessador.

### Registradores de armazenamento simples

São projetados para armazenar informação temporariamente, tendo portanto a estrutura bem mais simples que os encontrados na memória RAM ou ROM. Suas principais características são:

- Ficam conectados ao barramento de dados interno da UCP, através do qual recebem informação.

- Seu funcionamento é controlado por meio de um sinal, que autoriza e sincroniza a entrada de informação.

- Para transferência de seu conteúdo, são conectados a um barramento de saída. Em alguns casos, esse barramento coincide com o usado para a entrada de informação.

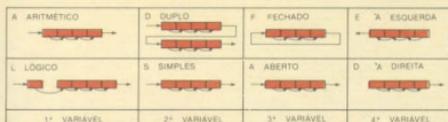
- Para controlar a saída da informação, também é necessário um sinal, que possibilita a transferência do conteúdo do registrador em um dado momento. Portanto, esses registradores funcionam em modalidade síncrona: a entrada de informação é controlada por meio de um sinal de relógio, que permite periodicamente a conexão do registrador ao barramento de entrada. A saída de cada um dos bits do bistáveis do registrador é controlada por portas AND, de maneira que a transferência de informações só é feita quando se envia um 1 lógico pela saída.

A capacidade do registrador é delimitada pelo número de bistáveis que tem. Em geral, um registrador com  $n$  bistáveis pode armazenar até  $2^n$  combinações diferentes compostas de 1 e 0.

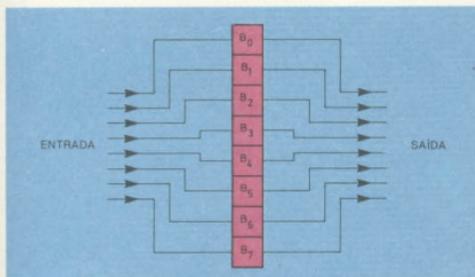
### Registradores de deslocamento

O funcionamento de um registrador de deslocamento depende de quatro variáveis, que definem a maneira pela qual se deslocam os bits do registrador.

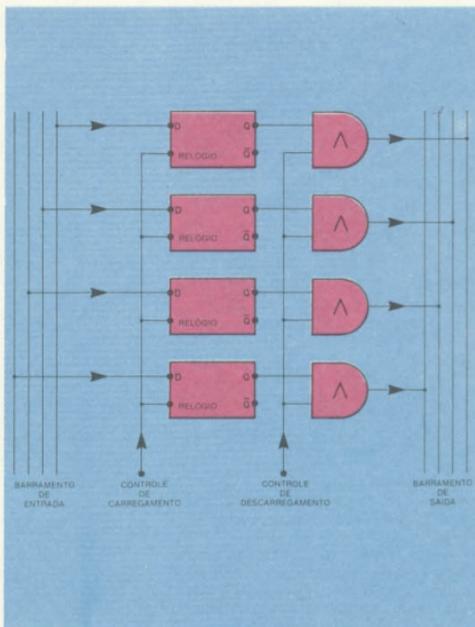
A primeira variável pode ser de dois tipos: *L (lógico)* ou *A (aritmético)*. No primeiro caso, o deslocamento afeta não somente os bits do registrador, mas também o bit de sinal armazenado num bistável exterior. No segundo caso, somente se deslocam os bits do registrador. A segunda variável indica o número de bits envolvidos no deslocamento, sendo seu valor *S (simples)* se deslocar somente um bit de cada



Tipos de deslocamento que podem ser efetuados num registrador de 4 bits. Cada bistável, representado por um retângulo, armazena 1 bit. As setas mostram a direção de deslocamento dos bits dentro do registrador.



Esquema geral de um registrador para palavras binárias de 8 bits. Cada um dos bits é armazenado num elemento bistável.



Registrador de armazenamento simples para palavras de 4 bits. A linha de controle de carga autoriza a entrada de dados no registrador quando toma o valor lógico um. A saída é efetuada quando o sinal de controle de descarga toma o valor lógico um.

## REGISTRADORES DOS MICROPROCESSADORES

### Glossário

### Resumo dos tipos de registradores

#### Registradores de armazenamento simples

- Estão conectados diretamente ao barramento de dados.
- Por meio de sinais de carregamento/descarregamento, podem receber informações do barramento de dados ou transferir a este os dados que têm armazenados.
- Seu funcionamento é síncrono.

#### Registradores de deslocamento

- São definidos por quatro variáveis:
  1. lógicos ou aritméticos;
  2. simples ou duplos;
  3. abertos ou fechados;
  4. deslocamento à direita ou à esquerda.
- O tipo de deslocamento depende dos valores dessas quatro variáveis. Esses registradores têm a tarefa de deslocar a informação contida nos seus bits e, em alguns casos, a admissão de um bit de entrada e/ou um bit de saída.

#### Registradores de conversão paralelo/série

- Transformam a informação de um registrador de  $n$  bits em  $n$  bits independentes, que podem ser transmitidos em série.
- Sua principal utilização é a conversão da informação enviada do microprocessador (paralelo) a um periférico (série).
- Normalmente são usados nas unidades de entrada/saída.

#### Registradores de conversão série/paralelo

- Armazenam, num registrador paralelo, um número determinado de bits recebidos em série.
- São colocados nas unidades de entrada/saída para receber informações enviadas pelos periféricos (série), transformando-as em informação processável pelo microprocessador (paralelo).

#### Registradores contadores

- São usados principalmente nos registradores contadores de instruções da unidade de controle do microprocessador.
- Podem funcionar em duas modalidades:
  - Modalidade seqüencial: consiste em aumentar seu valor em uma unidade, para que indique a posição de memória na qual se encontra a próxima instrução.
  - Modalidade de desvio: seu conteúdo muda como consequência da execução de uma instrução de desvio.

vez ou  $D$  (*duplo*) se os bits deslocados forem dois.

A terceira variável controla a entrada de informação para o deslocamento ou realização autônoma dele. Se essa variável for  $A$  (*aberto*), a informação contida no registrador será "empurrada" por um bit procedente do exterior (o último bit do registrador será "jogado fora"). Mas se for  $F$  (*fechado*), o último bit iniciará o deslocamento, colocando-se a seguir no lugar do primeiro bit, e assim sucessivamente (nenhum bit será jogado fora).

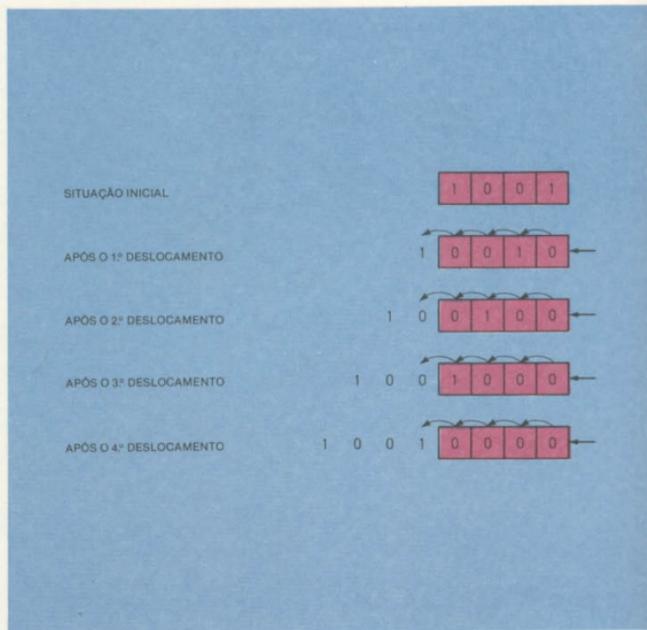
A quarta variável define o sentido do deslocamento, que pode ser à  $D$  (*direita*) ou à  $E$  (*esquerda*). No primeiro caso, os bits se deslocam uma posição para a direita, e no segundo, uma posição para a esquerda. Para definir completamente a que categoria pertence um registro de deslocamento, atribui-se a cada uma das quatro variáveis um dos possíveis valores

descritos acima. Assim podemos chegar a definir até dezesseis diferentes combinações, embora nem todas cheguem a ser implementadas em UCPs reais:

LSAD	LDAD	ASAD	ADAD
LSAE	LDAE	ASAE	ADAE
LSFD	LDFD	ASFD	ADFD
LSFE	LDFE	ASFE	ADFE

### Registrador de conversão paralelo/série

A transmissão em paralelo transfere de forma simultânea todos os bits que integram a palavra de origem para os bits correspondentes no registrador de destino. A transferência em série é feita por meio de uma linha de comunicação entre a palavra de origem e a palavra de destino; cada um dos bits é enviado por ela



Exemplo de quatro deslocamentos consecutivos do tipo ASAE (aritmético, simples, aberto, esquerda), efetuados num registrador de 4 bits. O bit que entra num deslocamento aritmético toma sempre o valor zero.

em forma seqüencial (um depois do outro). Em geral, o barramento dos microprocessadores funciona de modo paralelo, enquanto determinadas unidades de entrada/saída transmitem ou recebem os dados em série. Para enviar dados do registrador interno do microprocessador a um registrador na unidade de saída, por exemplo, é necessário efetuar mudanças na modalidade de transmissão, ou seja, de paralelo a serial.

Para efetuar essa conversão, são necessários os seguintes passos:

- Inicialmente a informação está colocada em um circuito em paralelo (por exemplo, em um barramento) e desejamos transmiti-la em série.
- A UCP comanda a transmissão em paralelo do conteúdo do barramento de dados a um registrador de conversão na unidade de E/S. Envia, para isso, um comando de carregamento do registrador.

- A seguir, a UCP envia tantos impulsos quantos forem os bits que tenha o registrador de conversão; com isso os bits saem do registrador um a um pela linha de saída.

- Para efetuar a conversão de uma nova palavra, coloca-se esta no barramento de dados e repete-se o processo.

### Registradores de conversão série/paralelo

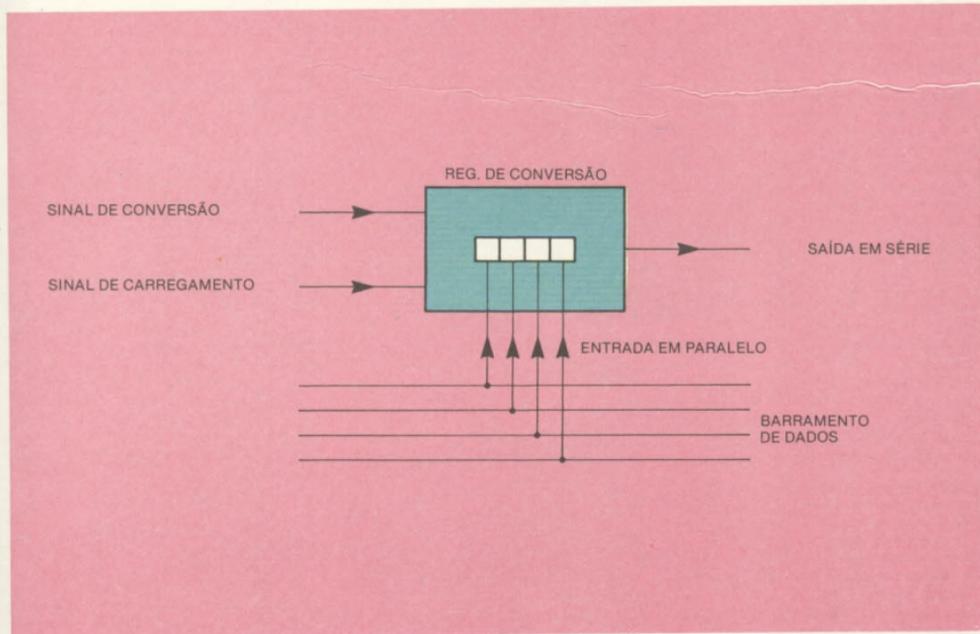
A operação inversa à anterior é efetuada nos registradores série/paralelo. Esses registradores são usados geralmente para converter a informação recebida serialmente de um periférico para informação em paralelo, para que possa ser processada pelo microprocessador. A tarefa desse registrador consiste em receber um conjunto de bits que chegam seqüencialmente por uma única linha de entrada,

armazená-los num registrador e enviá-los ao barramento correspondente. A conversão série/paralelo de dados é executada da seguinte forma:

- Temos uma palavra de informação recebida em série e desejamos transmiti-la em paralelo.
- Armazena-se a palavra no registrador de conversão da unidade E/S. Para isso, enviam-se tantos sinais de relógio quantos forem os bits do registrador.
- Para passar a informação do registrador para o barramento apropriado, temos uma linha que efetua a transmissão em paralelo. Para efetuar essa operação, usa-se também uma linha de controle.

### Registradores contadores

Um contador ordinal é um circuito que gera uma seqüência de números, geral-



Esquema de um registrador de conversão paralelo/série de 4 bits. Os dados entram em paralelo, através do barramento de dados, e saem, bit a bit, pela saída em série, ao ser ativado o sinal de conversão.

## REGISTRADORES DOS MICROPROCESSADORES

mente em ordem crescente, ao ser ativado por sinais sucessivos.

De forma análoga, o registrador contador tem a capacidade de armazenar informação temporariamente e, a partir da palavra lógica armazenada no seu interior, gera uma seqüência progressiva de números binários.

O registrador contador mais importante é o de programas da unidade de controle do microprocessador, que armazena a posição de memória na qual está a próxima instrução a executar. Esse registrador pode trabalhar de duas maneiras: seqüencialmente ou em desvios.

### • Modalidade seqüencial

Inicialmente armazena-se no registrador o valor do endereço de memória no qual se encontra a primeira instrução do programa. Sendo  $n$  essa posição de memó-

ria, e supondo-se que todas as instruções ocupam a única palavra, após a execução da instrução o registrador é aumentado em uma unidade; com isso o valor armazenado nele passa a ser  $n + 1$ , que corresponde exatamente à posição de memória onde está localizada a próxima instrução.

### • Modalidade de desvio

Se a instrução executada é um desvio, a posição seguinte de memória está contida na própria instrução. Dessa maneira, o conteúdo do registrador contador, após a execução da instrução de desvio, não tem relação com o valor que tinha anteriormente. Passa a conter um novo endereço, que será utilizado para o processamento subsequente, em modalidade seqüencial até que seja executada uma nova instrução de desvio.

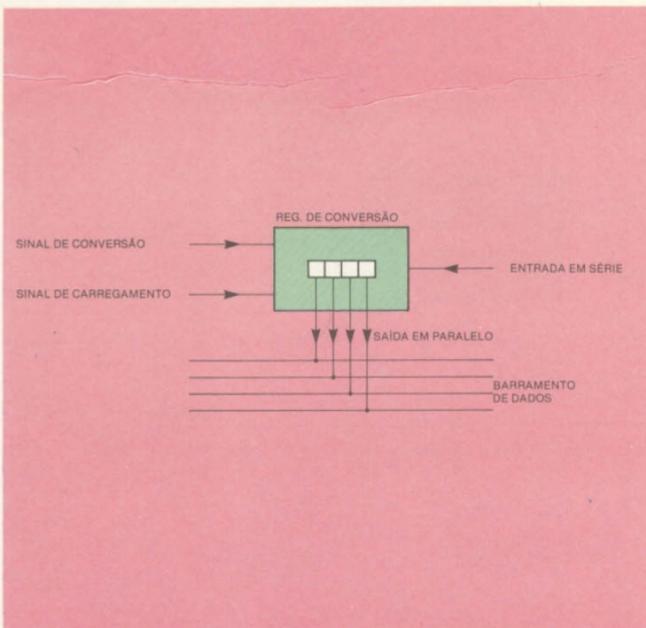
## Conceitos básicos

### Supercomputadores

Em termos puramente quantitativos, o que se vê hoje é o mercado da informática sendo invadido pelos microcomputadores pessoais. Esses pequenos equipamentos são capazes de efetuar centenas de milhares de operações por segundo, mas existem também computadores com velocidades muito maiores de processamento: são os chamados supercomputadores, que podem chegar a efetuar mais de 100 milhões de operações por segundo (100 MIPS).

Esses sistemas são utilizados apenas em centros especiais, e atualmente não existem mais do que cinquenta deles funcionando em todo o mundo. Os de maior destaque são o CRAY 1, desenvolvido pela Cray Research, Inc., e o CYBER 205, construído pela Control Data Corporation (CDC). Os supercomputadores permitem a abordagem de problemas anteriormente sem solução pela complexidade e lentidão dos cálculos que envolvem. As áreas mais beneficiadas são a aerodinâmica, a meteorologia e a física nuclear. Eles são especialmente úteis em simulações de modelos matemáticos que representam fenômenos naturais. A NASA desenvolveu em seu Ames Research Center um modelo de fluxo que mostra o comportamento do ar na parte posterior de um foguete. Para isso foi necessário representar o fluxo do ar através de uma rede de 250000 pontos. A simulação exigiu 18 horas do supercomputador ILLIAC IV, que chegou a efetuar  $10^{11}$  operações aritméticas.

Apesar da enorme velocidade de cálculo conseguida com o ILLIAC IV, este ainda era insuficiente; mais tarde foi substituído por um CRAY 1. O CRAY 1 é constituído, na realidade, por três subsistemas: um computador principal (*mainframe*), que contém a unidade central de processamento, outro responsável pelo sistema de entrada e saída de informações, formado por sua vez por três computadores pequenos, porém rápidos, e por uma extensão de memória. O único competidor do CRAY 1 é o CYBER 205. O preço de ambos oscila entre 10 e 15 milhões de dólares. O serviço de meteorologia da Grã-Bretanha tem um CYBER 205. Os usuários dos supercomputadores necessitam velocidades de cálculo cada vez maiores. Assim, com certeza veremos nos próximos anos o lançamento de equipamentos que superarão em milhares de vezes o que os "monstros" CRAY 1 e CYBER 205 são hoje capazes de fazer.



Registrador de conversão série/paralelo. Os bits entram em série através da única linha de entrada. Uma vez que os 4 bits estão armazenados no registrador, saem em direção do barramento de dados em formato paralelo.



**C**omo resultado da excelente receptividade do mercado norte-americano do IBM PC, imediatamente após seu lançamento começaram a surgir vários equipamentos e acessórios compatíveis com ele. Além de utilizar uma tecnologia mais moderna, o poder mercadológico da IBM levou o PC a uma participação cada vez maior no mercado.

O ótimo desempenho nas vendas trouxe muitos benefícios aos usuários do PC, estimulando o lançamento de novos e poderosos programas, bem como de um número crescente de aplicações e recursos que podem ser adicionados a essa categoria de micros. No Brasil, já existem alguns equipamentos compatíveis com o IBM PC, que prometem competir por fatias cada vez maiores do mercado nacional de microcomputadores de uso profissional e pessoal.

O lançamento do PC 2001 e do Link 727 trouxe também uma forma de comercialização inédita no Brasil nessa classe de equipamentos. O fabricante é a Microtec, que comercializa o PC 2001. O mesmo microcomputador, porém, é distribuído com a designação Link 727 pela Link Tecnologia, que além de comercializar e distribuir, fornece também o suporte de software, o treinamento e a garantia de um ano para o equipamento, com assistência técnica executada no local onde o micro está instalado.

As características de hardware dos dois modelos são idênticas, podendo haver diferenças no software que acompanha cada equipamento. Ambos são totalmente compatíveis com o IBM PC: é possível executar neles qualquer programa desenvolvido para o IBM PC, bem como acoplar neles qualquer placa de expansão desenvolvida para esse micro norte-americano.

### Unidade central

O microprocessador usado no Link 727 e no PC 2001 é o INTEL 8088, de 8/16 bits, operando com frequência de relógio de 5 MHz. Esse microprocessador é de arquitetura híbrida, operando internamente com 16 bits, enquanto a comunicação com a memória e com os periféricos é feita com palavras de 8 bits. Isso causa uma certa perda de eficiência, em comparação com microprocessadores de 16

bits, não-híbridos, mas esse microprocessador é bastante superior aos convencionais de 8 bits.

Em sua configuração básica, a memória principal é de 64 kbytes, havendo ainda o interpretador BASIC, gravado em 32 kbytes de ROM; outros 8 kbytes, também em ROM, abrigam as rotinas básicas do sistema operacional e dos testes da memória e dos periféricos acoplados no sistema. Toda vez que a máquina é ligada, são feitos os testes da memória disponível e verificados os periféricos do sistema, gerando mensagens de erro quando há algum problema, como por exemplo o teclado não-conectado ao equipamento. A memória principal pode ser expandida, teoricamente, para 1 Mbyte, que é o número máximo de posições distintas endereçáveis com o microprocessador de 16

bits. Na placa principal estão montados os circuitos de memória RAM e ROM, a primeira totalizando 64 kbytes, e a segunda, 40. Placas de expansão conectadas à placa principal elevam a memória RAM para 256 ou 512 kbytes.

Ao todo, existem cinco conectores que podem ser usados para os mais diversos fins como, por exemplo, ligação com controlador de vídeo colorido e controlador de unidades de disco rígido. Também estão sendo lançadas no mercado nacional várias outras placas de expansão.

### Teclado

O teclado usado pelo Link 727 e pelo PC 2001 é bastante parecido com o do IBM PC original. Ele fica num console separado, ligado à traseira do gabinete central

Computador: **LINK 727/PC 2001**

Fabricante: **Microtec Sistemas Indústria e Comércio Ltda.**

Distribuidor: **Link Tecnologia**

País de origem: **Brasil**

### CARACTERÍSTICAS BÁSICAS

UNIDADE CENTRAL	MEMÓRIA AUXILIAR
<p><i>UCP:</i> microprocessador de 8/16 bits Intel 8088, co-processador aritmético Intel 8087.</p> <p><i>RAM, versão básica:</i> 64 kbytes.</p> <p><i>RAM, versão expandida:</i> 256 ou 512 kbytes.</p> <p><i>ROM:</i> 40 kbytes.</p> <p><i>Acesso a periféricos:</i> por barramento convencional e por conectores: serial assíncrono (RS 232), paralelo (Centronics), para impressoras, acionador de disquetes, etc.</p>	<p><i>Discos flexíveis:</i> até 4 unidades de 5¼", face simples ou dupla, densidade dupla.</p> <p><i>Discos rígidos:</i> até 4 unidades, 5 ou 10 Mbytes cada uma.</p>
TECLADO	PERIFÉRICOS
<p><i>Versão padrão:</i> tipo QWERTY, com 85 teclas; destacado do gabinete central com microprocessador independente e um buffer de 20 caracteres.</p>	<p><i>Impressoras:</i> até duas de interface paralela, tipo Centronics, ou seriais.</p> <p><i>Opcionais:</i> até 16 terminais locais, linhas de comunicação, emulação de terminais e teleprocessamento.</p>
VIDEO	SOFTWARE BÁSICO
<p><i>Versão padrão:</i> monocromático.</p> <p><i>Opcional:</i> monitor colorido (televisor adaptado) ou monitor de padrão RGB.</p> <p><i>Alta resolução:</i> 200 x 640 pontos, preto e branco.</p> <p><i>Média resolução:</i> 200 x 320 p., 16 cores.</p> <p><i>Textos:</i> 25 linhas x 40 ou 80 colunas.</p>	<p><i>Sistema operacional:</i> MT-DOS (Microtec), CP/M-86 (Digital Research), MS-DOS ou PC-DOS (IBM/Microsoft), SISNE, desenvolvido pela Scopus.</p> <p><i>Linguagens:</i> BASIC interpretado (em ROM ou RAM) e compilado, FORTRAN, COBOL, C, PASCAL e ASSEMBLER 8088.</p>

## PC 2001/LINK 727

por um cabo elástico.

As letras estão dispostas no formato padrão QWERTY, apresentando diferenciação de cores entre as teclas de letras e as de controle do equipamento. De um total de 85 teclas, 47 são de letras, números e símbolos. Ao lado esquerdo do teclado principal, encontram-se 10 teclas programáveis por software, numeradas de F1 a F10.

Essas teclas são bastante úteis, pois podem ser definidas conforme o aplicativo executado, havendo, na maioria das vezes, funções já pré-programadas quando um aplicativo é carregado. Ao todo, pode-se ter até 20 funções definidas nessas teclas, sendo 10 acessadas diretamente, e outras 10, com a tecla SHIFT e uma tecla de função.

À direita, está o teclado numérico reduzido, que possui também duas funções em cada tecla. Esse teclado pode ser usado para entrada de números ou para acionar as funções de movimentação do cursor. Essas funções são selecionadas por uma outra tecla (NUM LOCK), logo acima do teclado numérico.

Além dos movimentos normais, nas quatro direções, a movimentação do cursor possui quatro outras funções, bastante úteis: página acima (PG UP), página abaixo (PG DN) — ambas movimentam páginas inteiras da tela —, movimentos para o canto superior esquerdo (HOME) e final da listagem (END).

Duas outras teclas para selecionar o modo de edição (INSERT/REPLACE e DELETE) localizam-se logo abaixo do teclado numérico.

Uma diferença entre o teclado da Microtec e o original da IBM é a presença de uma tecla ENTER ao lado do teclado numérico, o que facilita muito a entrada de dados. No IBM, existe apenas uma tecla com o sinal de adição (+) que, no modelo da Microtec, foi reduzida de tamanho, para permitir a colocação da tecla ENTER. Outra diferença, com relação ao IBM, é a colocação de duas teclas de trava de letras maiúsculas, uma de cada lado da barra de espaços.

As outras teclas são usadas para as funções de controle do equipamento e seleção de letras maiúsculas e minúsculas. Além da tecla CTRL (CONTROL), normalmente encontrada em outros microcomputadores e que determina uma terceira função para as letras, existe a tecla ALT,

que é usada da mesma forma que a CTRL, gerando uma quarta função para cada tecla. Outra tecla também disponível nesses modelos é a ESC (ESCAPE), que desempenha funções variadas, conforme o aplicativo utilizado.

## Video

O vídeo, também destacado do gabinete central, pode ser de três tipos diferentes: monocromático, colorido composto ou colorido padrão RGB. Na configuração normal, o Link é fornecido com um vídeo monocromático fabricado pela Video-compo, de fósforo verde; o PC 2001 usa o vídeo de outro fabricante, a Instrum, de iguais características. A tela pode ser usada para textos ou para gráficos, em duas resoluções (média e alta). Na tela

de textos, tem-se 80 ou 40 colunas e 24 linhas para o usuário, havendo ainda uma linha (a 25ª) utilizada para mostrar as funções das teclas programáveis e para algumas mensagens do sistema.

No modo gráfico, tem-se acesso a 200 x 320 pontos (pixels) em média resolução, com possibilidade de gráficos coloridos, com até dezesseis cores selecionadas por software. As cores são basicamente oito com uma variação de cada (por exemplo, azul e azul-claro). Em alta resolução, o número de pontos gráficos aumenta para 200 x 640, perdendo-se a capacidade de gerar imagens coloridas.

## Memória auxiliar

Duas unidades de disquete de 5 ¼ polegadas acompanham os microcomputa-



A configuração padrão é composta por três dispositivos: a unidade central, que aloja até duas unidades de disco, o teclado e o monitor de vídeo. O sistema é compatível com o IBM PC. Em termos de hardware, o PC 2001 e o Link 727 são idênticos.

dores Link 727 ou PC 2001, nas suas respectivas configurações básicas. Cada uma dessas unidades tem dupla face de gravação com capacidade de cerca de 320 kbytes em cada disquete.

As duas unidades de disquete são montadas no gabinete central, e os circuitos controladores já estão na placa principal, não ocupando nenhum conector de expansão. Outras duas unidades ainda podem ser ligadas, externamente, ao gabinete central, nos mesmos controladores da placa principal.

Pode-se acoplar, com interfaces ligadas a um dos conectores internos, até quatro unidades de disco rígido, tipo Winchester, de 5 ou 10 Mbytes cada, havendo necessidade também de uma versão do sistema operacional adequada (MS-DOS 2.0 ou similar).

## Periféricos

Usando a mesma filosofia da linha Apple, os micros compatíveis com o IBM PC possuem conectores para expandir os recursos do equipamento. O usuário tem à sua disposição cinco desses conectores. Pode-se ligar impressoras seriais (padrão RS-232) ou paralelas (padrão Centronics), de qualquer tipo disponível no mercado nacional, desde as matriciais simples até traçadores de gráficos (plotters) e impressoras de linha e margarida (*letter quality*).

Pode-se ligar ao Link 727 ou PC 2001 qualquer placa de expansão disponível para o IBM PC lançada no mercado nacional, como a placa de comunicações, que permite o uso do microcomputador

como terminal inteligente de computadores de grande porte (emulação de terminais e RJE — *Remote Job Entry*), a transmissão e a recepção de dados por linha telefônica, o trabalho com controladores de redes locais, o controle de processos industriais ou, ainda, o controle de até dezesseis terminais, em operações multiusuário. Nesse caso, é necessário um sistema operacional diferente, para gerenciar as funções de multiusuário.

A placa principal contém um local onde pode ser montado o co-processador aritmético 8087, que aumenta significativamente, para certas linguagens, a velocidade dos cálculos de ponto flutuante, aconselhável para aplicações científicas ou programas com número muito grande de cálculos.

## Software básico

O Link 727 e o PC 2001 podem trabalhar com a maioria dos sistemas operacionais disponíveis para o IBM PC. O sistema padrão empregado é o MT-DOS (que é uma versão com algumas mensagens traduzidas do original PC-DOS) ou o MS-DOS, que também pode ser usado sem problemas de compatibilidade.

Em breve também será oferecido o sistema operacional desenvolvido pela Scopus para o Nexus 1600 (igualmente compatível com o IBM e já aprovado pela SEI). Trata-se do SISNE, escrito em linguagem C, permitindo maior facilidade de manutenção e adaptação a outros equipamentos.

São várias as linguagens suportadas, tanto pelo MT-DOS como pelo SISNE. Dentre elas, são fornecidos o interpretador BASIC, em duas versões (BASIC, BASIC-A — Advanced, com recursos gráficos), os compiladores FORTRAN, COBOL, PASCAL, C e várias outras linguagens.

## Software aplicativo

Um grande número de aplicativos pode ser usado nesses micros, devido principalmente ao sucesso do IBM PC, que tem mais de 50000 programas nas mais diversas áreas de aplicação.

Destacam-se principalmente alguns programas, como Lotus 1-2-3, SuperCalc 3, dBase II e WordStar, que são os mais vendidos no mercado norte-americano para esse tipo de equipamento.



## PC 2001/LINK 727

Outros programas aplicativos na área comercial estão sendo desenvolvidos por software houses nacionais, e pelas próprias Link e Microtec.

A Link, em acordo operacional com a MicroStar, fornece com seu equipamento os quatro programas da linha Star: WordStar, CalcStar, DataStar e InfoStar, respectivamente processamento de texto, planilha eletrônica, banco de dados e gerador de relatórios (entre várias outras funções).

### Suporte e distribuição

O acordo comercial entre a Microtec e a Link permite uma melhor distribuição dos equipamentos, bem como suporte de software, assistência técnica e cursos de treinamento e atualização, oferecidos pela Link. A distribuição é feita através de

uma rede de revendedores credenciados em todo o país, e é dada uma garantia de fábrica de um ano.

É fornecido com o equipamento o manual do MT-DOS, em português, contendo duas partes. Na primeira, a operação do micro e as funções básicas do sistema operacional. Na segunda parte, são descritos os comandos e funções BASICA

(Advanced), com cerca de 140 páginas no total. São fornecidos outros três manuais: Sistema Operacional MS-DOS, Manual do Usuário (de operação) e Manual do BASIC, todos em inglês, cópias dos originais da IBM. O software que acompanha o Link 727, a linha Star, tem manuais em português.

F.S.M.



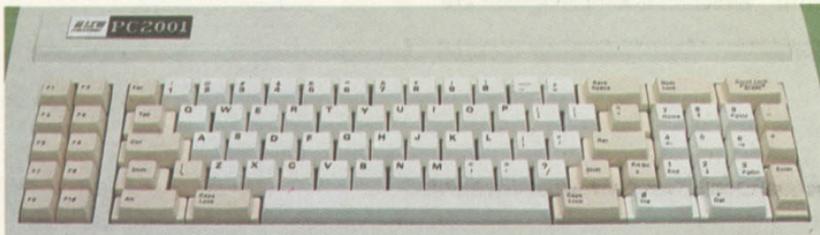
O painel traseiro dá acesso aos conectores das placas de expansão. As principais são: saídas para vídeos, interface para impressoras, interface RS-232 e comunicação em geral.



A unidade central do Link 727 e do PC 2001 utiliza o microprocessador de 16 bits 8088 da INTEL. Na versão usualmente comercializada, o microcomputador possui 256 kbytes de memória principal, com 40 kbytes de ROM.



O equipamento pode ser expandido com diversas opções de periféricos e placas conectáveis. Além da impressora, pode ser utilizado um disco rígido (Winchester), que substitui uma das unidades de disquete.



O teclado é dividido em três partes: na central, as teclas alfanuméricas num arranjo tradicional de máquina de escrever, com algumas teclas de controle. À esquerda, estão dez teclas programáveis, e à direita, o teclado numérico reduzido.



Com exceção dos mais elementares, todos os computadores utilizam sistemas operacionais que são programas prontos, liberando o usuário da necessidade de programação de rotinas básicas de controle, e facilitando o uso e a formatação dos periféricos, além da transferência e das listagens de arquivos, etc. Geralmente, o tipo e a capacidade de memória principal e auxiliar de um microcomputador determinarão que tipo de sistema operacional será utilizado e qual o número de funções de que ele disporá.

### Tipos de sistemas operacionais para microprocessadores

O tamanho da palavra do microprocessador (8, 16 ou 32 bits), a possibilidade de utilização por vários usuários e a opção de conexão a redes são os principais fatores que determinam os diversos tipos de sistemas operacionais existentes.

Assim, existem sistemas operacionais monousuário para 8 e 16 bits (exemplo: CP/M 80 e CP/M 86), sistemas operacionais para multiusuário para 8 e 16 bits

(exemplos: MP/M e UNIX), sistemas operacionais para multiprogramação e sistemas operacionais para redes de microcomputadores. Recentemente têm surgido os sistemas operacionais integrados, para computadores de 16 e 32 bits. Embora alguns microcomputadores permitam o uso de somente um sistema operacional específico, a tendência atual é que os sistemas operacionais sejam padronizados e possam, portanto, ser utilizados em diversos sistemas.

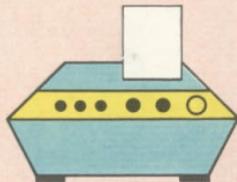
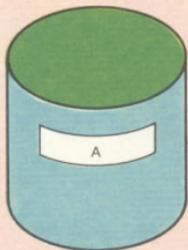
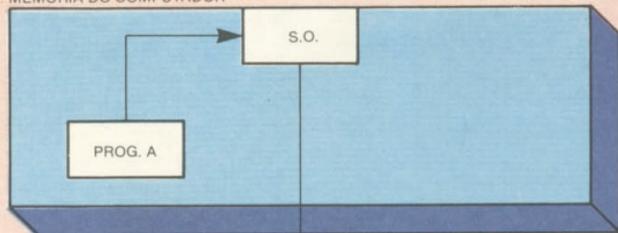
### Sistemas operacionais monousuário para 8 bits

Os primeiros computadores pessoais para 8 bits, como o TRS 80, o Apple e o Commodore Pet, tinham seus próprios sistemas operacionais, geralmente gravados em ROM, para a versão cassete, ou tipo DOS, para disquete, todos incompatíveis entre si. Mas a Digital Research aos poucos conseguiu impor seu sistema operacional CP/M como padrão dos microcomputadores de 8 bits. O sistema CP/M se destaca por ter um número muito maior de aplicativos do que os existen-

tes para outros sistemas do mesmo tipo. A maioria dos microcomputadores, inclusive aqueles que têm sistemas operacionais próprios, permite a utilização do CP/M e dos pacotes de aplicativos existentes para ele. Em alguns modelos, como no TRS 80 mod. I e III, é necessária uma modificação interna de hardware para conseguir essa compatibilidade. Atualmente, o CP/M está implementado em mais de mil marcas e modelos de microcomputadores em todo o mundo.

O CP/M inicialmente tinha muitos pontos fracos no tocante a segurança de arquivos, mas nas últimas versões foram corrigidas muitas dessas falhas e foram incluídas funções mais poderosas de gerenciamento de arquivos, proteção por meio de palavras-chave e gerenciamento de um maior número de unidades de discos e de maiores memórias RAM. Outro ponto fraco inicial era que o CP/M tinha sido desenvolvido para a família de processadores 8080 INTEL e Z 80 Zilog, que estão perdendo rapidamente a liderança para os microprocessadores de 16 bits. Entretanto, já existem versões do CP/M para vários microprocessadores de 16 bits. Ou-

MEMÓRIA DO COMPUTADOR



1. O programa A, que deve imprimir 250 páginas, é iniciado. As páginas vão sendo armazenadas no spool, em disco.

## SISTEMAS OPERACIONAIS PARA MICROPROCESSADORES

## Glossário

**O que é um sistema concorrente?**

É um sistema operacional que permite aos usuários o processamento simultâneo de vários jobs (por isso, também é chamado *multijobs*).

**O que é password?**

Em inglês, significa "senha". Designa a chave necessária para se ter acesso a certos programas ou arquivos.

**O que é spool?**

É um arquivo em disco no qual são armazenadas informações de saída durante a execução dos programas. Dessa forma a impressão é feita de maneira contínua, uma vez finalizado o programa. O spool melhora o rendimento das impressoras, sendo especialmente útil quando se tem somente uma e se trabalha em multiprogramação, com vários programas requisitando a saída para a impressora ao mesmo tempo.

**O que é booting?**

É a atividade executada pelo *boot loader*, um programa de inicialização de operação. Ele efetua o carregamento na memória principal do programa residente do sistema operacional. Em geral é acionado automaticamente quando se liga o computador.

**O que significa utilities?**

É um termo em Inglês que designa as rotinas utilitárias, ou seja, as que o usuário emprega para uma série de tarefas básicas do computador.

**O que é linking?**

É a operação de consolidar, na memória principal e/ou auxiliar, as rotinas utilitárias e o programa aplicativo, formando um único programa executável. Geralmente, faz parte do processo de compilação e é associada ao programa de carregamento (*loader*).

tros sistemas operacionais desse grupo são as versões de 8 bits do UCSD PASCAL e do TURBODOS.

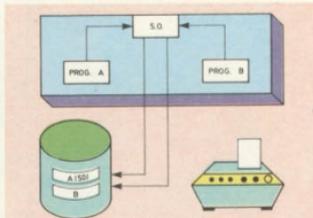
**Sistemas operacionais monusuários para 16 bits**

Com o aparecimento dos microprocessadores de 16 bits e a integração de discos rígidos de maior capacidade aos computadores pessoais, tem aumentado consideravelmente a capacidade de processamento desses sistemas. O conjunto de instruções dos novos microprocessadores, baseados principalmente na família de microprocessadores INTEL de 16 bits, é bastante diferente do conjunto dos antigos sistemas de 8 bits.

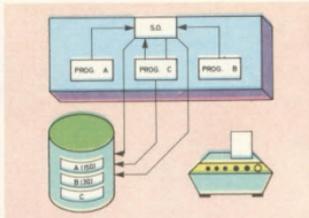
Para isso o CP/M original foi reescrito, surgindo então o CP/M 86. Esse sistema gradativamente vem ocupando o lugar de seu antecessor, embora a IBM (a principal usuária) tenha encomendado à Microsoft um segundo sistema operacional para seu computador pessoal, o MS-DOS. Como a compatibilidade de software de qualquer equipamento com o software IBM é uma característica que a maioria

dos fabricantes tenta oferecer, o sistema operacional MS-DOS colocou-se na liderança desse grupo de processadores de 16 bits. O MS-DOS é similar, inclusive no nome dos comandos, ao CP/M 86, com o qual é parcialmente compatível. Seu uso é mais simples, e o acesso a disco, mais rápido que o do CP/M 86. Seu principal inconveniente é o número de aplicativos com que conta atualmente, mais reduzido que o do sistema operacional da Digital Research. A versão posterior do MD-DOS 20 tem algumas semelhanças com o XENIX, também da Microsoft. Tem uma interface de usuário do tipo CP/M, embora incorpore menus, funções de ajuda ao usuário (HELP) e estrutura de arquivos hierarquizada como no UNIX (sistema evoluiu de onde deriva o XENIX). Embora não seja um sistema operacional com multiprogramação, incorpora de fato funções que permitem o correio eletrônico, o *spool* de impressão e comunicação com outros sistemas.

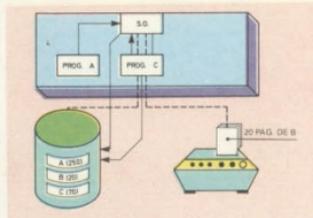
O UCSD é o terceiro sistema operacional genérico, em termos de difusão, embora muito abaixo do CP/M. Tem muitas características em comum com o MS-DOS e o



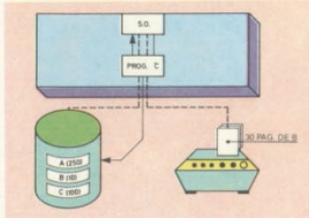
II. Armazenadas 50 páginas do programa A, começa a execução do programa B, e abre-se novo arquivo no spool para armazenar as 40 páginas a serem impressas por esse programa.



III. Embora não esteja concluída a execução dos programas A e B, já se inicia a execução do programa C. Abre-se um novo arquivo para armazenar seus resultados.



VI. O programa D, porém, é cancelado por erro. O operador anula o arquivo D, comanda a suspensão da saída de A e ordena a impressão de cinco cópias da saída do programa C.



VII. Conclui-se a execução do programa A. A impressora está ocupada com os resultados do programa B, e a execução do programa C ainda não acabou.

CP/M 86, sendo também razoavelmente compatível e portátil de um equipamento a outro. Seus principais inconvenientes são a lentidão e a rigidez de estrutura de comandos, fortemente hierarquizada. Usa um pseudocódigo a nível de máquina, sendo com isso independente do microprocessador. Com um tradutor adequado, qualquer computador pode executar programas em UCSD PASCAL (sua linguagem nativa). A tradução intermediária do código para linguagem de máquina, porém, provoca lentidão. A utilização de novas versões do UCSD PASCAL diminui a importância do pseudocódigo e aumenta a compatibilidade entre o sistema operacional e a linguagem. Com o UCSD é possível também executar FORTRAN 77, BASIC, APL e LISP. No Brasil, a grande maioria dos microcomputadores de 8 bits utiliza o CP/M ou versões nacionalizadas dele, amplamente compatíveis. O sistema UCSD é importado e não tem grande difusão aqui. Para os sistemas de 16 bits, predomina no Brasil o sistema MS-DOS, cujo principal compatível é o SINSE, desenvolvido e licenciado pela Scopus Tecnologia.

## Sistemas operacionais multiusuários para 16 bits

O aumento da capacidade dos computadores pessoais de 16 bits permite o acesso simultâneo a vários processos, sem muito tempo de espera. Para isso, o sistema operacional tem que realizar algumas funções típicas dos sistemas operacionais dos grandes computadores, como administrar processos concorrentes em tempo, encarregar-se dos protocolos de comunicação e da estrutura de níveis de acesso aos arquivos e interconexão de periféricos. Embora a Digital Research tenha lançado, na categoria multiusuário, a versão MP/M 86, que é um sistema operacional básico compatível com o CP/M 86, a liderança foi ganha pelo sistema UNIX (desenvolvido pela Bell Laboratories, da AT & T), que oferece um excelente ambiente para o desenvolvimento de programas multiusuário. As características principais do UNIX são:

- Controle de acesso dos usuários.
- Sistema de arquivos hierarquizados.

## Conceitos básicos

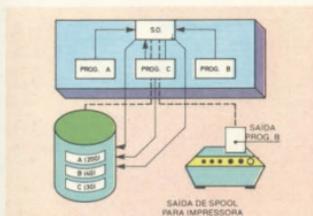
### O spool de impressão

Quando um computador trabalha em multiprogramação, vários programas podem requisitar simultaneamente a impressora. Uma solução seria dispor de várias impressoras; outra seria deter os programas até que o primeiro que estivesse utilizando a impressora terminasse a listagem.

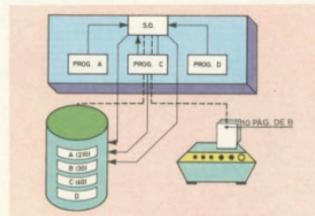
Nesse tipo de operação, a perda de tempo é grande, já que a impressão é lenta, comparada com o tempo de processamento. Este segundo problema é resolvido pelo arquivo de impressão *spool*. As listagens não são enviadas diretamente à impressora, mas são armazenadas em disco. O sistema operacional as enviará à impressora posteriormente, quando ela estiver disponível ou quando o operador assim ordenar. O sistema operacional utiliza uma lista de espera chamada *fila do spool*; assim os programas vão sendo executados, e suas saídas, enviadas à impressora segundo a ordem que tenham na fila (a não ser que o operador dê uma indicação em contrário). Outra vantagem do spool é que os programas são executados em menor tempo, porque escrever uma linha em disco é muito mais rápido que imprimi-la em papel.

Assim, a impressão pode ser feita nos momentos de menor ocupação do sistema (por exemplo, à noite).

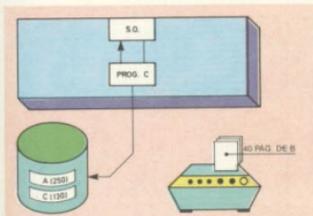
A terceira vantagem do spool é que o operador tem controle direto sobre ele: podem ser impressas tantas cópias quantas se desejar, sem necessidade de repetir o processo de cálculo; é possível suprimir uma listagem da fila de espera, sem necessidade de perder páginas que já estejam impressas; pode-se iniciar uma listagem em qualquer página e também pode-se controlar a página na qual se pretenda acabar a impressão, etc.



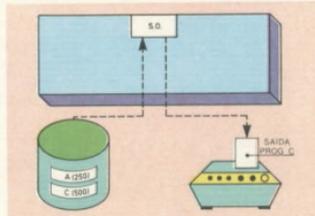
IV. Terminada a execução do programa B, estão armazenadas no spool as 40 páginas de seus resultados. A impressora, até então inativa, passa a imprimir essas páginas.



V. A execução dos programas A e C ainda não está terminada, e só 10 páginas do programa B estão impressas. Inicia-se o programa D, para o que é aberto um novo arquivo no spool.



VIII. Termina a impressão dos resultados do programa B. A impressora, porém, fica inativa, porque o programa A está retido, por ordem do operador.



IX. Termina a execução do programa C, e principia a impressão de seus resultados, uma vez que a saída do programa A continua retida.

## SISTEMAS OPERACIONAIS PARA MICROPROCESSADORES

- Linguagem de comandos selecionados, pela base de usuários.
- Alto grau de compatibilidade.
- Utilização também em computadores de grande porte.

Uma das suas melhores características é o controle das funções de gravação e/ou leitura de arquivos por meio de senhas (*passwords*). O aspecto mais importante de sua operação é sua linguagem de comandos, chamada *shell* (núcleo), tão poderosa que pode ser considerada uma linguagem de programação. Sua potência é reforçada por uma grande quantidade de rotinas utilitárias, fornecidas junto com o sistema. Os comandos do *shell* podem ser armazenados em arquivos; com isso, jobs específicos mais longos podem ser executados por meio de apenas uma instrução. Seus pontos fracos são a falta de retroalimentação interativa, a fraca consistência da sintaxe e dos nomes de comando e o grande número de versões existentes. No Brasil encontram-se em desenvolvimento sistemas compatíveis

com o UNIX, que ainda não é muito utilizado.

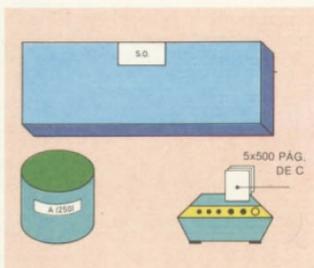
Entre os sistemas operacionais multiusuários para 16 bits, destaca-se, no exterior, o OASIS, desenvolvido para o microprocessador Z 80, mas reescrito em linguagem C. É de fácil incorporação a diferentes hardwares baseados em processadores de 16 bits. Suas melhores características aparecem no gerenciamento de arquivos. Estes podem ser classificados como públicos, privados ou de acesso compartilhado. Os métodos de acesso aos arquivos abrangem também as organizações direta, seqüencial, aleatória e seqüencial indexada.

## Sistemas operacionais para redes de microprocessadores

Uma possibilidade cada vez mais utilizada para os microcomputadores é a interconexão de computadores autônomos em uma rede que permita o acesso compartilhado às bases de dados e o compar-

tilhamento de recursos entre eles, como disco rígido, impressoras, etc. O funcionamento da rede é gerenciado através de um sistema operacional adequado. Um dos mais importantes sistemas desse tipo, hoje, é o TURBODOS, cujo único compatível brasileiro é o REDE da DISMAC, para microcomputadores da série 3000. Nesse sistema, um processador mestre se encarrega do gerenciamento de todos os processamentos de discos e impressoras, e os microprocessadores escravos executam os programas aplicativos. As principais características do TURBODOS são:

- Cada processador mestre tem até dezesseis processadores escravos.
- O sistema pode gerenciar até dezesseis unidades de disco.
- Tem *spool* para impressoras com múltiplas filas de espera.
- Apresenta compatibilidade com o CP/M 2.2.
- Sistema de correio eletrônico simples.
- Senhas de segurança.



X. A impressora produz cinco cópias do programa C. No *spool* estão armazenados os resultados do programa A, aguardando as instruções do operador.

## PRINCIPAIS SISTEMAS OPERACIONAIS PARA MICROPROCESSADORES

Fabricante	Sistema Operacional	Monousoário		Multiusuário	
		8 bits	16 bits	8 bits	16 bits
Digital Research	CP/M CP/M 86 MP/M MP/M 86	X			
Microsoft	MS-DOS XENIX		X		X
Softech	USCD				X
Microsystems	OASIS	X	X		
Phase One	TURBODOS	X		X	X
Software 2000	UNIX				X
AT & T					X
Interactive Systems	UNIX				X
INTEL	IRMX-86				X

## SISTEMAS OPERACIONAIS PARA ALGUNS MODELOS DE MICROPROCESSADORES USADOS EM EQUIPAMENTOS OFERECIDOS NO EXTERIOR

Fabricante	Modelo	Microprocessador	Sistemas Operacionais
Altos	586	8086	XENIX, MS-DOS, CP/M 86, MP/M 86, OASIS, UNIX
Digital	ACS68000 Rainbow	68000 8080/Z 80	CP/M 86, MS-DOS, PC-DOS, CP/M 86, MS-DOS, UCSD
IBM	PC	8088	CP/M, CP/M 86, MS-DOS
NCR	DM-V	8088/Z 80A	CP/M, CP/M 86, MS-DOS
Olivetti	M20	Z 8001	PCOS, CP/M 86
Philips	P2500 P3500	Z 80A Z 80AS	CP/M, UCSD TURBODOS
Tandy/ Radio Shack	TRS 16	68000	UNOS, TRS-DOS
Victory Systems	Spirit	80186	CP/M-86, MP/M-86
	Factor	68000	UNIX

Um dos periféricos mais úteis para o microcomputador pessoal ou profissional é a impressora. Como vimos anteriormente nesta seção, existe uma grande variedade de impressoras que podem ser conectadas como unidade de saída de um microcomputador. Entretanto, um dos fatores que impedem uma maior utilização das impressoras, principalmente em conjunto com os microcomputadores pessoais mais baratos, é o seu preço. Por ser um periférico dependente de técnicas de construção mecânica de grande precisão, as impressoras costumam custar mais que a própria UCP dos microcomputadores pessoais mais comuns.

Por essa razão, tem sido grande o empenho dos fabricantes de computadores e de periféricos em achar formas mais baratas de construção de impressoras, visando colocá-las à disposição da maioria dos usuários. Examinaremos, a seguir, os mecanismos mais usados em impressoras de baixo custo para microcomputadores e outros sistemas de pequeno porte para processamento de dados (por exemplo, terminais de caixa, calculadoras de mesa, etc., que representam na atualidade o maior mercado para impressoras de pequeno porte). Para ilustrar as tendências mais atuais no desenvolvimento de impressoras desse tipo, apresentaremos o modelo 5840 da Racimec (batizada Carla) pelo fabricante.

### Impressoras de pequeno porte

Embora os seus mecanismos impressoras sejam muitas vezes idênticos, criou-se na indústria uma classificação básica para as impressoras de pequeno porte:

1. *Microimpressoras*, usadas em calculadoras portáteis ou de mesa e em microcomputadores de bolso da nova geração, como o Sharp PC 1211. A menor impressora desse tipo é tão pequena que usa uma fita fina de papel, com saída lateral, em vez do rolo de deslocamento longitudinal normalmente usado. No Brasil, a Sharp, a Texas Instruments, a Dismac e a Hewlett-Packard fabricam modelos de dimensões reduzidas, para serem acoplados a seus vários tipos de calculadora portátil.

2. *Mini-impressoras* para equipamentos de caixa: são empregadas como termi-

nais bancários, caixas registradoras eletromecânicas ou digitais, etc.

3. *Mini-impressoras* para equipamentos de processamento de dados funcionam com máquinas contábeis, microcomputadores, etc.

Os mecanismos de impressão utilizados também são bastante variados. Em geral, para abaixar-se os custos do mecanismo, sacrifica-se a velocidade de impressão, a resolução e/ou o número de caracteres. Para diminuir-se o número de partes móveis (e a necessidade de mecânica fina), é comum o uso de papéis especiais (termo ou eletrossensíveis).

1. *Termoimpressão*: o mecanismo impressor é do tipo matricial, mas as agulhas que imprimem os caracteres não se movem: são elementos aquecidos eletricamente, que impressionam um papel termo-sensível (que se torna azul ou preto, de forma indelével, em contato com o calor).

2. *Eletroimpressão*: é um mecanismo matricial semelhante ao anterior. O papel, entretanto, é sensível a um arco elétrico minúsculo, deflagrado entre as agulhas

da cabeça impressora e um rolo metálico por baixo do papel. O papel consiste de três camadas: uma base de papel comum, outra de carbono, e a de cima, de folha ultrafina de alumínio (por isso é chamado papel metalizado). O arco elétrico vaporiza a camada de alumínio, expondo a base negra. A impressora para micros tipo Sinclair usa esse mecanismo.

3. *Impressão por impacto*: este é um mecanismo mais convencional. As impressoras com algarismos, apenas, costumam ser construídas com um mecanismo mais barato: um conjunto fixo de barras verticais contendo tipos formados. Esse mecanismo não é prático para representar as letras e outros caracteres especiais; por isso tem sido mais usado em mini-impressoras para computadores ou sistema de impressão matricial por agulhas móveis, que é o empregado pela Racimec 5840.

A termo e a eletroimpressão são relativamente rápidas e silenciosas, não exigem fita tintada e gastam pouca energia. Por esse motivo são as preferidas dos usuários para calculadoras portáteis. Têm, no entanto, a desvantagem de exigir rolos de papel especial, geralmente caro. O



## IMPRESSORA RACIMEC

único microcomputador nacional a dispor de uma impressora térmica como equipamento padrão é o HP 85.

### A impressora Racimec 5840

O aparecimento no mercado de cabeças de impressão matricial por agulhas, de preço reduzido e grande durabilidade, tende a fazer desaparecer as impressoras com papel especial.

A impressora Racimec 5840 é baseada em uma cabeça de sete agulhas, com durabilidade de 300 milhões de caracteres, capaz de gerar os 96 caracteres alfanuméricos do conjunto padrão ASCII. Suas características são as seguintes:

- impressão bidirecional;
- velocidade de impressão de 120 caracteres por segundo (modo normal) ou de 180 caracteres por segundo (modo condensado);
- densidade horizontal selecionável por software de:
  - 10 caracteres por polegada — modo normal,

15 caracteres por polegada — modo condensado,

5 caracteres por polegada — modo alongado,

7,5 caracteres por polegada — modo condensado;

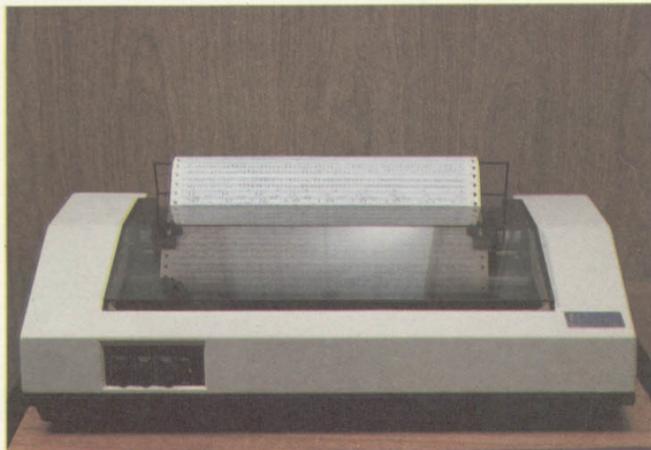
- densidade vertical fixa de 1/6 polegada de entrelinha;
- caracteres por linha: 40 (modo normal) ou 60 (modo condensado), selecionável por software;
- matriz de caracteres de 5 x 7 (normal), 3 x 7 (condensado) ou 5 x 8 (alongado);
- tração por arrasto (rolo de borracha), alimentação por bobina de papel normal 52, com 89 mm de largura e 83 mm de diâmetro (máximo);
- impressão em original mais duas cópias;
- fita de impressão tipo cartucho, de nylon retintável, uma só cor e vida útil de 3 milhões de caracteres.

A impressora é construída em um móvel de metal, de dimensões reduzidas (29 x 16,3 x 27,3 cm), que inclui um compartimento para a bobina de papel e uma tampa de acrílico transparente. A alimentação é de 110 ou 220 V CA, e o consumo, de apenas 85 W.

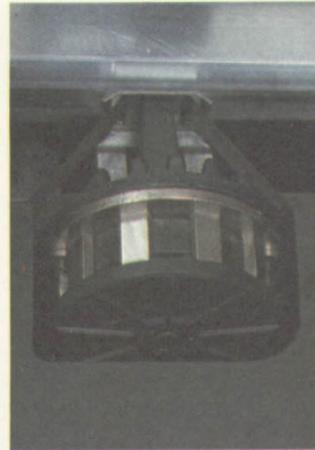
### Comunicação com o computador

A interface de comunicação é do tipo serial RS-232 ou paralelo, tipo Centronics (esses são os padrões usuais do mercado). Opcionalmente pode ser instalada uma interface padrão Dataproducts, também paralela. A taxa de transferência é de 960 bytes por segundo, havendo um *buffer* interno com capacidade de 90 linhas. Devido à pequena capacidade em termos de número de caracteres por linha, a utilidade da impressora fica limitada a listagens de programas (especialmente para a linha de microcomputadores compatíveis com o Apple II, pois o seu formato de tela é de 40 colunas), a relatórios de pequenas dimensões ou então a aplicações dedicadas em equipamentos de processamento de dados (por exemplo, terminais bancários em sistemas distribuídos).

R.M.E.S.



A Racimec produz também a impressora 5832, chamada Ita, de porte bem maior do que a Carla; ela imprime o máximo de 132 caracteres por linha, em modo normal, em comparação com os 40, em modo normal, e 60, em modo condensado, da 5840. A velocidade de impressão da Ita, no entanto, é inferior à da Carla.



Tanto a Carla como a Ita usam uma cabeça de impressão de sete agulhas, com durabilidade típica de 300 milhões de caracteres, segundo o fabricante.

RESUMO DE ESPECIFICAÇÕES	IMPRESSORA ITA (RACIMEC 5832)	IMPRESSORA CARLA (RACIMEC 5840)
Impressão	Bidirecional	Bidirecional
Velocidade de impressão	100 caracteres/s ou 33 linhas/min (normal) 120 caracteres/s ou 37 linhas/min (condensado)	120 caracteres/s ou 120 linhas/min (normal) 180 caracteres/s ou 120 linhas/min (condensado)
Caracteres por linha	132 máximo (normal)	40 (normal), 60 (condensado), seleção por software
Tipo de caractere	Matriz de pontos, 9mm (L) x 7mm (H)	Matriz de pontos, 5x7 (normal), 3x7 (condensado), 5x8 (alongado)
Densidade vertical (l pi) (seleção por software)	6,8 ou 12 linhas/polegada	Distância entre linhas 4,2mm (1/6")
Densidade horizontal (dpi) (seleção por software)	Caracteres: <ul style="list-style-type: none"> <li>• normais 10 polegadas</li> <li>condensados 15 polegadas</li> <li>• alongados 5 polegadas</li> <li>condensados 7,5 polegadas</li> </ul>	
Conjunto de caracteres	94 caracteres ASCII, alfanuméricos 26 símbolos europeus 30 padrões gráficos	94 caracteres ASCII, alfanuméricos Possibilidade de geração de caracteres especiais programáveis, via comunicações Possibilidade de <i>underline</i>
Tempo de vida da cabeça	300 milhões de caracteres (típico)	300 milhões de caracteres (típico)
Avanço do papel	Por trator (contínuo ou por 1/12 linha)	Tração por arrasto
Interface	Serial tipo RS-232C (opcional) Paralelo tipo Centronics (conector de 36 pinos F. AMPHENOL), compatível com Apple II e TRS 80 Paralelo tipo Dataproducts (opcional)	Serial tipo RS-232C  Paralelo tipo Centronics (conector de 36 pinos) Paralelo tipo Dataproducts (opcional)
Taxa de transferência	1 kb/s (1000 bytes por segundo)	960 bytes por segundo. Buffer de 90 linhas
Autoteste	Verificação funcional e impressão do conjunto de caracteres	Verificação funcional e impressão do conjunto de caracteres
Largura do papel	De 4 até 15 polegadas, tipo ISO/R 216 (lados perfurados)	1 bobina de papel normal de 52 a 64g/m <sup>2</sup> . • largura 89mm ± 1mm • diâmetro 83mm (máximo)
Cópias	1 original + 5 cópias (sem carbono) 1 original + 2 cópias (com carbono)	1 original + 3 cópias (sem carbono) 1 original + 2 cópias (com carbono)
Fita de impressão	Tipo cartucho, nylon retintável, vida útil de 3 milhões de caracteres aproximadamente	Tipo cartucho, nylon retintável, vida útil de 3 milhões de caracteres aproximadamente
Alimentação	110 ou 220 V CA, 50/60 Hz	110 ou 220 V CA, 50/60 Hz
Consumo	85 Watts (fusível 3 A)	85 Watts
Dimensões	61cm (comp.) x 16cm (alt.) x 34cm (prof.)	29cm (comp.) x 16,3cm (alt.) x 27,3cm (prof.)
Peso	13 kg	4,6 kg
Temperatura de funcionamento	De 5 até 40°C	De 0 até 50°C
Temperatura de armazenamento	De 20 até 70°C	De 20 até 70°C
Fator de umidade de operação	De 40 até 80% não-condensado	De 40 até 80% não-condensado
Fator de umidade no armazenamento	De 20 até 90% não-condensado	de 20 até 90% não-condensado



# O MUNDO DA INFORMÁTICA

## O DINHEIRO ELETRÔNICO

A rede bancária tem sido pioneira na adoção de sistemas de automação. As entidades financeiras têm dado forte impulso à implantação da informática, principalmente para facilitar e agilizar operações, e também para oferecer maiores garantias. Os bancos com serviços computadorizados concorrem pela preferência dos clientes, cada um exaltando as virtudes de seu sistema.

Isso se reflete no próprio conceito do suporte material das relações de troca. Um breve retrospecto histórico mostra que, num passado longínquo, as trocas eram feitas diretamente com os próprios bens (escambo). Com o tempo, foram-se firmando os meios de troca, convergindo para aqúeles feitos de metal, de pureza e valor intrínseco cada vez mais baixos, até chegar às atuais moedas de níquel ou alumínio, ao papel-moeda (de valor convencional, não-conversível em moeda metálica), aos cheques e aos cartões de crédito. Nos dias de hoje impõe-se cada vez mais o dinheiro eletrônico, isto é, a moeda representada por cartões magnéticos

respaldados por complexos sistemas computadorizados.

### O sistema bancário do ano 2000

O sistema bancário moderno não dorme nunca, literalmente. Os caixas automáticos *on-line* estão sempre à disposição dos clientes para facilitar os saques, atualizar os saldos e efetuar uma série de operações de rotina, a qualquer hora do dia ou da noite, sem distinção entre dias úteis e feriados. O interessado tem apenas que procurar o terminal de caixa automático mais próximo e entrar com o número de sua senha particular após introduzir no sistema o cartão magnético que o banco fornece.

A informática facilita, também, o funcionamento interno das entidades financeiras. As operações são registradas eletronicamente; assim, elimina-se a papelada e evita-se que os clientes esperem demaisadamente.

O cartão de crédito, primeiro passo na direção do "banco do ano 2000", ultimamente tem perdido popularidade para o

cartão magnético. Esse último dispõe de uma faixa magnetizável no verso, que é usada para armazenar informações úteis, tanto para o banco quanto para o cliente. Ele é a chave para um leque de muitas outras aplicações, como caixa automático e terminais de venda para todo tipo de comércio e, a médio/longo prazo, para o "banco em casa" ou a tele-compra. A imagem do terminal doméstico ligado diretamente à agência bancária está em um futuro bem próximo. Uma agência de banco será um pouco diferente da de hoje, sem piso de mármore ou poltronas de couro, com poucos funcionários e muitos computadores.

O setor bancário tem sido um dos principais responsáveis pelo desenvolvimento da telemática no Brasil ao fomentar a implantação de redes de teleprocessamento, utilizando a Embratel, da qual é um dos principais usuários. Milhares de terminais bancários, em agências espalhadas por todo o território nacional, utilizam na atualidade os serviços da rede TRANS-DATA. Mais de 50% das redes de teleprocessamento são utilizadas pelo siste-



Um dos objetivos das instituições bancárias é acabar com o uso do papel-moeda: o dinheiro se converterá em um bem não-palpável, armazenado em forma de bits dentro da memória de um computador.



Num futuro próximo, o comércio e as empresas de serviços disporão de terminais de ponto de venda, através dos quais se efetuarão as transferências de fundos entre as contas correntes do cliente no banco e o comércio.

ma bancária, que ultimamente tem-se expandido muito graças ao conceito de "agência eletrônica". Algumas redes de bancos particulares chegam a alugar linhas de transmissão via satélite geo-estacionário, de modo a atingir os pontos mais remotos do país. Outra rede digital em implantação pela Embratel, a REN-PAC (comutação de pacotes), servirá para diminuir os custos altíssimos desses sistemas, pois permite o uso compartilhado deles.

### On-line versus off-line

Muitos pensam que a luta pelo "dinheiro do futuro" vai ser entre o talão de cheques e o cartão de crédito, de um lado, contra o cartão magnético "inteligente", de outro. Na realidade, o verdadeiro confronto será (ou melhor, já está sendo) entre os sistemas on-line e os off-line. Nos sistemas on-line, todos e cada um dos terminais (caixa automático, ATM, etc.) da organização estão em contínua comunicação com o centro de processamento de dados do banco. Toda operação que um cliente efetua é imediatamente refletida em sua conta. Já nos terminais que operam off-line, o processo se realiza sem envolver o computador central da organização. As transações são efetuadas localmente, apenas pela dupla terminal/cartão. A informação fica armazenada numa unidade de memória do terminal (geralmente fita magnética) e é processada posteriormente pelo computador do banco.

Uma variante dos processos de pagamento off-line é a que utiliza os cartões "inteligentes" ECC (*Electronic Card Chip*), assim chamados por conterem um pequeno circuito integrado embutido, com informações relativas à conta do cliente. As transações são atualizadas na memória eletrônica (em vez de magnética) desse cartão, que, de certa forma, passa a ser uma "agência bancária em miniatura", levada pela pessoa para todo lugar. Esse sistema também pode ser utilizado no pagamento de mercadorias, ou de serviços, como restaurantes, diversões, transportes, telefonemas, etc. De fato, essa é uma das primeiras formas de dinheiro eletrônico. Há ainda outras vantagens com relação aos sistemas de pagamento em tempo real, como a economia de despesas em comunicações e equipamentos

para a organização bancária. Ao usuário, oferece a vantagem adicional da margem de tempo envolvida num pagamento off-line comum, isto é, alguns dias de crédito gratuito que não existem nos sistemas em tempo real.

### Conforto, segurança, flexibilidade

A maior desvantagem dos cartões "inteligentes" é seu alto custo, variável com o grau de sofisticação. Atualmente gira em torno dos 50 dólares por unidade, na Europa e nos EUA (ainda não foram implantados no Brasil). Os fabricantes que têm maior interesse nesse sistema esperam que os preços possam ser reduzidos com seu uso maciço. De fato, o desenvolvimento da tecnologia VLSI (*very large scale integration*) promete tanto diminuir os preços quanto ampliar a faixa de aplicações desses dispositivos.

Assim, começam a aparecer junto aos supermercados os primeiros sistemas de ponto de venda (POS, do inglês *point of sale*), que podem ser também instalados em lojas e grandes magazines, permitindo

do compras com "dinheiro eletrônico". Esses sistemas reúnem importantes níveis de flexibilidade, segurança e conforto em seu uso.

Tudo isso, inevitavelmente, influirá no relacionamento entre a entidade financeira e o cliente/usuário; este poderá efetuar uma transação bancária nacional ou internacional através de um sistema mundial de identificação capaz de permitir operações financeiras em qualquer lugar do mundo. O comércio também fará parte dessa organização de fornecedores de novos serviços, ligando-se às redes de transmissão de dados. O acesso do público a esses sistemas será seguramente tão simples quanto às redes telefônicas de hoje. Apesar dos grandes custos iniciais, prevê-se a implantação gradativa em vários países de sistemas semelhantes, que recebem a denominação genérica de EFT (*electronic funds transfer* ou transferência de fundos eletrônicos).

As redes domésticas de vídeo-texto, de microcomputadores, etc., terão um importante papel a desempenhar nesse sentido.



Os cartões eletrônicos de pagamento oferecem as vantagens do dinheiro em espécie e protegem o usuário de possíveis perdas por roubo ou fraude.

# CONTROLE DE LOCAÇÃO DE IMÓVEIS

Sistema Padrão de Locações de Imóveis, desenvolvido pela empresa fabricante de microcomputadores nacionais Dismac Industrial S.A., visa a automatização das funções administrativas e financeiras básicas realizadas em empresas de administração de imóveis, tais como controle dos imóveis em carteira, contas correntes, pagamentos e informe de rendimentos dos locatários, emissão de recibos e listagens de locadores em atraso, etc. Embora simples, do ponto de vista puramente mecânico, essas atividades são repetitivas, tediosas, demoradas e sujeitas a muitos erros. O sistema baseado em microcomputador permite a agilização e racionalização do serviço, eliminando lançamentos redundantes e sujeitos a erro, consequentemente economizando tempo e mão-de-obra. Em sua versão completa, o sistema consta de um conjunto de vinte funções básicas e pode ser executado em um microcomputador Alfa 2064, com dois a quatro disquetes de 8 polegadas, ou em um sistema Alfa 3003/SP, com dois disquetes de 5 1/4 polegadas, de dupla face e dupla densidade. Essa configuração permite o trabalho com um volume de imóveis, locadores, locatários e demais arquivos de informação ao alcance de empresas administradoras de imóveis de porte pequeno ou médio (na versão de maior capacidade, até 1000 imóveis e 30000 lançamentos a crédito, por mês). Uma versão reduzida

do aplicativo, com apenas doze funções, está disponível para o Alfa 3003, a um custo mais baixo.

## Características do aplicativo

O sistema é dividido em vários módulos separados, armazenados no disquete. Esses programas realizam funções relativamente autônomas, a partir de um conjunto de arquivos globais, mantidos pelo aplicativo. As funções são ativadas a partir de menus, exibidos na tela. O sistema tem as seguintes características básicas:

- É conversacional, e tem atualização on-line dos arquivos pertinentes.
- Emprega codificação numérica para as informações mais utilizadas (como os históricos dos lançamentos) e para indexação cruzada entre os arquivos (como os códigos de imóveis, locadores, locatários, fiadores, etc.).

- Utiliza arquivos seqüenciais indexados, de acesso direto, para agilizar a pesquisa de informações.

- Permite a emissão de relatórios ou listagens sob demanda ou periodicamente.
- Engloba funções de manutenção de registros, assim como de controle contábil, fiscal e de emissão de cheques e correspondência padronizada (até 250 modelos de cartas).

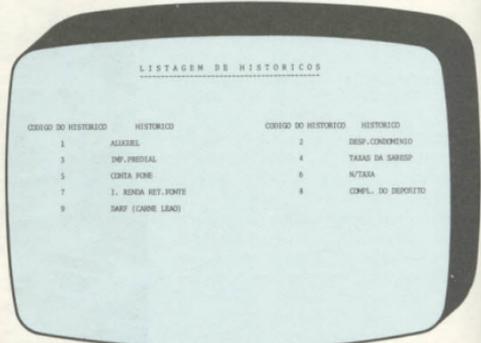
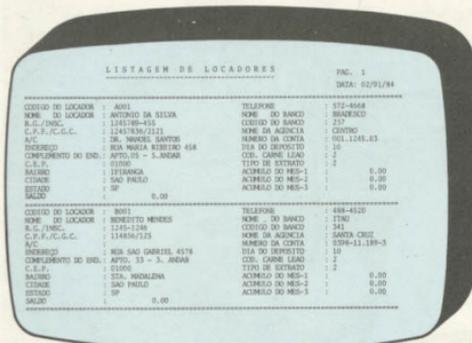
- Permite o reajuste automático dos valores de aluguéis e o controle automático de devedores em atraso.

## Operação do aplicativo

Ao ser implantado o sistema, o usuário deve inicializar e preencher, com os dados até então arquivados no sistema manual, os seguintes cadastros:

1. *Cadastro de imóveis*: contém dados sobre tipo, endereço e código do locador.

Aplicativo: **Sistema Padrão de Locação de Imóveis Computadores: Dismac Alfa 2064 e Alfa 3000/3003**  
 Configuração: **UCP com 64 kbytes de RAM, vídeo, teclado, 2 a 4 unidades de disquete de 8 polegadas (Alfa 2064) ou de 5 1/4 polegadas (Alfa 3000/3003/SP) e impressora**  
 Sistema operacional: **CP/M 2.2**  
 Linguagem: **KBASIC**  
 Suporte: **2 disquetes de 8 polegadas ou 5 1/4 polegadas**  
 Documentação: **manual do sistema, em português**  
 Produção e distribuição: **Dismac Industrial S.A.**



O Sistema Padrão de Locação de Imóveis é um aplicativo desenvolvido para administradoras de locações, para microcomputadores profissionais da linha Alfa/Dismac.

O aplicativo tem operação bastante simples, orientada por menus, e de natureza conversacional. As funções são modulares.

locatário e fiadores, além de valor e forma de pagamento, vigência do contrato de locação, dia e tipo de pagamento e reajuste de aluguel, etc.

2. **Cadastro de locatários:** dados sobre as pessoas físicas ou jurídicas que alugam os imóveis, incluindo identificação, endereço e informações bancárias.

3. **Cadastro de locadores:** idem, sobre os donos dos imóveis.

4. **Cadastro de fiadores:** idem, para os fiadores de imóveis em locação.

5. **Cadastro de históricos:** contém os códigos numéricos dos históricos habitualmente utilizados (capacidade de até 100 históricos).

Esses cadastros são criados, alterados ou atualizados através de programas separados, que também são chamados para imprimir listagens classificadas dos cadastros.

Durante a operação diária do sistema, são digitados no computador os dados

referentes aos **lançamentos**, ou seja, pagamentos de aluguéis feitos pelos locatários, taxa de condomínio, imposto predial e mesmo lançamentos complementares por conta deles, como água, luz, telefone, etc., quando se deseja fazê-lo em carteira. Estes últimos são feitos automaticamente pelo sistema, isto é, não precisam ser digitados todo mês. O arquivo de lançamentos é utilizado para atualização do arquivo contendo as contas correntes dos locadores, mantidas mensalmente para todos os imóveis que confiaram à administradora. Outro arquivo mantido pelo sistema é o de valores a receber (recibos pendentes ou em atraso).

Com base em todos esses arquivos, funcionam diversos programas auxiliares, que permitem a obtenção de um grande número de relatórios, tais como:

- locadores em débito;
- extratos das contas correntes em nome dos locatários;

- diário auxiliar (lançamentos diários);
- previsão de vencimentos entre duas datas, por locatário;
- emissão de recibos.

Para o controle dos pagamentos e recolhimentos fiscais dos locatários registrados, o sistema dispõe ainda de funções para emissão de:

- carnê de recolhimento antecipado do imposto de renda ("carnê-leão");
- cheques de pagamento de rendimentos mensais;
- informes de rendimentos trimestrais e anuais.

Finalmente, as funções de emissão de etiquetas gomadas, a partir dos diversos cadastros de pessoas físicas e jurídicas, associadas à emissão automática de cartas padronizadas, permitem a agilização do relacionamento e da comunicação com todos os clientes da administradora.

**R.M.E.S.**

## RESUMO DAS FUNÇÕES DO SISTEMA PADRÃO DE LOCAÇÃO DE IMÓVEIS

1. Cadastro de locadores
2. Cadastro de locatários
3. Cadastro de imóveis
4. Cadastro de fiadores
5. Lançamentos a crédito (aluguel, condomínio e impostos)
6. Emissão do recibo para os locatários, controle de valores a receber
7. Lançamentos complementares (água, luz, telefone, etc.)
8. Lançamentos de baixas e estornos
9. Emissão do razão analítico (extratos por locador)
10. Controle de contas correntes dos locadores
11. Emissão e alteração dos valores de cheques para os locadores
12. Previsão de vencimentos (contas a receber por período)
13. Emissão do "carnê-leão" para locadores
14. Informe de rendimentos para declaração
15. Listagem de locatários em débito
16. Etiquetas e correspondência padronizada

LANÇAMENTOS						DATA: 15/05/83	PAG. 1
CODIGO	NOME DO LOCADOR	DATA	COD.HIST.	HISTORICO	COMPLEMENTO	VALOR LANC.	
0001	BENEDITO MENDES	15/05/83	1	ALUGUEL	ARR/83	91.600,67	
		15/05/83	8	IMPOST. DEPOSITO	ARR/83	6,00	
		15/05/83	9	CONTA NOME	ARR/83	5.000,00	
		15/05/83	6	N/TAXA		-15.134,00	

ANTONIO DA SILVA RUA MARIA HILBERTO 458 SAO PAULO - SP A001 CEP. 01000	BENEDITO MENDES RUA SAO GABRIEL 4578 SAO PAULO - SP B001 CEP. 01700	EDUARDO LONO RUA AVONCE BRAS 131 SAO PAULO - SP E021 CEP. 01512
EPHRAIMONDAS CRUZ AV. PAULISTA 2501 SAO PAULO - SP E0587 CEP. 01541	MARIA AMELIA CABRAL RUA APA 15 - APTDO. 141 SAO PAULO - SP M0012 CEP. 01500	AKIRA FUKUKAWA RUA CONS. PURTADO 1870 SAO PAULO - SP A1002 CEP. 02585
SALIM HABIB AV. MORENO 1580 SAO PAULO - SP S0001 CEP. 06232	ROBERTO LARANHEIRA AV. ACLIMACAO 1190 SAO PAULO - SP R002 CEP. 01489	KARL MARQUES RUA ALACAZES 555 RIO DE JANEIRO - RJ R001 CEP. 04525

Entre os diversos tipos de relatórios e listagens que o aplicativo pode emitir, constam: lançamentos a crédito, contas correntes de locadores, informes de rendimento, etc.

O sistema pode emitir automaticamente cheques, etiquetas de endereçamento para locadores, locatários, etc., com até 250 modelos de cartas diferentes.

## PROGRAMA

### Título: **Forca**

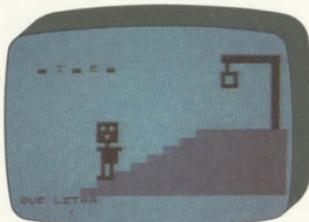
Computadores: **compatíveis com Sinclair ZX 81 (modelos nacionais: TK 82C, TK 83, TK 85, CP 200, Ringo, etc.)**  
 Memória necessária: **16 kbytes**  
 Linguagem: **BASIC**

O popular "jogo da forca" consiste em adivinhar palavras propostas por um dos jogadores, letra a letra. Para cada letra proposta que não existe na palavra, desenha-se uma parte do corpo de um enforcado. Perde o jogo quem não adivinhar a palavra antes que todo o enforcado apareça. O programa aqui apresentado é uma variante desse jogo. Quem apresenta as palavras é o computador, a partir de uma lista interna (que pode ser aumentada ou substituída) com 55 palavras comuns, de 3 a 7 letras. Na tela aparecem os espa-

ços correspondentes ao número de letras que há na palavra (sorteada automaticamente). A cada erro, um "condenado" sobre um degrau a mais, em direção ao patíbulo! Você terá oito chances antes de im-

dir o seu enforcamento (independente do tamanho da palavra). O computador nunca apresenta a mesma palavra duas vezes. Boa sorte!

R.M.E.S.



Como na popular versão com lápis e papel, no jogo da forca o usuário tenta adivinhar as letras que fazem parte de uma palavra secreta, proposta pelo computador.



A cada erro cometido (entrada de letra que não existe na palavra) o "condenado" que aparece na tela do microcomputador sobe um degrau em direção à forca. Sua "execução" põe fim à partida.

```

10 REM ---- FORCA 1.00
20 REM ---- P.COMP., SINCLAIR
30 REM ---- (C) R.SABATINI
40 DIM P$(10,77)
42 DIM O(10,11)
43 RAND
45 LET P=#
50 GOSUB 500
63 GOSUB 1000
65 LET PI=14
66 LET PJ=5
67 GOSUB 450
68 GOSUB 1060
70 LET I=INT (RND*N)+1
80 LET J=INT (RND*7)+1
85 IF O(I,J)=1 THEN GOTO 70
90 LET A$=P$(I,(J-1)*7+1 TO (J-1)*7+7)
92 LET O(I,J)=1
95 LET P=P+1
100 GOSUB 500
105 GOSUB 400
110 IF P<(N*7)/1.2 THEN GOTO 65
200 STOP
300 LET U=#
301 LET LP=#
302 LET LA=#
303 PRINT AT 0,0;" "
304 PRINT AT 5,2;" "
305 FOR L=1 TO 7
306 IF A$(L TO L)="" THEN GOTO 310
307 PRINT AT 5,L*2;" "
308 LET LP=LP+1
309 NEXT L
310 PRINT AT 21,0;"QUE LETRA: ";
320 LET X$=INKEY$
325 IF X$="" THEN GOTO 320
330 PRINT AT 21,10;X$
335 LET IX=#
340 FOR L=1 TO LP
350 IF X$<>A$(L TO L) THEN GOTO 350
351 LET IX=I
352 PRINT AT 5,L*2;X$
353 LET LA=LA+1
354 IF LA<LP THEN GOTO 358
355 PRINT AT 21,0;"A C E R T O U"
357 RETURN
358 NEXT L
359 IF IX># THEN GOTO 310
360 LET U=U+1
365 PRINT AT 0,U;X$
366 GOSUB 400
370 GOSUB 450
375 IF U<8 THEN GOTO 310
380 PRINT AT 21,0;"E R R O U "
385 FOR L=1 TO LP
390 PRINT AT 5,2*L;A$(L TO L)
395 NEXT L
396 PAUSE 240
397 RETURN
400 FOR L=1 TO 6
420 PRINT AT PI+L-1,PJ;" "
430 NEXT L
440 PRINT TAB PJ;" "
445 RETURN
450 LET PI=PI-1
455 LET PJ=PJ+2
460 PRINT AT PI,PJ;" ";
470 PRINT TAB PJ;" "
475 PRINT TAB PJ;" "
480 PRINT TAB PJ;" "
482 PRINT TAB PJ;" "
484 PRINT TAB PJ;" "
486 PRINT TAB PJ;" "
488 PRINT TAB PJ;" "
490 RETURN
500 LET P$(1)="BOLA MACHADOPA
RINHAVIEDO MARUJO QUEIJO TREM
CASTIGOCASSETEBE130 FERRO "
510 LET P$(2)="ZAMBABABAJUR HO
RTA MANIACOPASSAROTEIMOSDASSIDU
OCAVEIRACROSTA JANELA GRUTA "
520 LET P$(3)="PRATO SALSAS OU
ERELAAGUIA CROSTA LATIDO PERENE
ANALISECRETINOCURIGOTECLADO "
530 LET P$(4)="OVO FARRA AS
PECTOFURIDOSOGANTO CANELA FRETA
GORTUDOMARIMOREPANTANOCOBRA "
540 LET P$(5)="FLAUTA GIRINO TI
GRE PARTIDOVAZIO REI CANSAD
OCHICOTEBREQUE ESTUPOCOMA "
550 LET N=5
900 RETURN
1000 LET D$="XXXXXXXXXXXXXXXXXX
XXXXXXXXXXXXX"
1010 FOR I=13 TO 20
1015 LET L=2*(I-8)
1030 PRINT AT I,31-2*(I-8);D$( I
    
```

**A**o estudar a arquitetura dos sistemas de microcomputação, vimos que sua UCP era constituída por um microprocessador. Já sabemos também que as diferentes características dos microprocessadores (comprimento da palavra processada, capacidade de endereçamento, velocidade de execução, etc.) influem decisivamente no comportamento geral do equipamento ao qual se integram. Neste capítulo iniciaremos a análise dos principais microprocessadores de 8 bits, utilizados como UCPs em microcomputadores. Começaremos descrevendo os microprocessadores 6502 da MOS Technology e Z 80 da Zilog, e no próximo capítulo nos ocuparemos do 6809 da Motorola e do 8085 da Intel.

## Microprocessador 6502

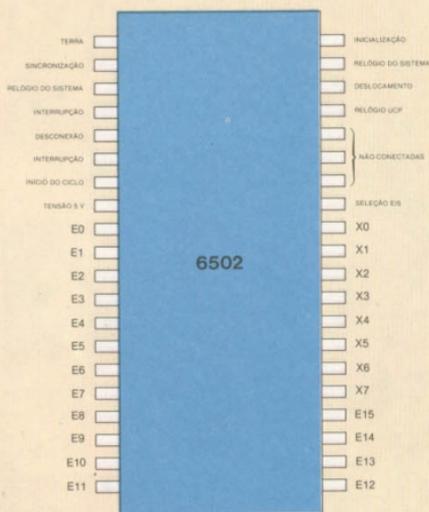
### • Generalidades

A organização interna do microprocessador 6502 é muito semelhante à dos membros da família 6800 da Motorola. A nível de software, esses microprocessadores não são, contudo, compatíveis.

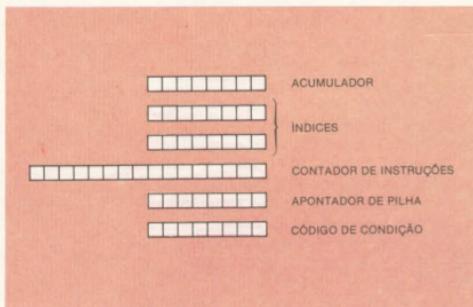
A característica principal dos equipamentos da MOS Technology é que oferecem uma família de processadores com o mesmo conjunto de instruções e idêntica organização de barramentos, embora com diferentes capacidades de endereçamento. A tecnologia de fabricação do 6502 é do tipo N. MOS. Alimenta-se com uma única fonte de 5 VCC. A pastilha em que está instalado dispõe de 40 conexões com o exterior, através das quais o microprocessador recebe e fornece a informação. A capacidade de endereçamento do 6502 é de 64 kbytes.

• **Registadores**  
O microprocessador 6502 dispõe apenas de cinco registadores internos de 8 bits, e um de 16 bits, distribuídos da seguinte forma:

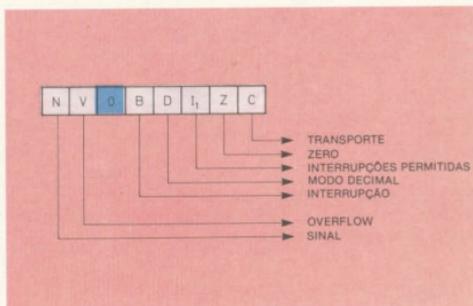
- 2 registadores índices (de 8 bits).
- 1 apontador de pilha interna de dados (de 8 bits).
- 1 acumulador (de 8 bits).
- 1 contador de instruções (de 16 bits).
- 1 registador de código de estado do microprocessador (de 8 bits).



Esquema das conexões externas do microprocessador 6502. O barramento de endereços está representado pela letra E (E0, E1, ..., E15) e o barramento de dados pela letra X (X0, ..., X7).



Organização dos registadores internos do microprocessador de 8 bits 6502.



Registador de estado do microprocessador 6502. Cada um dos elementos bistáveis armazena 1 bit de condição, cujo significado está indicado na ilustração.

## MICROPROCESSADORES DE 8 BITS (1)

O apontador (*pointer*) de pilha contém a última posição de uma parte da memória à qual se denomina pilha (*stack*) interna, onde se localizam instruções de programas permitindo saber qual foi a última instrução executada.

O acumulador é utilizado pelo microprocessador para efetuar as operações aritmético-lógicas.

O contador de instruções se encarrega de apontar a posição de memória que contém o código de operação da próxima instrução a executar. Dispondo de 16 bits, o maior número que pode chegar a armazenar é  $2^{16} = 65536$ , que corresponde ao maior número endereçável pelo microprocessador 6502 ( $65536/1024 = 64$  kbytes).

O último registrador interno é o destinado a armazenar a informação codificada do estado do microprocessador. Cada um de seus 8 bits possui um significado distinto e, conforme contenha um 0 ou um 1, indica que a condição que esse bit representa está desativada ou ativada, respectivamente. As diversas condições possíveis são as seguintes:

- Transporte (C).
- Zero (Z). Se está em 1, indica que o resultado de uma operação foi anulado.
- Interrupção (I). Permite ou inibe as possíveis interrupções durante a execução do programa.
- Modo (D). Quando este bit é 0, as operações se realizam em modo binário; em compensação, quando é 1, o modo é decimal.
- Interrupção (B). Se é 1, o programa se interrompe.
- Transbordamento ou *overflow* (V). Indica que o resultado de uma operação aritmética ou lógica excede a capacidade máxima do microprocessador.
- Sinal (N). Serve para controlar o sinal (positivo ou negativo) do resultado de uma operação.

• **Possibilidades de endereçamento**  
O microprocessador 6502 dispõe de oito tipos diferentes de endereçamento:

- Implícito
- Imediato
- Estendido
- Indireto
- Direto
- Indexado

- Indexado indireto
- Relativo

### • Conjunto de instruções

O conjunto básico de instruções do microprocessador 6502 é constituído por 56 instruções diferentes.

Quanto à possibilidade de interrupções, o 6502 admite dois tipos distintos: por software e por hardware.

### Microprocessador Z 80

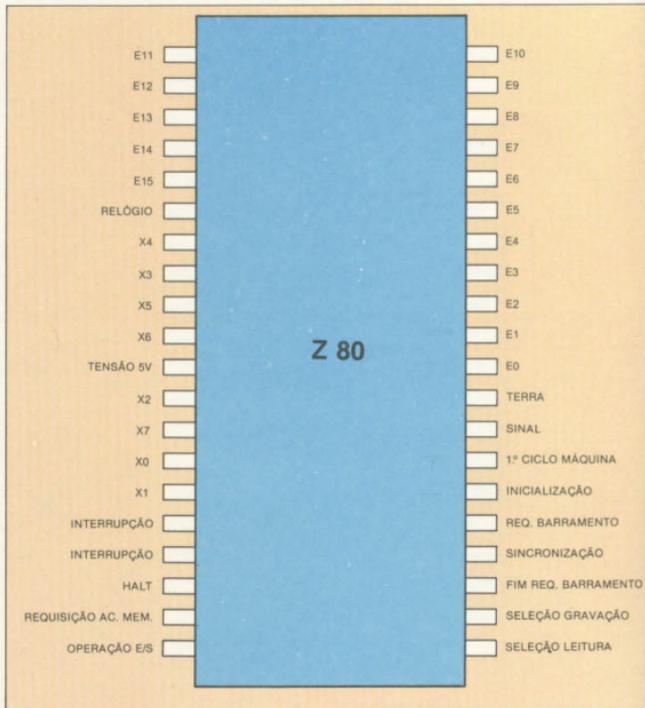
Comercializado desde 1976 pela Zilog, o Z 80 integra 8000 transistores e é basicamente uma ampliação do 8080 da Intel. Seu tamanho é aproximadamente 20% maior que o 8080. Aceita todas as instruções do 8080 e mais algumas.

ções do 8080 e mais algumas.

É fabricado com a tecnologia N. MOS e se alimenta com 5 V. Integra uma pastilha com 40 conexões com o exterior e pode gerir uma memória de até 64 kbytes. A característica geral deste microprocessador, que o diferencia dos restantes, é que ele dispõe de vários registradores duplicados com os quais consegue uma grande versatilidade.

### • Registradores

O Z 80 possui um total de 22 registradores internos, parte dos quais está duplicada. Dentre os registradores duplicados cabe destacar o conjunto de seis registradores de utilização geral, cada um deles de 8 bits, que podem ser utilizados



Distribuição de pastilhas do chip microprocessador Z 80.



## MICROPROCESSADORES DE 8 BITS (1)

Os bits de cada um destes dois últimos registradores são os seguintes:

- Transporte (C)
- Subtração (N)
- Overflow (V)
- Transporte parcial (H)
- Zero (Z)
- Sinal (S)

O Z 80 tem dois jogos de seis registradores de 8 bits de utilização geral, que podem agir concatenados como dois jogos de três registradores de 16 bits e mediante os quais se acelera a velocidade de execução. O Z 80 possui, além disso, um registrador contador de instruções de 16 bits e outro "contador de refresh" de 8 bits para memórias dinâmicas.

• *Possibilidades de endereçamento*  
O microprocessador Z 80 possui seis formas para endereçar até 64 kbytes:

- Implícita
- Imediata
- Direta
- Por registradores
- Indexada
- Relativa

• *Conjunto de instruções*

O jogo de instruções do Z 80 é mais potente que o do 6502. Tem 158 instruções básicas e as converte em 696 ao combiná-las com as diferentes possibilidades de endereçamento. Outra característica fundamental do Z 80 é seu conjunto de três tipos de interrupção, para o que dispõe de duas conexões na pastilha.

### Conceitos básicos

#### Famílias de circuitos lógicos integrados (I)

Uma família tecnológica identifica um conjunto de circuitos elaborados segundo uma mesma técnica. Já o termo tecnologia associa-se a todos os processos de fabricação. Portanto, os conceitos de tecnologia e família tecnológica são diferentes. Dentro da tecnologia bipolar, TTL, por exemplo, existem diversas famílias: TTL padrão, TTL Schottky, etc.

#### Tecnologia bipolar

Os circuitos dessa tecnologia empregam como elemento básico o transistor bipolar. Suas principais famílias são as seguintes:

- Família RTL (*resistor-transistor logic*). Essa família propiciou a base para a fabricação dos primeiros circuitos integrados.
- Família DTL (*diode-transistor logic*). Desenvolveu-se simultaneamente à família RTL. O principal problema da DTL é que permite uma densidade de integração muito reduzida.
- Família TTL (*transistor-transistor logic*). Essa família é a mais difundida atualmente. A entrada do operador se efetua através de um transistor multiemissor.
- Família TTL Schottky. Emprega a mesma lógica que a família TTL padrão, incorporando, porém, diodos Schottky, com a finalidade de incrementar a velocidade de transição de um estado a outro.
- Família ECL (*emitter coupled logic*). Essa é a mais rápida de todas as famílias da tecnologia bipolar.
- Família  $I^2L$ . Essa família utiliza pares de transistores acoplados sobre um mesmo substrato de silício. A velocidade dessa família não é muito grande, porém com ela se conseguem elevadas densidades de integração.

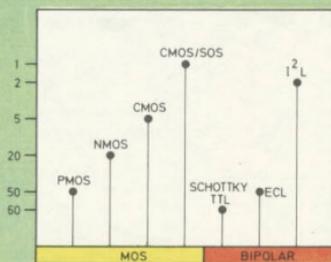
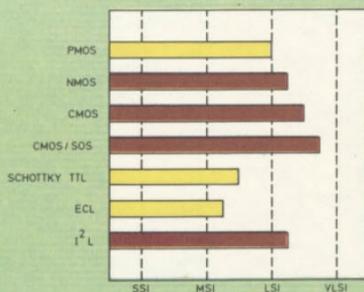


Gráfico representativo do fator qualidade das principais famílias tecnológicas de circuitos integrados lógicos. O fator qualidade relaciona a velocidade de operação com o consumo de energia.



No eixo horizontal está representado o grau de integração dos componentes eletrônicos alcançado por cada uma das famílias lógicas das tecnologias bipolar e MOS, geralmente utilizadas na fabricação de microprocessadores.



Os microcomputadores profissionais de alto desempenho fabricados pela Brascom — Computadores Brasileiros, de São Paulo, apresentam características de modularidade e expansibilidade que os colocam entre os de tecnologia mais avançada entre os computadores de 8 bits, no Brasil. Os modelos da linha BR 1000 têm em comum a utilização do microprocessador Z 80, memória estática mínima de 64 kbytes, expansível através de comutação rápida de bancos, e barramento padrão S 100. São eles:

- BR 1000B: monousuário, com discos de 5 ¼ polegadas;
- BR 1000BM: multiusuário, com discos de 5 ¼ polegadas;
- BR 1000: monousuário, com discos de 8 polegadas;
- BR 1000M: multiusuário, com discos de 8 polegadas.

Todos os modelos podem ser conectados a discos rígidos de alta capacidade, cartucho ou Winchester, e apresentam compatibilidade com os sistemas operacionais de maior difusão na atualidade, o CP/M 2.2 (versão monousuário) e o Unix versão 7 (versão multiusuário). O Foxy, apresentado em separado nesta Enciclopédia, é uma versão reduzida, para utilização pessoal ou profissional de pequenas dimensões, compatível em software com a linha BR 1000.

### Unidade central

A unidade central desses microcomputadores é inteiramente montada em um gabinete vertical retilíneo, que contém todas as placas do sistema (UCP, memória e controladores de E/S), assim como as unidades de leitura/gravação de disco flexível e de disco rígido, tipo Winchester. A UCP da série BR 1000 é baseada no microprocessador Z 80, de 8 bits, que pode ser operado à velocidade de 4 MHz (versão padrão monousuário, com UCP Z 80A) ou de 6 MHz (versão multiusuário, com UCP Z 80B).

O sistema monousuário BR 1000 incorpora apenas uma placa de memória RAM estática de 64 kbytes, dos quais cerca de 15 são ocupados pelo sistema operacional. O sistema multiusuário BR 1000M permite a adição de seis placas PME64,

de 64 kbytes cada, chaveadas fisicamente em bancos de memória, numerados de 0 a 6. Um sistema desse tipo, com apenas um usuário, exige duas dessas placas: os 64 kbytes básicos do sistema mais 64 kbytes para o usuário, uma vez que o sistema operacional ocupa todo o banco 0. Para cada processamento concorrente que se deseja adicionar ao sistema (normalmente usuários conectados através de terminais remotos), é necessário adicionar-se mais uma placa de 64 kbytes, podendo-se chegar até o máximo de 448 kbytes. De cada placa adicional, o sistema operacional exige apenas 1 kbyte, liberando 63 kbytes, aproximadamente, para o processamento concorrente. A configuração monousuário ou a multiusuário mínimo (um usuário e até dois pro-

cessos concorrentes) é ligada a um terminal de vídeo (console central) através de porta localizada na placa controladora das unidades de disco flexível. Para adicionarem-se terminais de vídeo, são necessárias placas de interface serial, com capacidade de dois terminais cada. O número de portas seriais pode chegar a cinco, e o de portas paralelas, a dois (padrão Centronics, para impressoras). A taxa de transferência do protocolo RS-232C serial pode ser selecionada entre 110 e 9600 bauds. Além disso é oferecida, opcionalmente, uma interface de comunicações, especial para teleprocessamento (conexão com outros computadores), com quatro canais, velocidade de até 9600 bauds, operação síncrona ou assíncrona, micro-

Computador: **BR 1000**  
Fabricante: **Brascom — Computadores Brasileiros**  
País de origem: **Brasil**

Projeto de fabricação aprovado pela SEI - Secretaria Especial de Informática.



Os microcomputadores profissionais da linha BR 1000, fabricados pela Brascom, são oferecidos em diversas configurações modulares e expansíveis.

## BR 1000

processador Z 80A, memória EPROM e RAM dedicados.

### Teclado

O módulo do teclado é moldado em plástico amarelo, em dimensões compactas, e ligado ao módulo de vídeo por um fio flexível. O teclado é do tipo eletromecânico, com disposição de máquina de escrever elétrica (QWERTY), contendo 69 teclas, agrupadas do seguinte modo:

- teclado alfanumérico padrão ASCII, com maiúsculas e minúsculas e demais teclas de controle;
- teclas de função, programáveis, em número de 20;
- bloco numérico reduzido.

### Vídeo

A versão padrão da linha BR 1000 incorpora um monitor monocromático com tela em fosforização verde, de 12 polegadas na diagonal. O formato de apresentação é o convencional, de 24 linhas por 80 colunas, podendo representar todos os caracteres ASCII, em matriz de 5 x 7 pontos. Uma linha adicional, em vídeo inverso, é reservada na parte de baixo da tela, para indicação permanente do status do sistema. O controlador padrão de vídeo não tem capacidade gráfica. Os atributos de vídeo podem ser selecionados por software, caractere a caractere, e são: — normal (caracteres claros sobre fundo escuro);

- reverso (caracteres escuros sobre fundo claro);
- piscante;
- sublinhado;
- invisível.

O BR 1000 (monousuário) pode receber ainda um subsistema de vídeo gráfico em cores, com os seguintes módulos:

— Placa de controle gráfico: tecnologia de rastreamento, paleta de 4096 cores, selecionáveis em grupos de 16 ou 2; geração de sinais modulados em radiofrequência, compatíveis com os sistemas NTSC e PAL/M, e interface de vídeo composto RGB. A EPROM do controlador contém implementação em firmware de geração de gráficos primitivos, intercalação de janelas, ampliação e preenchi-

### CARACTERÍSTICAS BÁSICAS

UNIDADE CENTRAL	VÍDEO	PERIFÉRICOS
<p><i>UCP:</i> microprocessador Zilog Z 80A ou Z 80B, com relógio de 4 ou 6 MHz, respectivamente.</p> <p><i>RAM, versão básica:</i> 64 kbytes, estática.</p> <p><i>RAM, versão expandida:</i> 448 kbytes (64 kbytes para o sistema operacional, 64 kbytes por processo concorrente)</p> <p><i>Acesso a periféricos:</i> 5 portas seriais padrão RS-232C e 2 portas paralelas padrão Centronics para impressoras, controlador de discos e interface de comunicações para teleprocessamento.</p>	<p><i>Versão padrão:</i> monitor monocromático de 12", em fósforo verde.</p> <p><i>Formato:</i> 24 linhas x 80 colunas mais uma linha de status do sistema. Conjunto de caracteres em matriz de 5 x 7, padrão ASCII, maiúsculas e minúsculas. Atributos de vídeo: normal, atenuado, reverso, sublinhado, piscante e invisível.</p> <p><i>Opcional:</i> monitor cromático de alta resolução, com controlador gráfico e memória RAM dedicada de 48 kbytes, média resolução (16 cores, em formato de 377 x 241 pontos) e alta resolução (mapeado em bits, com 2 cores em formato de 754 x 482 pontos), sinal PAL/M ou NTSC ou interface RGB, paleta de 4096 cores e tonalidades.</p>	<p><i>Impressoras:</i> matriciais, de 100 a 340 cps, 80 ou 132 colunas, conjuntos de 64, 96 ou 128 caracteres; impressoras de linha de 300, 600 ou 900 lpm com 132 colunas; impressoras de texto (margarida) de 40 cps.</p> <p><i>Terminals de vídeo:</i> com características semelhantes ao console central, 64 kbytes de memória dedicada, conexão para impressora-escrava (serial/paralela).</p> <p><i>Outros:</i> o controlador de vídeo gráfico aceita conexão para joystick analógico e placa digitalizadora.</p>
TECLADO	MEMÓRIA AUXILIAR	SISTEMAS OPERACIONAIS E LINGUAGENS
<p><i>Versão padrão:</i> teclado mecânico tipo máquina de escrever, padrão ASCII, de 69 teclas, incluindo bloco numérico reduzido e teclas de controle e de função programáveis.</p>	<p><i>Discos flexíveis:</i> até 4 unidades de 5¼" (BR 1000B e BR 1000BM), cabeça simples, densidade dupla, ou unidades de 8" (BR 1000 e BR 1000M), cabeça dupla, densidade dupla. Capacidade de até 1,2 Mbytes formatados por disquete (8") ou 780 kbytes (5¼"). Taxa de transferência de 250 kbytes por segundo.</p> <p><i>Disco rígido:</i> unidade de disco tipo cartucho, com até 3 discos fixos e 1 removível; capacidade de até 80 Mbytes fixos e 16 Mbytes removíveis, a uma taxa de transferência de 1,2 Mbytes por segundo. Unidade de disco tipo Winchester, com 5, 10 ou 16 Mbytes de capacidade, 4 faces, taxa de transferência de 5 Mbytes por segundo.</p>	<p><i>BR 1000, versão padrão:</i> sistema operacional monousuário BR 1000, compatibilidade CP/M 2.2.</p> <p><i>BR 1000M, versão padrão:</i> sistema operacional multiusuário, multiprocessamento, para até 6 terminais de vídeo. Compatibilidade com Unix versão 7 para Z 80B.</p> <p><i>Linguagens:</i> BASIC (interpretado e compilado), COBOL, FORTRAN IV, PASCAL, PL/I, ASSEMBLER Z 80 e C (nativo Unix).</p>

mento automático de cores em figuras sólidas.

— Duas placas de memória RAM de 48 kbytes para o mapeamento de vídeo. Elas permitem mapeamento tipo *nibble* por pixel (4 bits), com 16 cores e resolução gráfica de 377 por 241 pontos, ou tipo *bit*, com duas cores e resolução de 754 por 482 pontos. Uma interface analógico-digital de 12 bits permite a conexão de dois tipos de periférico gráfico: joysticks contínuos ou tabletes digitalizadores. A saída gráfica pode ser realizada através da interface RS-232C, para plotters digitais.

### Memória auxiliar

A memória auxiliar padrão é constituída de uma a quatro unidades de disco flexi-

vel de 5 ¼ ou 8 polegadas, em face simples ou dupla, densidade simples ou dupla. Essas unidades são acondicionadas no gabinete vertical, e têm as seguintes capacidades de armazenamento: 188 kbytes (face simples, 5 ¼ polegadas), 780 kbytes (face dupla, 5 ¼ polegadas) e 1,2 Mbytes (face dupla, 8 polegadas), por disquete. Para um funcionamento mais eficiente do sistema multiusuário, é necessário adicionarem-se memórias auxiliares e maior capacidade, através de:

— *Discos tipo cartucho (pack)*, com discos fixos (até cinco faces, com uma capacidade entre 16 e 80 Mbytes) e discos removíveis (um cartucho com duas faces, 16 Mbytes de capacidade). Essa unidade tem um gabinete separado.

— *Discos tipo Winchester*, não-removíveis, com duas ou quatro faces, e capacidade de armazenamento de 5, 10 ou 16 Mbytes. Esses discos (5 ¼ polegadas) são acondicionados no gabinete da unidade central.

### Periféricos

Os periféricos mais usados com a linha de microcomputadores BR 1000 são as impressoras, com uma grande variedade de modelo e capacidade:

— *Impressoras matriciais*, com interface serial ou paralela, impressão bidirecional, matrizes de 7 x 7, 7 x 9 ou 9 x 9, 80 ou 132 colunas de largura e velocidades de 100 até 340 cps (três modelos diferentes).

— *Impressora de texto*, tipo margarida, buffer de 48 kbytes, 40 cps, protocolo Diablo.

— *Impressoras de linha*, com velocidades de impressão de 300, 600 ou 900 linhas por minuto e 132 colunas.

### Software básico

O sistema operacional para a versão monousuário é inteiramente compatível com o CP/M 2.2. Tem comandos intrínsecos e extrínsecos, além de utilitários de operação. Muitas linguagens (interpretadoras e compiladoras) operam sob esse sistema, como BASIC, FORTRAN, COBOL, RPG, PASCAL, PL/I e LISP. Comparado com o multiusuário, esse sistema é lento e de baixa capacidade, por não poder acessar mais de 64 kbytes de RAM e por ter poucos buffers de E/S.

O sistema multiusuário é compatível com o Unix, versão 7, com adaptações para o microprocessador Z 80. Tem encontrado grande difusão principalmente em micros de 16 bits e minis. Esse sistema tem as seguintes características:

- Tarefas ou processamentos concorrentes, multiprogramação e multiusuários (até sete processos ou usuários).
- Diretórios múltiplos e hierarquizados.
- Controle de acesso por senhas a programas e arquivos, com três classes de usuários (dono, grupo e público) e quatro formas de acesso (escrita, gravação, edição e execução).



O vídeo gráfico opcional (para sistema BR 1000 monousuário) adiciona capacidade gráfica de média ou alta resolução, através de conexão com TV ou monitor em cores.



Diversos tipos de impressora podem ser conectados aos microcomputadores da linha BR 1000, inclusive matriciais e de tipo margarida (para processamento de texto).

## BR 1000

- Controle de tempo.
- Spooling de impressão.
- Reconfiguração de dispositivos de E/S e canais para intercomunicação de processos.
- Interface de usuário.
- 82 comandos intrínsecos (em português), com processamento concorrente no banco 0.
- Conversão de programas para o sistema CPM (parcial).

### Software aplicativo

A compatibilidade dos sistemas monousoário e multiusuário com os padrões internacionais do CP/M e Unix para 8 bits, respectivamente, assegura o acesso a um enorme acervo de software aplicativo

para as mais diversas áreas, tanto a nível nacional quanto internacional.

A linguagem básica do sistema multiusuário é o C, um compilador estruturado com grandes recursos de acesso à máquina e que pode ser usado para desenvolvimento de sistemas. A Brascom oferece diversos sistemas aplicativos, tais como: contabilidade geral, contas a receber e a pagar, controle de estoques, folha de pagamento, controle de faturamento, controle de loteamento e de condomínios, Pert/CPM, processamento de textos e planilhas eletrônicas.

### Suporte e distribuição

São fornecidos vários manuais de operação, instalação, sistema operacional (mo-

no ou multiusuário) e programação. Os sistemas utilitários e aplicativos têm manuais separados de operação. A distribuição de hardware e software pode ser por revendedores autorizados ou por venda direta. A garantia e a manutenção são asseguradas pelos representantes.

**Configuração mínima:** UCP com 64 kbytes de RAM, teclado, vídeo monocromático, um acionador de disquete de 8 ou 5 1/4 polegadas.

**Configuração máxima:** UCP com 448 kbytes de RAM (64 kbytes para a UCP, 64 kbytes por processamento concorrente/usuário), seis terminais de vídeo, impressoras seriais ou paralelas, disco rígido tipo Winchester ou cartucho (capacidade máxima de 80 Mbytes).

R.M.E.S.



O módulo do teclado é separado do vídeo e contém 69 teclas em disposição tipo máquina de escrever mais um bloco numérico reduzido.



Até quatro unidades de disquete de 5 1/4 ou 8" e um disco Winchester de 5 a 16 Mbytes podem ser acondicionados no sistema como memória auxiliar.



A unidade central do sistema é montada em gabinete vertical de perfil estreito, que contém a UCP, placas de memória RAM, interfaces e controladores de E/S.

### Rede local Brascom

Os vários modelos de microcomputadores fabricados pela Brascom, como o computador pessoal monousoário Foxy e os computadores profissionais BR 1000 e BR 1000M, podem ser interconectados em uma rede local com topologia de barramento aberto (*open bus*), desenvolvida pela mesma empresa. Até 256 microcomputadores e outros dispositivos de acesso serial podem ser conectados. O processador da rede tem as seguintes características:

- Distância máxima entre computadores: 2000 metros por cabo blindado.
- Modo de transmissão: serial síncrona tipo SDLC, com protocolo de detecção de colisões e portadora, detecção de erros tipo CRC e arquitetura padrão ISO.
- Interface de processamento com barramento S 100, UP Z 80A a 4 MHz, memória ROM de 2 a 8 kbytes e RAM estática de 8 a 32 kbytes.
- Taxa de transmissão: nominal de 500 kbouds, máxima de 880 kbouds; número máximo de dados por pacote: 1500 bytes.

**A**utomação de sistemas de processamento, mediante o uso de computadores, como é o caso da contabilidade ou da folha de pagamento de uma empresa, implica a realização de numerosas atividades, que têm início no momento em que se toma a decisão de começar o projeto e terminam no instante em que todos os programas estão funcionando perfeitamente no computador.

Essas tarefas são, geralmente, agrupadas em fases ou etapas que permitem organizar a seqüência de atividades de toda a equipe que intervém no projeto. Quase todos os projetos de implantação de sistemas (informatização) compreendem as seguintes fases:

- Estudo de viabilidade.
- Análise do problema.
- Projeto propriamente dito.
- Programação.
- Implantação.

### Estudo de viabilidade

Nessa primeira fase, estuda-se se o problema ou trabalho a ser mecanizado pode ou não ser adaptado ao computador. Em seguida, analisa-se o custo e se estabelece a quantidade de recursos (de tempo, humanos e econômicos) necessários para sua realização.

Alguns fatores dignos de análise nessa fase são:

- Vantagens e inconvenientes do projeto.
- Efeitos produzidos.
- Equipe, tempo e custos envolvidos.

Todos esses pontos são abordados pelo analista de sistemas em conjunto com o usuário que solicitou o projeto. Essa fase é típica de qualquer tomada de decisão em nossa atividade cotidiana. Ninguém opta por nenhum projeto sem um estudo prévio de sua exequibilidade.

### Fase de análise

Essa fase tem início quando se toma a decisão de aceitar o projeto. É dirigida pelo analista que, em conjunto com o usuário, estuda de forma detalhada as informações e os dados, estabelecendo quais podem ser eliminados e quais devem ser utilizados no projeto. O analista emprega diversas técnicas para a coleta

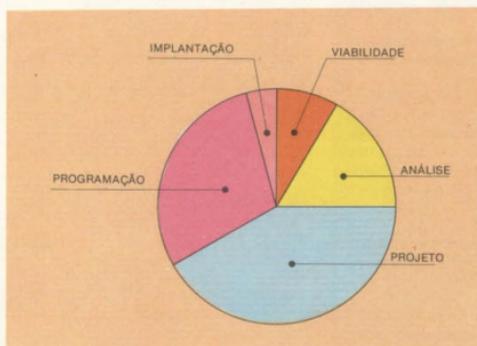
dessas informações e sua posterior análise, denominada de organização e métodos (O & M). Uma das técnicas mais usadas para a coleta de informações é a entrevista, feita com todas as pessoas que futuramente irão utilizar o sistema. Os usuários podem acrescentar sugestões e requisitos necessários para um melhor desenvolvimento. Outras formas de obter informações é o uso de questionários, a pesquisa individual e a observação do processo manual, quando existe.

Essa fase faz parte também de muitas outras atividades profissionais. Uma vez coletados os dados, procede-se a uma análise detalhada deles, tanto em seus aspectos quantitativos quanto qualitativos.

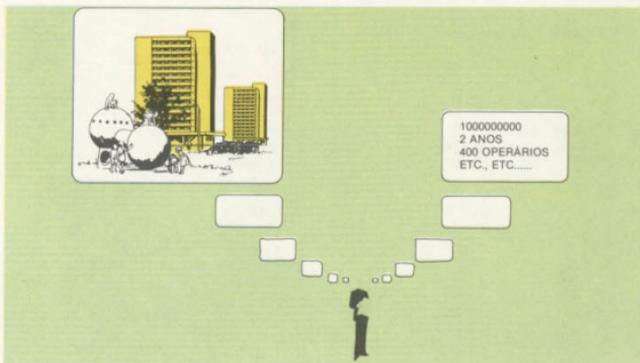
Antes de iniciar a fase de projeto, o analista e o usuário estudam os resultados obtidos e são tomadas decisões tais como: continuar o projeto, mudar alguns de seus objetivos, cancelar o projeto, etc.

### Fase de projeto

Nessa fase intervém um novo personagem: o *projetista de sistemas*, que se ocupa de encontrar o tipo de estrutura dos programas ou módulos que sejam mais apropriados para o caso. A forma ideal de trabalho de um especialista dessa área é começar o projeto conhecendo os resultados que deve alcançar. A seguir, ele estabelece os procedimentos



As fases de elaboração de um projeto de informatização são de duração muito desigual. Como mostra a ilustração, as fases de projeto e de programação são as mais demoradas.



O estudo prévio de viabilidade é fundamental para elaboração de qualquer projeto. Por analogia, um arquiteto que queira construir uma casa precisa primeiro estudar os custos da construção, o número de trabalhadores necessários, etc.

## FASES DE UM PROJETO DE AUTOMATIZAÇÃO

### Glossário

#### Existem outros métodos para organizar um projeto de informatização?

Sim, existem outros métodos, entre os quais destacam-se o organizacional e o funcional. Basicamente, porém, o importante é que exista uma metodologia para facilitar o trabalho de todos os que intervm num projeto.

#### Que significa a palavra *debugging*?

É uma palavra inglesa que se aplica à depuração dos programas durante a fase de programação. Em linguagem informal, a palavra inglesa *bug* quer dizer "defeito".

#### Que diferença existe entre analista de sistemas e projetista de sistemas?

O projetista de sistemas coleta a documentação armazenada pelo analista de sistemas durante as fases de viabilidade e de análise para incorporá-la ao sistema que está projetando. É o especialista que torna possível que o projeto se processe pelo computador.

#### O que se está procurando, fundamentalmente, ao se realizar um projeto de informatização?

A substituição de uma forma manual de trabalho por um novo método mecanizado. Quando existe uma mecanização prévia, procura-se melhorar o rendimento do sistema antigo ou substituir um hardware e/ou um software antiquado por outro moderno.

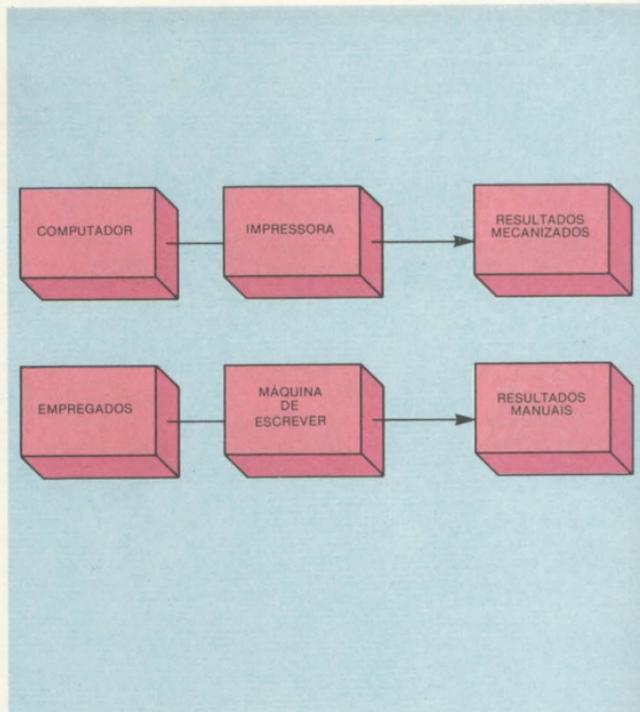
necessários para processar esses resultados e definir os dados de entrada que precisa introduzir nesse processo.

Suponhamos, por exemplo, que uma empresa necessite automatizar o recolhimento do Fundo de Garantia por Tempo de Serviço de seus empregados. O analista de sistemas sabe que precisa conseguir um relatório ou uma listagem com a importância a ser recolhida para cada empregado. Para tanto, ele precisa de uma série de outros dados correspondentes a cada empregado. Dados típicos desse exemplo são: se o empregado é solteiro ou casado, quantos filhos tem, qual seu salário, etc., já que a quota a ser recolhida dependerá dessas informações. A partir delas, o analista procura as

tabelas e os cálculos necessários para chegar à informação de saída desejada. Uma vez conhecidos esses dados, o analista tem de estruturá-los adequadamente, de maneira que se cumpra o seguinte postulado da informática: "O sistema perfeito é aquele em que se tomam as medidas adequadas com base em dados corretos para obter resultados necessários para o momento oportuno."

Para alcançar esse objetivo, o projetista utiliza também a *análise hierárquica*, que consiste em separar o problema nas diversas partes de que é composto.

No exemplo que examinamos, a divisão em hierarquias tem dois níveis. No nível superior encontra-se a obtenção da listagem de recolhimentos ao FGTS e no se-



Os dados necessários para a análise de um projeto de informatização são de dois tipos: quantitativos, como dados dos pagamentos ou seu volume, e qualitativos. Entre estes últimos estão, por exemplo, o organograma de funcionamento interno de uma empresa que se queira automatizar.

gundo, os dados de entrada e processamento. Os dados de entrada podem, por sua vez, ser hierarquizados segundo sua importância. O mesmo ocorre com o processamento, isto é, pode-se dividir o projeto de forma que apareçam todas as variáveis que nele intervêm.

Uma vez que se tenha hierarquizado todos os componentes do sistema, é preciso juntar todas as peças adequadamente, criando um fluxograma que reúna todos os componentes.

Quando essa fase de projeto termina, é preciso realizar, junto com o analista das duas primeiras fases, um teste completo, com a finalidade de verificar se o sistema cumpre todas as especificações necessárias. Esse teste pode levar a conclu-

sões tais como: continuar com a fase seguinte, trocar algumas especificações, abandonar o projeto, etc.

### Fase de programação

Nesta, intervêm o programador, que codifica o programa para em seguida passá-lo a um meio de entrada como, por exemplo, o cartão perfurado, a fita magnética, o terminal de entrada, etc.

Uma vez compilados os programas, dá-se início à etapa de depuração, que consiste em testar os programas e corrigir os possíveis erros. Os programas são testados individualmente e se combinam conforme a estrutura do registro, em conjuntos chamados rotinas. Após o teste de

## Conceitos básicos

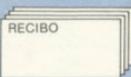
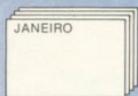
### Documentação e equipe de um projeto de informatização

Na fase de estudo da viabilidade intervêm o analista e o usuário do projeto. O usuário apresenta o problema e o analista o investiga em comum acordo com o usuário. Ambos precisam criar uma documentação onde se reúnam as vantagens e desvantagens do projeto, seus efeitos, a equipe necessária, o tempo envolvido, etc. Na fase de análise, o analista participa novamente para investigar a fundo o problema e estabelecer o que realmente se quer realizar. O analista documenta o projeto utilizando formulários e relatórios sobre os sistemas que vão ser substituídos, seu rendimento, etc. A grande quantidade de informação conseguida nessa fase tem que ser organizada adequadamente. Existem diversos sistemas que simplificam a documentação, que compreende basicamente cinco tipos de formulários, correspondentes à definição da saída do computador, da entrada de dados, dos cálculos de processamento, dos processos lógicos e dos arquivos. O analista pode fazer uso de diagramas analíticos, tais como fluxogramas. Quando o analista e o usuário chegam a um acordo sobre as especificações do novo sistema, essas são reunidas no formulário das especificações de requisitos. Nessa fase, o analista atua como intermediário entre o usuário e o projetista.

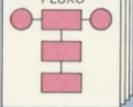
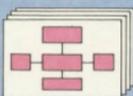
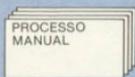
Na fase de projeto intervêm o projetista de sistemas (que às vezes é o próprio analista), que estrutura adequadamente os programas. Seu trabalho começa com o relatório de especificações de requisitos. Esse profissional apóia-se nas organizações hierárquicas e nos fluxogramas para alcançar seus objetivos. Ao final, fornece ao programador o documento que contém a definição do programa.

Na fase de programação intervêm o programador, assessorado pelo projetista de sistemas, que codifica e testa os programas. Os testes de consolidação são realizados pelo programador, juntamente com o analista e o projetista de sistemas. Nessa fase, o projetista e o analista preparam a documentação para os usuários (onde aparecem os meios de arquivo), a documentação dos testes realizados, etc.

## DADOS



QUANTITATIVOS



QUALITATIVOS

Para testar o bom funcionamento de um sistema de processamento de dados, põe-se para funcionar, durante um certo tempo, o sistema novo simultaneamente com o antigo, para verificar os resultados obtidos em ambos os casos. A isso dá-se o nome de teste em paralelo.

## FASES DE UM PROJETO DE AUTOMATIZAÇÃO

cada programa, as rotinas também são testadas.

Finalmente, testa-se o sistema, simulando o funcionamento real. Se estiver correto, passa-se para a fase de implantação. Se não estiver correto, fica-se nessa etapa até resolverem-se as falhas que foram detectadas.

### Fase de implantação

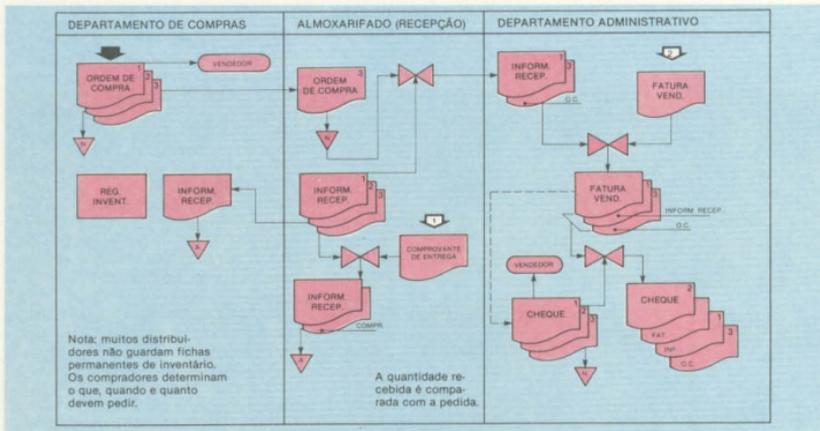
Na maioria dos casos, o novo sistema é implantado para funcionar, durante certo tempo, "em paralelo" com o programa antigo, o que permite a comprovação dos resultados obtidos.

O "teste em paralelo" é o único que garante que todos os casos reais, tanto gerais como particulares, são processáveis corretamente pelo computador. Quanto mais longo e completo esse teste, maior segurança se terá em relação ao funcionamento correto do sistema.

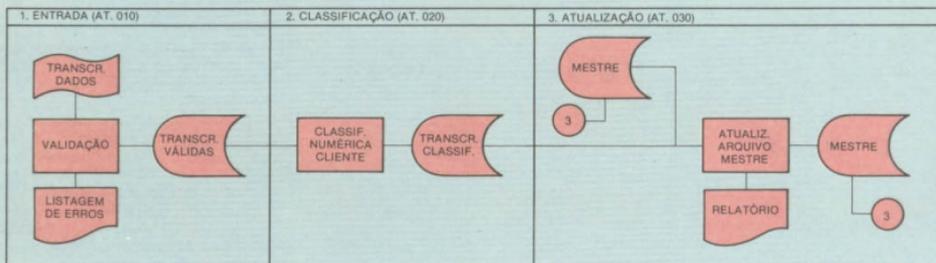
A fim de facilitar aos usuários a mais completa informação sobre as possibilidades do novo sistema e sobre a maneira pela qual este irá afetar seu trabalho cotidiano, a empresa ou grupo que realizou o projeto recicla o pessoal que vai manejá-lo. Organiza para tanto cursos que permitem aos usuários em geral compreender o novo sistema e resolver qualquer dúvi-

da que se manifeste em sua utilização. Uma vez instalado, o sistema entra na fase de operação normal, chamada *fase de produção*. Os usuários devem receber uma documentação completa sobre o sistema, incluindo manuais de operação, diagramas de sistema e o correspondente *dossier* de análise e programação para facilitar futuras correções e revisões. Esses manuais são elaborados durante todas as fases do projeto.

O projeto deve ser revisado periodicamente para incorporar, se necessário, algumas mudanças ou comprovar que está cumprindo perfeitamente a função encomendada no momento de sua realização.



Um documento importante para a análise de um projeto é o diagrama de fluxo dos documentos, que mostra o processo de elaboração seguido por cada um deles.



Os diagramas do sistema mostram a forma como os arquivos devem ser empregados e quais as operações a serem realizadas pelo programa que está sendo projetado.



A interface de spooling é uma memória auxiliar intermediária (buffer), controlada por microprocessador. Ela possibilita a operação simultânea do microcomputador com uma impressora. Como exemplo de interface desse tipo, mostramos o modelo brasileiro BYTESSPOOL, que tem 64 kbytes de RAM dinâmica, controlada por um microprocessador Z 80A.

### Princípios de funcionamento

Como a impressora é um equipamento mecânico, possui velocidade de trabalho centenas de vezes menor que a velocidade de processamento de um computador. Portanto, todas as vezes que o computador enviar dados para a impressora, enquanto esta não acabar de imprimir, o

computador não poderá voltar a processar, ou seja, a impressora ficará "prendendo" o computador.

Teoricamente, existem duas maneiras de se contornar esse problema.

A primeira é a substituição da impressora de que se dispõe por outra mais rápida. Porém, supondo que a troca seja feita, por exemplo, por uma impressora com o dobro da velocidade da original, na maioria dos casos nos veremos diante de um novo inconveniente: estaremos triplicando o custo do equipamento.

Por outro lado, o recurso a uma impressora ultra-rápida não irá evitar a parada do processamento do computador. Pior ainda, o periférico ficará subutilizado, pois permanecerá inativo enquanto o computador estiver processando, e essa ociosidade será muito onerosa.

A outra alternativa, mais lógica e econômica, é fazer tanto o computador descarregar o mais rapidamente possível os dados a serem impressos (para poder voltar a processar) como a impressora funcionar a maior parte do tempo.

### Spooling

SPOOL é a sigla de *Simultaneous Peripheral Operation On Line* (operação periférica simultânea em conexão com o computador); *spooling* é a realização de operações de leitura ou gravação dos dados em memória auxiliar, de forma concorrente com a execução dos trabalhos. Com uma memória auxiliar como o BYTESSPOOL ligada entre o microcomputador e a impressora, o usuário tem um sistema com o seguinte desempenho:



Memória auxiliar para impressora BYTESSPOOL, produzida pela Bytess/Claritron, conectada a um computador Prologica CP 500. Na foto vêem-se os cabos que fazem as interligações. Para cada tipo de equipamento são fornecidos cabos específicos, conforme indicação dos fabricantes.

## BUFFER PARA IMPRESSORA

- O computador trata o buffer como sendo uma impressora que recebe até 2300 caracteres por segundo. Um computador que funcione com linguagem interpretada tem uma velocidade máxima de envio igual a 700 caracteres por segundo.

- A impressora recebe os dados normalmente e os imprime à sua velocidade nominal; caso haja falta de papel, ou interrupção ordenada pelo operador, a memória auxiliar "segura" os dados, até que a impressora esteja apta a funcionar novamente, sem perder nenhum dado. O sistema computador/memória intermediária/impressora deve otimizar o tempo de processamento em, pelo menos, 30%, podendo chegar até 60% ou mais, dependendo da estrutura do software aplicativo em processamento.

### Melhor aproveitamento da impressora

O uso da impressora é otimizado, ou seja, ela imprime, em média, mais caracteres por hora, tendo em vista que fica menos tempo parada e ociosa. Como ela não é obrigada a funcionar mais depressa e opera dentro das especificações do próprio fabricante, o desgaste de suas peças não é acelerado. Além da racionalização do uso do equipamento, isso abre a possibilidade de se ganhar uma fatia de tempo diária, permitindo, até, rodar mais um aplicativo.

Um exemplo é um aplicativo do tipo ativo fixo de uma indústria média; sem o BYTESSPOOL, gastam-se 2h30min para rodá-lo inteiramente, com relatórios; com

a memória auxiliar, o tempo cai para 1h30min, com os mesmos relatórios. Nessa hora ganha, pode-se rodar um aplicativo de contas a receber, com relatórios.

O BYTESSPOOL pode ser colocado entre qualquer computador e uma impressora compatível com ele. Tendo em vista, porém, a falta de normalização de conexões e cabos, por vezes torna-se necessária a elaboração de um cabo conector próprio para um determinado equipamento.

Existem duas versões básicas do BYTESSPOOL: uma para transmissão paralela e outra para serial. Há casos em que o usuário possui um computador serial e quer usar uma impressora paralela, ou vice-versa; para resolver esse tipo de problema, o BYTESSPOOL pode ser fornecido numa versão serial/paralela ou paralela/serial.



Vista frontal do BYTESSPOOL, com o interruptor de energia e o indicador de "ligado". A caixa é de plástico injetado, com ranhuras para ventilação.



Com a interface de spooling BYTESSPOOL pode-se usar transmissão serial ou paralela; a vantagem da transmissão em paralelo é que se obtém maior velocidade, já que os 8 bits de um caractere são transmitidos ao mesmo tempo, o que não acontece com a transmissão serial, que se processa 1 bit por vez.

Em termos operacionais, essa memória aceita comandos por software para:

- *Autoteste*: testa ROM e RAM.
- *Reset*: apaga o conteúdo da memória intermediária.
- *Multicópias*: permite copiar o texto armazenado até 254 vezes, com inclusão de variáveis, por exemplo, nomes e endereços diferentes a serem colocados em uma circular.

## Multiplexador

Para uso opcional com o BYTESSPOOL, existe o BYTESSLICER, um multiplexador (multiusuário) que permite ligar um computador a duas ou mais impressoras. O chaveamento é feito por hardware (botão) ou software (comando no programa

que gera relatórios). Um exemplo dessa configuração é um computador que, para processar um aplicativo de controle de vendas, usa duas impressoras, uma com formulário contínuo para nota fiscal e outra para fatura. O programa necessita um comando para "desviar" os dados de uma impressora para outra, no momento certo. Outra versão do emprego de multiplexador do tipo BYTESSLICER é a de dois computadores para uma só impressora, otimizando o uso desta, com relação aos usuários.

O BYTESSPOOL possui um interruptor de potência, com luz de energização, chave de reset e conectores de interface que, através de cabos específicos para cada tipo de comunicação (serial ou paralela), se ligam ao computador e à impressora.

L.R.P.

## Especificações técnicas

*Microprocessador*: Z 80A

*Relógio de memórias*: 4 MHz

*Área total de RAM*: 64 kbytes  
(65536 bytes)

*Área útil de armazenagem*:  
64736 caracteres (versão paralela)  
64256 caracteres (versão serial)

*Velocidade máxima de recepção e transmissão de caracteres*:  
2300 CPS, na versão paralela  
9600 bauds, na versão serial

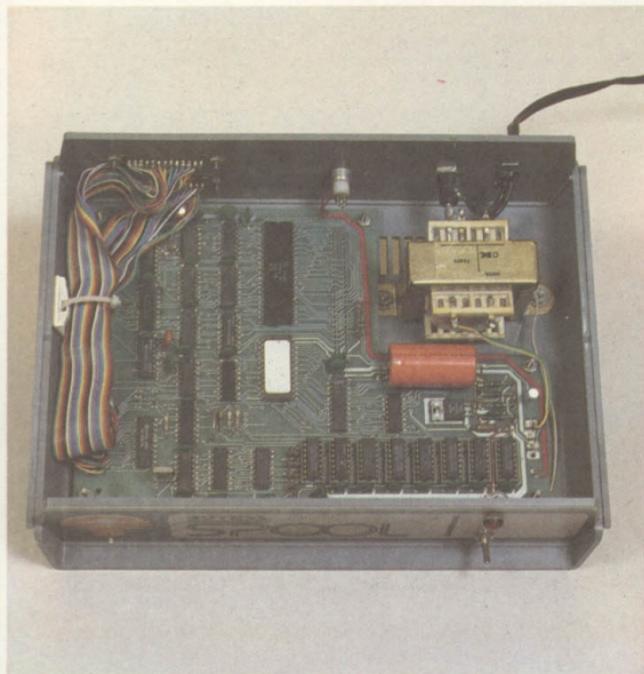
*Configurações possíveis para versão serial*:

*Paridade*: Não, Par, Ímpar

*Stop bit*: 1 ou 2

*Número de bits de dados*: 5, 6, 7 ou 8

*Gama de velocidades de transferência de dados*:  
150, 300, 600, 1200, 2400, 4800 e 9600  
bauds, podendo ser diferentes para  
recepção e transmissão.



O BYTESSPOOL por dentro, retirada a tampa superior. Vêem-se o microprocessador Z 80A, a EPROM (onde reside o firmware), o banco de memórias RAM e os cabos que vão para os conectores do computador e da impressora.



**I**ntroduzida paulatinamente, a informática tem hoje grande responsabilidade no desempenho de muitas empresas de telecomunicações. Nelas, os computadores não só contribuem para agilizar a infra-estrutura da empresa como também desempenham importante papel no atendimento aos assinantes. As informações acessadas pelo público através de um código especial, por exemplo, são obtidas pelas telefonistas, que as transmitem graças ao uso de terminais de vídeo conectados a computadores de grande porte.

No Brasil, as centrais telefônicas eletromecânicas vêm sendo substituídas pelas digitais, que funcionam por programa armazenado, conhecidas pela sigla CPA. Vários bairros da cidade de São Paulo, por exemplo, já dispõem de centrais controladas por microprocessadores, envolvendo cerca de 80 mil dos mais de 3 milhões de terminais telefônicos do Estado. A digitalização da rede telefônica consiste basicamente na instalação de equipamentos de transmissão e comutação digitais que permitem que os sinais analógicos da voz sejam processados e transmitidos em forma de pulsos elétricos digitais, possibilitando também a comunicação de dados, em bits, através da linha telefônica. Além de propiciarem considerável melhora na qualidade de comunicação, as CPAs garantem a ampliação, em até trinta vezes, da capacidade dos circuitos. Elas oferecem, ainda, menor custo e ocupação de menos espaço físico. Os benefícios gerados pelas CPAs estendem-se também à implantação de novos serviços, antes inviáveis:

— *Atendimento simultâneo*: permite que o assinante envolvido com uma ligação receba um sinal sonoro especial avisando-o de que há outra chamada para ele.

— *Bloqueador de interurbano*: através de programação, permite bloquear ou liberar a saída de ligações interurbanas.

— *Consulta e conferência*: permite que um assinante A, falando com outro assinante B, possa simultaneamente falar também com um terceiro assinante C. É possível ainda conectar as duas ligações, formando uma conferência telefônica.

— *Discagem abreviada*: através de programação, permite memorizar até dez números de telefone (os discados com mais frequência).

— *Linha direta*: permite estabelecer uma linha direta com o telefone chamado com mais frequência e falar com ele sem necessidade de discar ou teclar.

— *Não perturbe*: permite ao assinante evitar a recepção de chamadas no período em que seu telefone estiver programado com essa facilidade. As pessoas que ligarem para o número receberão uma mensagem gravada, avisando que o assinante não atenderá temporariamente.

— *Transferência de chamadas*: permite transferir as chamadas automaticamente para um outro número, de modo a acompanhar seu destinatário. A transferência é restrita aos assinantes de uma só cidade.

— *Música funcional*: permite a transmissão de música ambiente pela linha telefônica, sem prejuízo das ligações normais.

— *CPCT em condomínio*: por meio de ramais, a companhia garante a prestação de serviço tanto local quanto interurbano, através da Central Privada de Comutação Telefônica, aos usuários de um determinado condomínio.

### A informática na infra-estrutura da companhia telefônica

Não é só no controle de linhas telefônicas e nos serviços prestados ao público que as companhias telefônicas vêm-se utilizando da informática. Ela também permite a agilização da infra-estrutura desse tipo de empresa. O serviço de processamento de dados contribui para a racionalização de atividades técnicas e administrativas, através de sistemas como faturamento, cobrança, contabilidade, plano de expansão, administração de pessoal, controle de materiais, etc. O processamento de dados presta apoio às atendentes nas lojas, através de consultas *on-line* sobre pagamento de contas atrasadas, religamentos e outros serviços.

### O vídeo-texto

A informática também tem participação no sistema de vídeo-texto, que consiste na



Terminal de central telefônica digital, por programa armazenado (CPA), constituído de microcomputador e modem telefônico. O modem transforma a informação digital binária do computador em sinais dentro do espectro sonoro audível pelos seres humanos.

transmissão de informações prestadas por fornecedores de serviços, através da linha telefônica. Essas informações são mostradas em vídeos de televisores comuns (graças a um dispositivo que os conecta ao telefone), de terminais institucionais e também de microcomputadores.

### Serviços de transmissão de dados

A Embratel — Empresa Brasileira de Telecomunicações — oferece uma variada gama de serviços de telecomunicação de dados para os usuários da informática. A maior parte deles usa linhas telefônicas como meio de transporte:

— *Airdata*: serviço acessível a companhias aéreas; possibilita o intercâmbio de mensagens e dados com escritórios, sucursais, agências e correspondentes no exterior.

— *Findata*: serviço público de comunicação de dados, não-comutado, que permite o acesso *on-line* de usuários brasilei-

ros a informações sobre o mercado financeiro mundial, disponíveis em bancos de dados sediados no exterior.

— *Interdata*: serviço público de comunicação de dados, utilizando a tecnologia de comutação de pacotes; permite o acesso de usuários estabelecidos no exterior a bancos de dados localizados no Brasil.

— *Reparte*: a rede telegráfica particular é uma modalidade especial de serviço de telex que possibilita a formação de redes privadas destinadas ao intercâmbio de mensagens telegráficas entre pontos determinados pelos assinantes.

— *Sicram*: sistema computadorizado de retransmissão automática de mensagens; permite a uma empresa formar uma rede local interligando vários terminais.

— *ATD*: a assinatura de telefone à distância proporciona o acesso à rede telefônica de uma localidade longínqua sem utilização do serviço Interurbano. Mediante uma taxa fixa mensal, a empresa interessada passa a figurar nas listas telefônicas da cidade à qual se encontra interligada.

— *Comunicação por som e imagem*: esse serviço, também conhecido como *TV Executiva*, é constituído pela utilização dos canais de televisão da Embratel em circuito fechado para uso exclusivo da entidade que o contrata.

— *Teleprocessamento*: serviço especializado ponto a ponto, só para transmissões interurbanas. No sistema denominado Transdata, a Embratel providencia os modems e os canais exclusivos para o serviço. A empresa fica responsável pelo gerenciamento e pela manutenção da linha e dos modems. O preço é fixo, independente da intensidade de uso.

Um serviço menos especializado é a transmissão de dados através da rede comutada, por onde também são escoadas as comunicações por voz. O assinante compra um modem ou o aluga de terceiros; o serviço de comunicação local e interurbana é cobrado à base de impulsos, como ligações normais.

S.C.



Terminais de CPD da Telecomunicações de São Paulo S.A. TELESP. O serviço de processamento de dados serve ao assinante prestando apoio às atendentes nas lojas, mediante consultas *on-line*.



Desde 1982, as centrais eletromecânicas existentes no Brasil vêm sendo substituídas por centrais por programa armazenado, que não só melhoram a capacidade de comunicação como também permitem aumentar a capacidade dos circuitos.

Entre as muitas atividades que uma empresa comercial ou de prestação de serviços precisa realizar, a de controle de Contas a Receber é bastante importante e complexa. Como a prática mais corrente envolve o faturamento de mercadorias e serviços comprados pelos clientes da empresa contra pagamentos a prazo, torna-se imprescindível um controle muito bem feito das quantias devidas e dos prazos de vencimento, consolidados em um documento de compromisso de pagamento conhecido como *duplicata*. Normalmente as duplicatas são colocadas em bancos ou outras instituições financeiras (denominadas *portadores*), que se encarregam da cobrança e do depósito em conta. Portanto, esse é um outro aspecto da operação que precisa ser controlado.

São os objetivos de um sistema de controle de Contas a Receber:

1. Organizar sistematicamente a informação a respeito dos clientes, das duplicatas lançadas e emitidas, dos valores em poder dos portadores, etc.
2. Acompanhar a situação dos clientes, principalmente quanto a prazos de vencimento: duplicatas liquidadas, pendentes (ainda sendo pagas) e vencidas (isto é, que não foram pagas no prazo).
3. Emitir documentos contábeis e duplicatas, evitando repetição indevida de entradas de lançamentos e a produção manual dos documentos.
4. Analisar a situação da empresa quanto ao ativo a receber, isto é, o quanto se espera receber em 30, 60, 90 dias ou mais, a partir dos compromissos dos clientes.

O sistema de Contas a Receber exposto aqui foi desenvolvido para o microcomputador profissional Brascom BR 1000M. Quando usado com a configuração mínima do computador, presta-se a empresas com movimento pequeno ou médio de duplicatas. A capacidade total pode ser bastante expandida, em proporção à memória de massa de grande porte (discos rígidos) que pode ser adicionada ao computador.

BOL compilado, acionados através de cartões (menus) de orientação via terminal de vídeo. Os arquivos que compõem o sistema são em número de doze, incluindo-se aí quatro arquivos de cadastramento, um arquivo de lançamentos e seis arquivos de indexação (todos os arquivos mestres são de tipo seqüencial indexado). Normalmente os programas residem no disco A (sistema), assim como o cadastro de lançamentos e de duplicatas. No outro disco residem os arquivos de cadastramento de clientes, portadores e vendedores.

O aplicativo trabalha de forma interativa, através de menus e telas formatadas pa-

ra entrada de informações. A operação com os arquivos é em tempo real, ou seja, os dados digitados alteram imediatamente os registros correspondentes nos cadastros, assim como em seus índices. Outra característica importante do aplicativo aqui examinado é a sua possibilidade de integração com os outros subsistemas comerciais oferecidos pela Brascom para o mesmo computador, como Gestão Contábil, Faturamento, Contas a Pagar e Folha de Pagamento. Esses programas constituem, juntamente com o Contas a Receber, os chamados "cinco grandes", usados praticamente em todas as empresas comerciais.

Aplicativo: **Sistema de Contas a Receber Brascom**

Computador: **Brascom BR 1000**

Configuração: **UCP com 64 kbytes, vídeo, 2 unidades de**

**disquete de 8 polegadas, face dupla, impressora**

**Sistema operacional: BR 1000M (compatível Unix)**

Linguagem: **COBOL**

Suporte: **um disquete de 8 polegadas, dupla face**

Documentação: **manual de operação e de implantação**

Produção e distribuição: **Brascom Computadores Brasileiros Ltda. (São Paulo)**

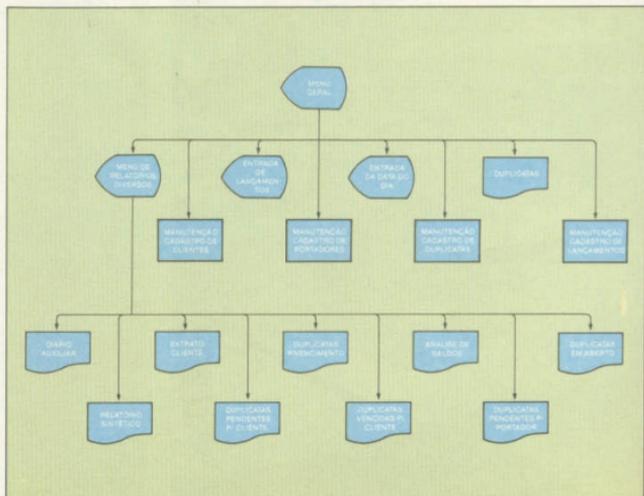


Diagrama da organização geral dos módulos constituintes do sistema de Contas a Receber Brascom.

### Características do aplicativo

O sistema de Contas a Receber Brascom consta de 28 programas escritos em CO-

## Operação do aplicativo

A operação do sistema de controle de Contas a Receber Brascom é relativamente simples, não exigindo conhecimentos especializados de processamento de dados. Divide-se em duas fases: implantação e operação de rotina.

A implantação consiste em colocar o sistema em funcionamento, através da inicialização dos arquivos; estes, a seguir, são preenchidos com os dados já existentes no sistema anterior, na seguinte ordem: clientes, portadores, duplicatas relativas aos clientes.

Nesse momento, e posteriormente em intervalos periódicos (diários, por exemplo), é feita uma cópia de segurança (*backup*) dos discos de trabalho.

Todas as funções do sistema são ativadas através de um menu principal, seguido de menus secundários ou auxiliares, conforme o caso. A rotina de processamento das Contas a Receber é normalmente diária, consistindo nas seguintes atividades:

1. Novos clientes ou portadores admitidos no sistema são cadastrados e, quando necessário, efetuadas alterações em seus dados.

2. Duplicatas emitidas por clientes são cadastradas, produzidas ou impressas.

3. Pagamentos realizados são lançados e atualizam o saldo devedor da duplicata correspondente. Estornos de duplicatas também podem ser realizados aqui.

4. Duplicatas liquidadas são baixadas e listadas.

5. Periodicamente, ou sob demanda, os diversos tipos de relatório existentes são emitidos. Se a movimentação dos lançamentos for grande, esses relatórios serão emitidos diária e mensalmente.

R.M.E.S.



O sistema de Contas a Receber foi desenvolvido para os microcomputadores profissionais Brascom BR 1000M, com avançado sistema operacional multiprogramação, multiusuário, em configuração mínima com duas unidades de disco.

CALCULO				DUPLICATA	
VALOR	NUMERO	VALOR FATURA	VALOR DUPLICATA	NUMERO	DATA VENCIMENTO
050000	10.000.00	10.000.00	0000.00	20/01/83	

NUMERO DE NUNCIOS DESEUS: N11111 VALOR: 10.000,00

DESCRIÇÃO DE CONDIÇÃO DE EMISSÃO: 01/90 ANO: 00/03/00

NUMERO DO SAQUE: CERAMICA SAO PEDRO LTDA. END: RUA F. A. RAY, 507 - CIDADE N. 1100 - PIAUI DE INSTALAMENTO: CERULOIND - NOME DO CLIENTE: 01444555/5033-B7 - NOME ESTADUAL: 160001456122776

VALOR PAGO: DEZ MIL CRUZEIROS \*\*\*\*\*

EXEMPLO DE DUPLICATA EMITIDA PELO SISTEMA EM FORMULÁRIO APROPRIADO.

O sistema pode ser usado para emissão periódica de diversos tipos de relatório gerencial e de relatório de controle e conferência, como a relação de duplicatas pendentes ou a tabulação analítica das quantias a receber.



O programa para emissão de duplicatas prevê a entrada da taxa de juros cobrada atualmente, por emissão, para um subconjunto determinado de clientes.



Todas as atividades de manutenção dos cadastros próprios do sistema, como inclusão, alteração e consulta dos clientes com duplicatas, são realizadas por digitação direta nos arquivos, através de máscaras de tela.

## PROGRAMA

Título: **Gênio**

Computadores: **compatíveis com MPF II (modelo nacional: TK 2000)**

Memória necessária: **16 kbytes**

Linguagem: **BASIC**

O "brinquedo inteligente" Simon, que recebeu no Brasil o apelido de Gênio, e que teve um enorme sucesso entre crianças e adultos, é simulado por esse programa, em um microcomputador do tipo TK 2000, ou compatível. Com modificação e apenas quatro linhas, o programa pode ser rodado também em computadores compatíveis com a linha Apple, representada no Brasil por muitos modelos, como o MicroEngenho, Unित्रon Apli, Maxxi, Dismac D 8100, Appletronic, Exato, Elipa II, Magnex, etc.

O jogo é, ao mesmo tempo, divertido e desafiante para a memória visual e auditiva de quem participa.

Na tela aparecem cinco retângulos, numerados de 1 a 5 e que se iluminam com cores diferentes, obedecendo a uma seqüência aleatória cadenciada, gerada pelo programa. A apresentação de cada cor

é acompanhada por um som distinto, seguindo a escala musical (na versão modificada para o Apple esses sons não aparecem). O objetivo do jogo é reproduzir a seqüência apresentada pelo computador, pressionando-se as teclas numéricas correspondentes (1, 2, 3, etc.).

Inicialmente, são apresentadas seqüências lentas, cada uma delas com três elementos (cores e tons correspondentes). Se o jogador acertar, a seqüência fica um pouco mais difícil: mais rápida e com

maior número de elementos (a cada quatro acertos, aproximadamente). O programa não dá chance para reentrar uma seqüência errônea: três erros sucessivos encerram o jogo, e o número de pontos é então apresentado. A atribuição de pontos depende do grau de dificuldade das seqüências.

Para executar o programa em um micro tipo Apple, retire as linhas 25, 196, 1005 e 1900.

R.M.E.S.

```

LIST
10 REM ---- GENIO
12 REM ---- /APPLE II E COMPATIVELIS
14 REM --- (C) 1984 R.SABBATINI
20 DIM S(5),A(20)
25 FOR I = 1 TO 5: READ S(I): NEXT I
33 LET NL = 400:NP = 0:NE = 0
35 LET I = 44:LET J1 = 1
40 LET NR = 3:LET NT = 0
42 OR:COLOR = 3:LET C = 2
45 HLN 0,35 AT I - 1
47 HLN 0,35 AT I + 1
49 FOR J = 0 TO 35 STEP 7
50 COLOR = 3:VLIN I,J + 5 AT J
55 COLOR = C:Z READ N
56 FOR K = 1 TO N
58 READ X,I: PLOT J + 2 + X,40 - (I - 3 * Y)
63 NEXT K:LET C = C + 1
70 NEXT J
75 LET NL = NL - 25:LET NR = NR + 0,
77 FOR J = 1 TO 500: NEXT J
90 FOR J = 1 TO NR
100 LET C = INT ( RND (1) * 5) + 2
105 LET J1 = (C - 2) * 7
110 GOSUB 1000
115 LET A(N) = C
120 FOR J = 1 TO NL: NEXT J
125 COLOR = 0: GOSUB 1010
130 NEXT N
135 LET N = 0
140 DEL XS
155 LET IN = VAL (XS)
160 IF IN < 1 OR IN > 5 THEN 150
170 LET C = IN + 1:LET J1 = 1 + (C - 2) * 7
180 GOSUB 1000
185 FOR J = 1 TO 100: NEXT J
190 COLOR = 0: GOSUB 1010
195 LET N = N + 1:IF A(N) = C THEN 1
997
196 SOUND 154,40 TO 154,40 TO 154,40
197 LET NE = NE + 1:IF NE = 3 THEN 9
00
198 GOTO 79
199 IF N < INT (NR) THEN 150
200 LET NP = NP + NR * 100 + (400 - N
199)
205 LET NE = 0
210 GOTO 75
900 HOME: INVERSE: PRINT TAB (15);
NR: "PONTOS":
NR: "NORMAL": INPUT "QUER JOGAR NOVAE
NTE ?":RS = "S" OR RS = "SIM" THEN RUN
920 TEXT:END
1000 COLOR = C
1005 SOUND S(C - 1),30
1010 FOR J = 1 TO J1 + 5
1020 VLIN I,J + 5 AT J
1030 NEXT J
1040 RETURN
1700 DATA 96,85,76,72,64
2000 DATA 2,0,2,1,2,2,2,2,2,1,5
2010 DATA 11,0,4,1,4,2,4,2,3,2,1,2
4,0,0,1,0,2,0
2020 DATA 11,0,4,1,4,2,4,2,3,2,2,1,2
0,2,2,1,2,0,1,0,0,0
2030 DATA 9,0,4,0,3,0,2,1,2,2,2,3,
2,4,2,2,0
2040 DATA 11,2,4,1,4,0,4,0,3,0,2,1,2
,2,2,1,2,0,1,0,0
    
```



Gênio é um jogo de memória e concentração, para microcomputadores pessoais da linha Apple. O jogador tenta reproduzir uma seqüência aleatória de sons e cores, apresentada na tela do computador.



A medida que o jogador acerta as seqüências, elas vão ficando mais rápidas e longas. O número de pontos acumulados é mostrado no final do jogo.

### ESTRUTURA DO PROGRAMA

Linhas	Função
10 - 14	Título do programa
20 - 40	Inicialização e dimensionamento
42 - 70	Traça mostrador do jogo na tela
75 - 79	Início de nova seqüência de apresentação
80 - 130	Geração e apresentação de uma seqüência aleatória
135 - 195	Toma e mostra resposta do jogador
195 - 198	Resposta errada
199 - 210	Resposta certa
900 - 930	Fim do jogo, mostra número de pontos
1000 - 1040	Sub-rotina para mostrar cor e som
1900 - 2040	Dados para notas e para números na tela

### QUADRO DE VARIÁVEIS

Variável	Função
A	Conjunto que contém as cores da seqüência gerada
C	Variável auxiliar referente à cor de apresentação
NE	Número de erros consecutivos cometidos
NL	Número de iterações de espera (retardo de tempo na apresentação)
NP	Número de cores a serem apresentadas na seqüência
NR	Número de pontos feitos pelo jogador
S	Conjunto que contém as freqüências das notas musicais
XS	Resposta do jogador (teclas 1 a 5)
I,J,J1,K,L,N	Variáveis auxiliares de propósito geral

Concluindo nosso rápido estudo sobre os microprocessadores de 8 bits mais frequentemente usados, vamos descrever neste capítulo o microprocessador 6809, da Motorola, e o 8085, da Intel. Embora existam muitos microprocessadores de 8 bits, os quatro modelos analisados refletem, com pequenas variações, as principais características daqueles que não chegaram a ser apresentados.

### Microprocessador 6809

#### • Generalidades

Esse microprocessador é provavelmente um dos mais potentes que existem no mercado. Possui muitas das características gerais da família a que pertence, a 6800 da Motorola, como, por exemplo, o barramento de endereçamento que dispõe de 16 bits e o de dados, de 8 bits. A tecnologia utilizada em sua fabricação é a N.MOS e ele é alimentado por uma tensão de 5 V. A pastilha possui 40 conexões com o exterior.

Como integrante da família 6800, pode empregar a maioria dos componentes projetados para outros microprocessadores "irmãos".

#### • Registradores

O 6809 é um microprocessador de 8 bits externos, mas de 16 bits internos: todos os registradores utilizados para a manipulação de dados e endereçamento são de 16 bits.

O 6809 dispõe de nove registradores internos:

- Dois registradores índices X e Y (de 16 bits).
- Dois apontadores de pilha U e S (de 16 bits).
- Dois acumuladores A e B (de 8 bits) que podem ser utilizados, quando conectados, como um acumulador de 16 bits.
- Um registrador contador de instruções CI (de 16 bits).
- Um registrador de estado CC, que indica o código de condição (de 8 bits).
- Um registrador de endereço de página EP (de 8 bits).

Vejamos o funcionamento de cada um desses registradores.

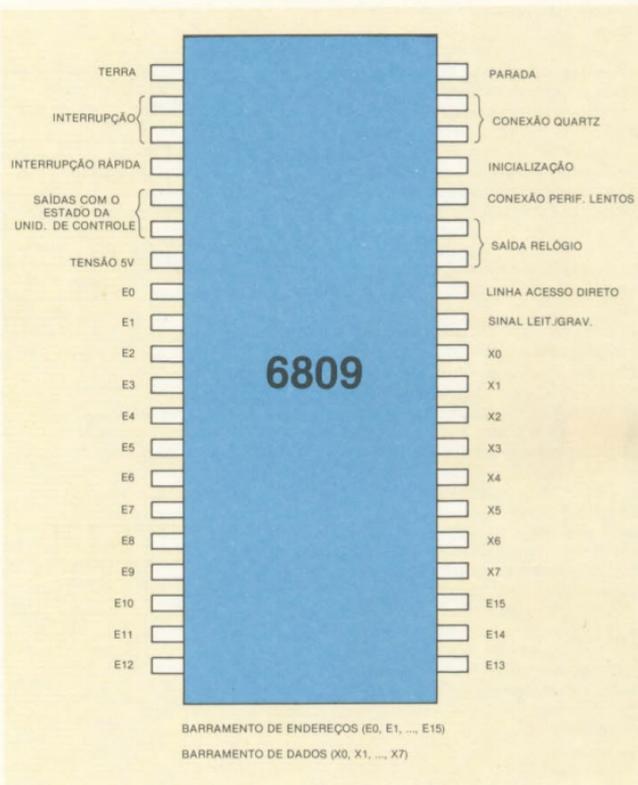
Os registradores X e Y, de 16 bits, são utilizados principalmente para o endereça-

mento indexado (*indexed addressing*); nele, a posição de memória representada é aquela cujo endereço está armazenado na posição de memória apontada pelo registrador. Ocasionalmente, esses registradores também servem para realizar algumas operações aritméticas ou lógicas. Os apontadores de pilha U e S, que também dispõem de 16 bits, desempenham o trabalho típico desse tipo de registrador. O registrador S serve para a pilha do sistema (por exemplo, interrupções), enquanto o registrador U é empregado para controlar a pilha do usuário.

Os acumuladores A e B, de 8 bits, são utilizados para realizar as operações aritméticas e lógicas. Apresentam a possibilidade adicional de funcionarem conectados, convertendo-se num único acumulador de 16 bits.

O registrador contador de instruções CI, de 16 bits, funciona como qualquer outro contador de instruções de um microprocessador: indica a posição de memória na qual se encontra a instrução seguinte a executar.

O registrador de endereço de página EP é usado para endereçar a página de me-



Esquema das conexões externas do microprocessador 6809.

O barramento de endereçamento foi representado

pela letra E (E0, E1, ..., E15).

e o de dados, pela letra X (X0, X1, ..., X7).

## MICROPROCESSADORES DE 8 BITS

mória em que se encontram os dados; aponta o primeiro byte de um grupo de 256 bytes onde se encontra a informação procurada.

O registrador de código de condição CC possui apenas 8 bits e cada um deles tem um significado diverso:

— **Transporte (C):** é o bit utilizado para o transporte tanto da soma como da subtração.

— **Overflow (V):** esse bit indica se o resultado de uma operação excede a amplitude máxima tratável. Quando ocorre um overflow, passa a valer 1; caso contrário, vale 0.

— **Zero (Z):** quando o resultado de uma operação é zero, passa a valer 1; se o resultado for diferente de zero, passa a valer 0.

— **Negativo (N):** indica o sinal do resultado da operação executada (0 se for positivo e 1 se for negativo).

— **Interrupção (I):** mediante seu valor se administram os diferentes tipos de interrupção.

— **Semitransporte (H):** utilizado para o transporte em determinado tipo de instruções que atuam sobre 4 bits.

— **Interrupção rápida (F):** encarrega-se de administrar outros tipos de interrupção, diferente dos controlados pelo bit I.

— **Tipo de cópia (E):** se seu valor for 1, indicará que durante a interrupção se produziu uma cópia de segurança de todos os registradores do 6809. Se valer 0, indicará que foram copiados apenas os registradores CI e CC.

• **Possibilidades de endereçamento**  
O microprocessador 6809 dispõe de dez possibilidades para realizar o endereçamento das posições de memória:

- Implícito
- Imediato
- Estendido
- Indireto estendido
- Direto
- Por registradores
- Indexado

- Indexado indireto
- Relativo
- Relativo indexado

• **Conjunto de instruções**

O conjunto de instruções do microprocessador 6809 pode ser decomposto em cinco grandes grupos:

- Operadores aritméticos e lógicos sobre palavras de 8 bits (memória, acumuladores A e B, registrador de estado CC e registrador de endereço de página EP).
- Operadores aritméticos e lógicos que trabalham com um registrador acumula-

dor composto pela conexão de A e B e, portanto, dotado de 16 bits.

— Operações relacionadas com os registradores índices X e Y e com os registradores apontadores de pilha U e S.

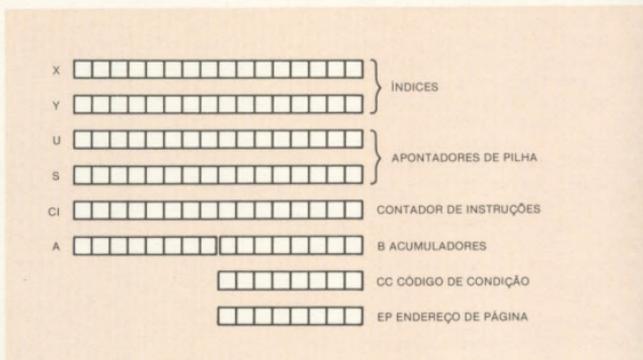
— Operações de desvio condicionais e incondicionais.

— Operações de sincronização e interrupção.

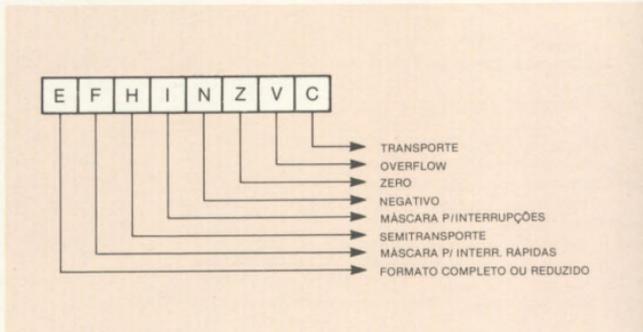
### Microprocessador 8085

• **Generalidades**

Embora compartilhe as características gerais da família 8080 da Intel, o micro-



Organização dos registradores internos do microprocessador 6809. Os dois acumuladores de 8 bits podem ser utilizados simultaneamente, dispondo-se, assim, de um acumulador único de 16 bits.



O registrador de estado do microprocessador 6809 é constituído por oito bits. Cada um deles armazena 1 bit de condição, cujo significado está indicado na ilustração.

processador 8085 significou um avanço, no sentido da integração, em relação ao 8080, que marcou o início dessa família. É construído segundo a tecnologia N. MOS e, enquanto o 8080 necessita de uma alimentação simétrica, o 8085 trabalha com 5 V CC.

A pastilha do microprocessador 8085 dispõe de quarenta conexões com o exterior, através das quais recebe e devolve a informação.

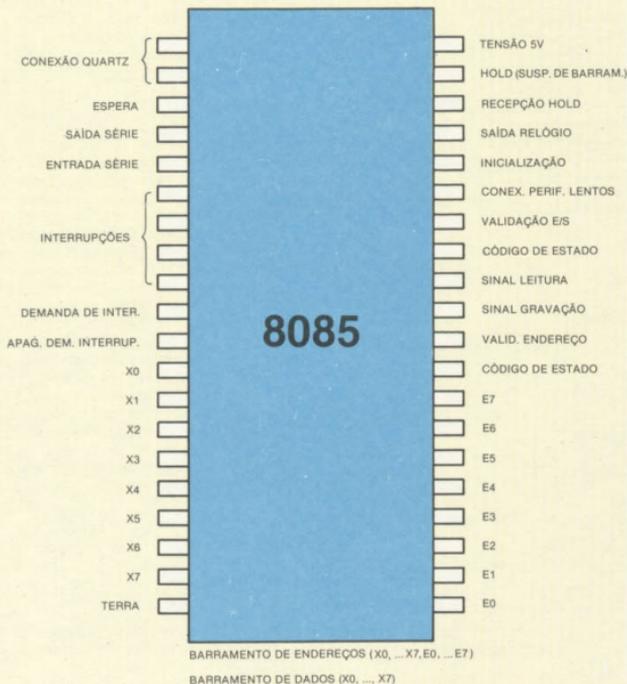
A nível lógico é importante destacar que o 8085 é completamente compatível com o 8080, porém suas possibilidades de interrupção foram muito ampliadas.

#### • Registradores

O microprocessador 8085 dispõe de dez registradores internos:

- Um acumulador (de 8 bits) A.
- Seis registradores gerais (de 8 bits)  $G_1, G_2, G_3, G_4, G_5$  e  $G_6$ .
- Um registrador contador de instruções CI (de 16 bits).
- Um apontador de pilha SP (de 16 bits).
- Um registrador de estado CC (de 8 bits).

Os registradores gerais  $G_1, G_2, G_3, G_4, G_5$  e  $G_6$ , de 8 bits cada, não possuem função



Distribuição dos contatos externos do microprocessador 8085. O barramento de endereçamento e o barramento de dados compartilham as oito linhas X (X0, ..., X7).

## Conceitos básicos

### Tecnologia MOS

Essa tecnologia é a mais empregada na fabricação de microprocessadores, e seu nome deriva da técnica utilizada, *metal oxide semiconductors* (semicondutores de óxido metálico). Suas famílias mais importantes são as seguintes:

- **Família P.MOS:** baseada em transistores MOS de canal P. A velocidade dessa família é inferior à da família TTL-Schottky. Consoante, contudo, menos potência, sua estrutura é muito mais simples e seu nível de integração é muito alto.
- **Família N.MOS:** baseia-se em transistores MOS de canal N. Sua estrutura é muito similar à da família P.MOS; sua velocidade de transição, porém, é muito mais elevada.
- **Família C.MOS:** emprega transistores P.MOS e N.MOS. Seu consumo é mínimo e o nível de integração é igual, ou até maior, ao da família N.MOS. A velocidade de funcionamento é sensivelmente inferior.
- **Família SOS:** essa família surge como um aperfeiçoamento tecnológico da família C.MOS para aumentar a velocidade e usa uma tecnologia diferente: *silicon on sapphire* (silício sobre safira).

### Tecnologia CTD

Essa tecnologia, mais moderna que as anteriores, é o resultado dos últimos avanços obtidos em microeletrônica.

Sua estrutura é mais simples que a das demais tecnologias; torna-se, portanto, mais econômica e atinge um nível mais alto de integração.

Possui duas famílias fundamentais:

- Família CCD.
- Família BBD, similar à família CCD, diferencia-se na disposição complementar das zonas de carregamento e nos eletrodos para a polarização sucessiva.

## MICROPROCESSADORES DE 8 BITS

específica, e podem ser utilizados para realizar diferentes tarefas. Uma característica importante dos registradores gerais é que podem ser usados em conexão, podendo-se dispor, assim, de três registradores duplos:  $G_1-G_2$ ,  $G_3-G_4$ ,  $G_5-G_6$ , de 16 bits cada.

O registrador contador de instruções CI, de 16 bits, é empregado para endereçar as distintas posições de memória; logo, a capacidade máxima de endereçamento é  $2^{16} = 65536$  bytes ou, o que vem a dar no mesmo, 64 kbytes.

O microprocessador 8085 dispõe de um único apontador de pilha SP de 16 bits,

cujas função é análoga à dos registradores apontadores do 6809.

O registrador CC dispõe de 8 bits para indicar o estado do microprocessador.

● **Possibilidades de endereçamento**  
O microprocessador 8085 da Intel dispõe de cinco tipos diferentes de endereçamento:

- Implícito
- Imediato
- Direto estendido
- Por registro direto
- Por registro indireto.

### Conclusões

#### O Motorola 6809

O microprocessador 6809 da Motorola reúne duas características gerais muito importantes: amplias possibilidades e simplicidade de projeto.

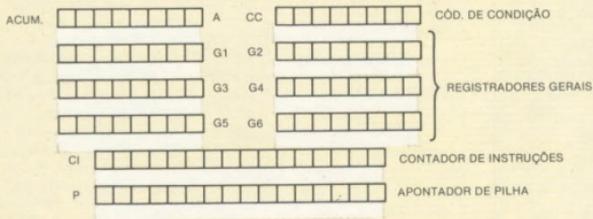
O 6809 está entre os primeiros colocados nas listas de microprocessadores de 8 bits: não é exagero afirmar que possui certa semelhança com alguns microprocessadores de 16 bits.

Sua utilização em microcomputadores em geral e computadores pessoais em particular pressupôs um avanço nos equipamentos destinados a pequenos usuários. Alguns fabricantes, como a Tandy/Radio Shack, substituíram nos seus novos equipamentos os microprocessadores habituais pelo 6809 da Motorola (é o caso do TRS 80 Color Computer).

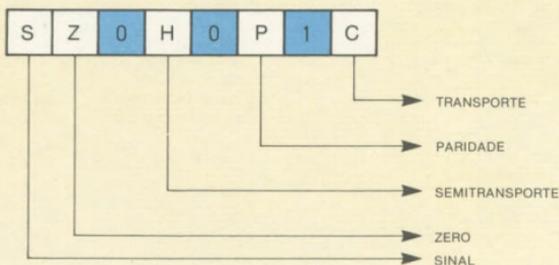
#### O Intel 8085

Em 1974, a empresa Intel iniciou a comercialização do microprocessador 8080, que representava uma versão melhorada do primitivo 8008. As 48 instruções possíveis do 8008 se ampliaram para 74 no 8080.

O último microprocessador dessa família é o 8085, que possui 78 instruções e reúne todas as características básicas de um microprocessador de 8 bits. Em comparação com o projeto revolucionário do microprocessador 6809, o 8085 baseia-se numa configuração clássica e simples. Uma característica importante do 8085 é que os barramentos de dados e de endereçamentos compartilham oito linhas — dessa forma é possível dispor de mais conexões para outras tarefas. Entretanto, essa multiutilização implica outras desvantagens; por exemplo, o aumento do tempo de execução de certas instruções.



Os seis registradores gerais  $G_1, \dots, G_6$  do microprocessador 8085 podem trabalhar conectados dois a dois formando um conjunto de três registradores de 16 bits cada.



O registrador de estado do microprocessador 8085 consta de 8 bits. Cinco deles são empregados como bits de condição.



**A** Sisco, em atividade desde 1978, é uma das cinco empresas nacionais que obtiveram concessão de licença de fabricação de minicomputadores quando foi concretizada a reserva do mercado de informática no Brasil. A Sisco produz vários equipamentos de processamento de dados, para os mais diversos fins como, por exemplo, terminais de vídeo, micros e supermicros, minis e superminicomputadores e unidades remotas para supervisão e controle de processos industriais. Entre os produtos dessa empresa, existem dois microcomputadores, o MS 800 e o MB 8000/SM (as letras SM indicam SuperMicro). A designação "super" deve-se principalmente às diferenças de configuração dos equipamentos e do sistema operacional e de software básico que cada modelo utiliza. O supermicro é um equipamento que deve operar com pelo menos uma unidade de disco rígido removível, de 20 Mbytes, pois seu sistema operacional trabalha com memória virtual, o que requer grandes quantidades de armazenamento auxiliar. O micro MS 800 é um equipamento mais convencional, comparável a alguns microcomputadores comerciais disponíveis no mercado nacional. Seu lançamento, ainda em fase final de projeto, foi durante a Feira de Informática de 1983, em São Paulo.

#### Unidade central

O microprocessador utilizado no MS 800 é o modelo Intel 8085 AH 2, com relógio de 5 MHz, compatível com os sistemas que utilizam a série Intel 8085. A memória principal total é dividida em dois bancos de 64 kbytes. Em um deles são executadas as rotinas do sistema operacional e de seus utilitários, bem como algumas rotinas especiais para uso geral, como *sort* (ordenação) e controle de spool de impressão. No outro banco são executados os programas aplicativos do usuário. Uma pequena parte da memória é permanente, contendo o sistema *bootstrap* e o monitor, gravados em um circuito de EPROM (*Erasable Programmable Read Only Memory*). A memória principal é composta por circuitos integrados de RAM (*Random Access Memory*), onde acesso e ciclo têm tempo de 300 e 600 nanossegundos, respectivamente. A unidade central é montada num gabinete se-

parado do conjunto teclado/vídeo e contém, além das placas com os circuitos, as duas unidades de disco flexível de 5 ¼ polegadas. A configuração básica do MS 800 é composta pelos dois bancos de 64 kbytes, que podem ser acessados por meio de um dispositivo especial, denominado mapeador de memória, transparente para o usuário. Efetivamente, a memória disponível para um programa ser executado é de 62 kbytes, uma vez que os 2 kbytes restantes são utilizados pelo sistema operacional para gerenciamento dos bancos de memória e do mapeador do sistema. A memória disponível é relativamente maior que as de sistemas convencionais com 64 kbytes, onde pouco mais de 35 kbytes estão efetivamente disponíveis para o usuário. O recurso de uma memória maior traz uma série de vantagens operacionais como, por exemplo, a diminuição da segmentação dos programas e o consequente aumento da velocidade de pro-

cessamento. Pode-se ainda introduzir outros dois bancos, elevando-se a 256 kbytes a memória útil. Essa memória adicional é acessada da mesma forma, através do mapeador.

O microprocessador Intel 8085 AH 2 do MS 800 pode controlar três canais diferentes para pulsos digitais (*timer*); um deles é projetado para comandar o relógio de tempo real, e os outros dois, para definir taxas de transferência de dados por linhas de comunicação em canais seriais (RS-232). A definição da taxa de transferência (*baud rate*) pode ser selecionada por software. Além dos timers, o MS 800 tem quatro canais de acesso à memória auxiliar (DMA, *Direct Access Memory*) que controlam as operações de entrada e saída em unidades de disquete ou disco rígido tipo Winchester. Existem três interfaces seriais RS-232: uma para conexão do teclado e vídeo, outra para impressora e a terceira para comunicação com outros computadores

Computador: **MS 800**

Fabricante: **Sisco — Sistemas e Computadores S.A.**

País de origem: **Brasil**

### CARACTERÍSTICAS BÁSICAS

UNIDADE CENTRAL	MEMÓRIA AUXILIAR
<p><i>UCP:</i> microprocessador Intel 8085 AH 2. <i>Relógio:</i> 5 MHz. <i>RAM:</i> 2 bancos de 64 kbytes acessados por mapeador. <i>EPROM:</i> monitor residente, bootstrap. <i>Expansão:</i> até 256 kbytes; total de 4 bancos de 64 kbytes.</p>	<p><i>Discos flexíveis:</i> duas unidades de 5 ¼ polegadas no gabinete (padrão); uma ou duas adicionais, externas. Até quatro unidades externas de 8 polegadas; software opcional para formatação IBM 3740. <i>Discos rígidos:</i> até quatro unidades tipo Winchester, de 5 ou 10 Mbytes cada, com acesso por DMA (<i>Direct Memory Access</i>).</p>
TECLADO	PERIFÉRICOS
<p><i>Versão padrão:</i> tipo QWERTY com 70 teclas (12 delas programáveis, acessadas com tecla FUN); maiúsculas e minúsculas. Teclado numérico reduzido, com segunda função para movimento do cursor.</p>	<p>Dois interfaces paralelas tipo Centronics/Data Products, para impressoras. Três interfaces seriais RS-232, uma para vídeo/teclado e duas para comunicação ou periféricos seriais.</p>
VÍDEO	SOFTWARE BÁSICO
<p>Monocromático de fósforo verde (padrão) ou preto e branco (opcional). <i>Formato de apresentação:</i> 24 linhas x 80 colunas. <i>Atributos de vídeo:</i> campos protegidos/desprotegidos, caracteres em vídeo reverso, piscante e sublinhado.</p>	<p><i>Sistema operacional:</i> SMS — compatível com CP/M 2.20. <i>Linguagens:</i> BASIC interpretado e compilado, COBOL, FORTRAN, PASCAL, ASSEMBLER, etc.</p>

## MS 800

(micros, minis ou de grande porte) ou outros periféricos seriais.

Outra expansão, ainda em teste, prevista no projeto do MS 800 é a possibilidade de operação com sistema multiusuário.

## Teclado

Composto por 70 teclas e separado da unidade central, o teclado do MS 800 possui os recursos essenciais para operação e controle do equipamento. Seu projeto foi desenvolvido visando também à utilização como terminal de computadores maiores e, por esse motivo, apresenta alguns recursos adicionais para esse tipo de aplicação.

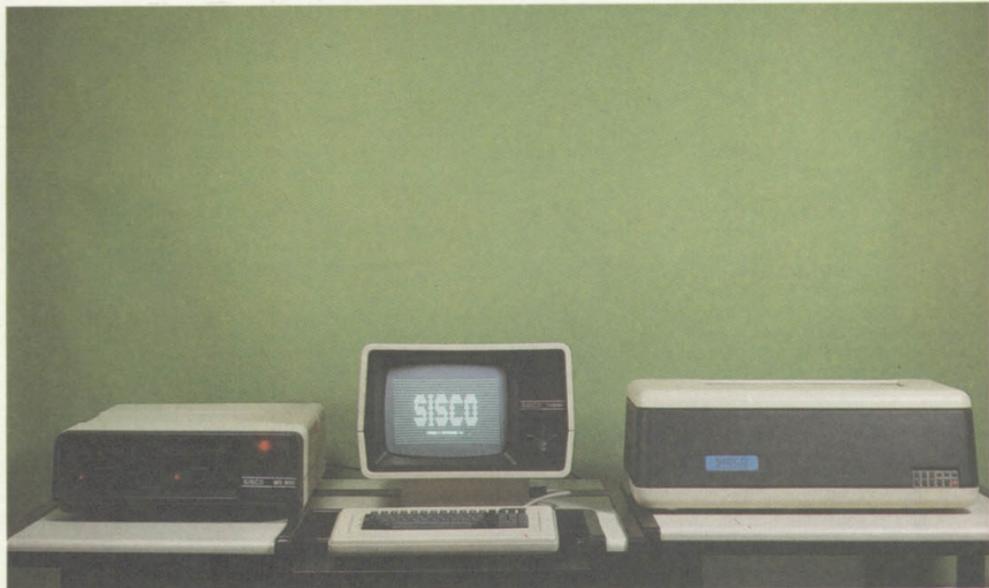
O corpo principal é o padrão normal (QWERTY) que gera letras maiúsculas e minúsculas. A tecla FUN permite utilizar 12 teclas programáveis (F<sub>1</sub>, F<sub>2</sub>, ..., F<sub>12</sub>), dispostas na fileira superior do teclado, nas mesmas teclas de números e caracteres especiais. Há também um teclado

numérico reduzido, que pode ser usado para movimentação do cursor, acionando-se a tecla SHIFT, sem possibilidade de "travar" só para movimentação ou só para teclado numérico. Além de letras maiúsculas e minúsculas, a cada tecla é associada uma terceira função, combinando-se a tecla CTRL (control) e uma letra. A tecla RETURN está localizada logo acima de uma tecla LF (line feed). As duas são praticamente do mesmo tamanho, o que pode causar alguma confusão para pessoas acostumadas com outros teclados. A tecla RESET, que reinicializa o sistema operacional no equipamento, poderá causar problemas maiores, pois está ao lado de uma tecla de uso muito freqüente (backspace). Em outros sistemas, a reinicialização do sistema operacional é feita pressionando-se duas teclas simultaneamente como, por exemplo, CTRL-RESET, ou mesmo duas teclas RESET localizadas nas extremidades do teclado.

## Video

O monitor de vídeo que acompanha o MS 800 é o terminal TV 3000, comercializado pela própria Sisco, que na configuração padrão é de fosforização verde, podendo, opcionalmente, ser em preto e branco. A tela é de 12 polegadas, podendo-se gerar 24 linhas de 80 colunas, com gerador de caracteres de 7 x 9 pontos.

Alguns dos recursos do terminal TV 3000 podem ser usados quando em operação com o MS 800. Pode-se determinar atributos aos campos da tela, como vídeo reverso, piscante, protegido/desprotegido e sublinhado. A edição pode ser controlada com inserção ou apagamento de caracteres e por movimentação do cursor no teclado numérico reduzido. Apesar de ter internamente um microprocessador 8085, 20 kbytes de memória RAM e duas saídas seriais RS-232, o MS 800 não utiliza esses recursos. Como elemento de se-



O microcomputador MS 800 é totalmente modular e utiliza um terminal inteligente como console do sistema. Além do vídeo e do teclado, é composto pelo gabinete da unidade central e por uma impressora matricial.

gurança do sistema, o monitor de vídeo tem seu interruptor de energia acoplado a uma fechadura, somente podendo ser ligado com a chave.

### Memória auxiliar

As duas unidades de disco flexível de 5 ¼ polegadas, já montadas no gabinete da unidade central, podem ser de qualquer combinação de densidade e de faces de gravação. Numa unidade de face e densidade simples podem ser armazenados 90 kbytes, enquanto numa unidade de face e densidade duplas têm-se 360 kbytes. Na configuração padrão, são montadas duas unidades de face dupla e densidade também dupla. Opcionalmente, pode-se acoplar mais duas unidades externas de disco flexível, chegando-se a uma capacidade de 1,44 Mbytes com os quatro discos de 5 ¼ polegadas. Outra possibilidade de armazenamento auxiliar é o uso de unidades, em número

máximo de quatro, de disco flexível de 8 polegadas, com as mesmas combinações de densidade e faces de gravação. Estão disponíveis também discos rígidos tipo Winchester, com 5 ou 10 Mbytes cada um, igualmente com quatro unidades na configuração máxima. As unidades de tecnologia Winchester de 20 Mbytes encontram-se em fase de teste, com lançamento ainda não fixado.

Para aumentar a compatibilidade com outros sistemas e facilitar o intercâmbio de informações, a Sisco colocará à disposição dos usuários de discos de 8 polegadas um sistema para formatação dos discos no padrão IBM 3740.

### Periféricos

Com duas interfaces paralelas, o MS 800 aceita qualquer impressora do mercado nacional, matricial ou de linha. A Sisco comercializa, juntamente com o MS 800, impressoras da Elebra, Globus ou Digilab,

com as mais diversas características. Opcionalmente, poderá ser conectada uma impressora serial em uma das três portas RS-232 disponíveis no MS 800. Outra interface RS-232 é usada para conectar o conjunto vídeo/teclado e a terceira interface, para as comunicações com outros equipamentos ou para conectar outros periféricos seriais.

A comunicação pode ser feita com computadores de todos os portes, desde micros até os de grande porte (*mainframes*) em duas modalidades: síncrona e assíncrona. Para usuários que operam com terminais de outros computadores, o Sisco MS 800 suporta os protocolos da IBM, da Burroughs e, futuramente da Honeywell-Bull. O software de comunicação é desenvolvido por software houses credenciadas pela Sisco. Quando for utilizada comunicação com outros equipamentos de fabricação da própria Sisco, os programas de comunicação são fornecidos e suportados por ela mesma.



O monitor de vídeo é monocromático e, na configuração padrão, de fósforo verde, podendo-se optar pelo preto e branco. O interruptor do conjunto vídeo/teclado é acoplado a uma fechadura, para segurança do sistema.



O gabinete central acomoda duas unidades de disquete de 5 ¼ polegadas e tem 128 kbytes de memória RAM na configuração padrão. Opcionalmente, pode-se expandir a memória principal até 256 kbytes.



Além do teclado numérico reduzido, existem 12 teclas que podem ser programadas de acordo com o aplicativo. Algumas combinações de teclas possibilitam seu uso como terminal de um computador central.

## MS 800

### Sistema operacional — Software básico

O sistema operacional do MS 800 é totalmente compatível com o CP/M, mas com alguns programas utilitários não disponíveis nos sistemas CP/M normais. Um banco de 64 kbytes de memória para o sistema operacional aumenta muito a velocidade de operação dos utilitários transitórios do CP/M. Além dos programas normais, o MS 800 tem algumas rotinas complementares como sort, controle de buffer e spool de impressão, aumento da capacidade de gerenciamento de arquivos (podendo chegar a 1 Gigabyte) e um sistema de gerenciamento de menus que facilita muito a operação de aplicativos e do próprio sistema operacional.

As linguagens suportadas pelo SMS — Sistema operacional Micro Sisco —, empregado no MS 80, são as normalmente suportadas pelo CP/M: BASIC, compilado

e interpretado, COBOL, FORTRAN, PASCAL, ASSEMBLER 8085, etc.

### Software aplicativo

A Sisco possui uma biblioteca própria de programas aplicativos nas mais diversas áreas, com programas desenvolvidos interna e externamente em software houses credenciadas e homologadas pela empresa. Os programas mais gerais, como contabilidade, folha de pagamento, estoques, contas a pagar/receber e faturamento, estão imediatamente disponíveis com documentação e treinamento fornecidos pela Sisco. Essa biblioteca de aplicativos desenvolvidos para a sua linha engloba sistemas voltados para aplicações em usinas de açúcar e álcool, hospitais, hotéis, controle de processos, comércio e indústria, entre outros. No entanto, nas versões atuais, nem todos são adequados ao MS 800 e exigem equipamentos de maior porte. Podem ser usa-

dos também no MS 800 os demais aplicativos disponíveis para o CP/M, como SuperCalc, WordStar e dBASE II.

### Suporte e distribuição

A distribuição do MS 800 será feita diretamente pela Sisco ou por distribuidores autorizados em todo o Brasil; a assistência técnica será mantida pelos distribuidores, com técnicos treinados pela Sisco. Toda a assistência técnica será feita no local de instalação do micro.

Devido à utilização de recursos não-conventionais do CP/M, será montada uma equipe de analistas para suporte permanente aos usuários do MS 800.

Além da documentação do hardware, do sistema operacional, da linguagem e dos aplicativos, é dado treinamento aos usuários, tanto a nível de hardware para manutenção corretiva e preventiva, como a nível de software básico e de aplicativos.

**F.S.M.**



O MS 800 pode ser configurado para operar com qualquer impressora nacional, de interface paralela ou serial. Por meio de outra interface, ele pode emular um terminal IBM, Burroughs ou Honeywell-Bull.



**É** preciso distinguir dois grandes tipos de problema que podem ser resolvidos mediante o uso do computador: problemas técnico-científicos e problemas administrativos. Os problemas técnico-científicos são aqueles em que o número de cálculos a realizar com os dados iniciais predomina sobre as atividades de arquivamento e a mera manipulação do volume de dados de entrada e saída. Em outras palavras, com relativamente poucos dados, podem-se efetuar numerosos cálculos. Por outro lado, esses cálculos são muito mais complexos do que aqueles habitualmente realizados nos problemas de administração.

São exemplos de cálculo complexo:

- Problemas estatísticos e de pesquisa operacional.
- Resolução de sistemas de equações e polinômios.
- Cálculo integral e diferencial por métodos numéricos.
- Cálculos trigonométricos.
- Simulação por métodos iterativos (repetitivos, de aproximação) e probabilísticos.

Nos problemas técnico-científicos o número de dados de entrada e de resultados fornecidos em geral é pequeno, razão pela qual não é necessário analisar com especial atenção a organização da informação de entrada e de saída, embora às vezes seja necessário recorrer à manipulação de tabelas complexas.

### As fases da análise

As três primeiras fases compreendidas pela análise de um projeto de processamento de dados são: análise de viabilidade, análise funcional e projeto ou análise orgânica. Em um problema técnico-científico as fases de análise são as mesmas que as envolvidas em um problema de gestão. A importância relativa das fases, porém, é geralmente diferente, a ponto de em algumas circunstâncias interessar apenas a análise do fluxograma, que se limita na maioria dos casos a indicar a forma pela qual se deve introduzir os dados, os processos de cálculo envolvidos (por exemplo, equações) e o formato em que se deseja obter os resultados.

A fase de análise funcional, ou análise propriamente dita, termina quando os resultados podem ser expressos em função

dos dados. Isto é, se representarmos por  $X$  os valores de entrada e por  $Y$  os resultados buscados, quando obtivermos a função  $Y = f(X)$  a análise estará terminada. Nesse momento deve ter início a programação em uma linguagem técnico-científica apropriada, como FORTRAN, BASIC, PASCAL, etc. Contudo, a função  $f$  pode ser muito complexa e incluir operações que a unidade aritmético-lógica não consiga realizar diretamente. Essa dificuldade obriga a redefinir o conceito de análise para os problemas técnico-científicos.

### Ampliação do conceito de análise

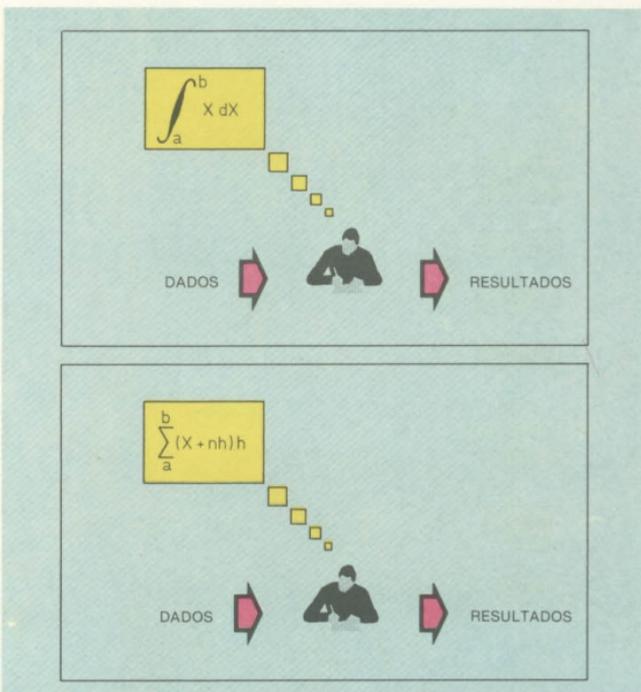
O computador só é capaz de realizar as operações que resultam da combinação

das quatro operações básicas; por isso é necessário reduzir qualquer cálculo a uma combinação desse tipo. Em outras palavras: integrais, derivadas, limites, funções transcendentais e trigonométricas, etc., precisam ser realizadas por um conjunto de operações elementares.

A análise não pode terminar, portanto, no momento em que se encontra a relação funcional  $f$ , mas ela tem que prosseguir até que a função ligue os dados de saída com os de entrada mediante as quatro operações elementares.

O analista necessita, nesse caso, de uma sólida base matemática na área denominada análise ou cálculo numérico.

Muitas das expressões funcionais mais empregadas já possuem um desenvolvimento numérico padronizado, e muitos



Para calcular qualquer função matemática complexa mediante o uso do computador é necessário decompô-la antes em uma combinação de operações elementares.

## ANÁLISE DE UM PROBLEMA TÉCNICO-CIENTÍFICO

fabricantes fornecem as rotinas correspondentes. Assim, o analista precisa apenas referenciar a expressão funcional adequada a fim de que o programador possa incluí-la no programa. É o caso das linguagens de alto nível para resolução matemática, como o FORTRAN (*formula translation*).

## Introdução à análise numérica

Ainda não se encontraram métodos que permitam calcular com exatidão muitas das expressões funcionais mais comuns nos cálculos científicos e de engenharia: vários tipos de integral e equação diferencial não têm uma solução analítica conhecida. No entanto, não se desiste, por isso, de calcular os valores dessas expressões: procura-se uma expressão que

forneça, para cada caso concreto, um valor tão aproximado quanto determinarmos e que permita definir qual a margem de erro que ocorre ao se tomar o valor aproximado em lugar do exato.

Esses métodos introduzem desenvolvimentos constituídos por operações aritméticas elementares (soma, subtração, multiplicação e divisão) e de lógica (que determinam se o erro é admissível).

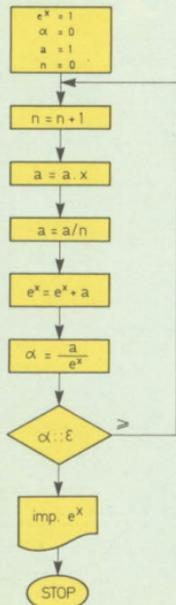
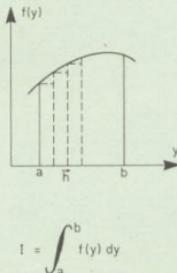
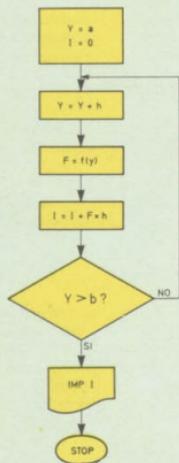
O problema que um analista enfrenta ao reduzir sua função complexa a um conjunto de operações elementares é um problema de análise numérica. Conseqüentemente, os procedimentos utilizados na análise numérica são os mesmos empregados na resolução de problemas técnico-científicos mediante o uso de computador.

Por sua vez, o aumento do uso de computadores levou a um sensível desenvolvi-

mento do cálculo numérico, já que a velocidade de processamento reduz a importância das numerosas operações que é preciso efetuar por esses métodos e que pelos métodos tradicionais seriam praticamente impossíveis. Graças a esse desenvolvimento, é possível nos dias de hoje resolver problemas que há 20 ou 30 anos eram inabordáveis do ponto de vista da matemática formal.

## Algoritmos

Denomina-se *algoritmo* o conjunto das operações elementares (tanto aritméticas como lógicas) que solucionam determinado problema. Um algoritmo em linguagem de computador é um *programa*. Um mesmo problema pode ser resolvido mediante algoritmos diferentes. Cada um deles oferece uma solução aproximada,



O valor de uma integral é definido como a área sob uma curva. Um dos métodos para resolver integrais consiste em fazer a aproximação dessa área pela soma de uma série de retângulos, com uma base tão pequena quanto se queira e tendo como altura o valor da função no início de cada intervalo.

Fluxograma para calcular o valor de  $e^x$  com um erro inferior a  $\epsilon$ , cujo valor pode ser tão reduzido quanto se desejar.

mas existe sempre algum que se aproxima da solução correta com maior rapidez. É importante determinar, levando em conta as características do computador, qual o algoritmo mais adequado para a solução do problema em questão.

O erro de um método é a diferença entre o valor exato e o calculado na execução do algoritmo. Em geral, todos os algoritmos têm caráter iterativo, isto é, repetem uma mesma seqüência de operações. Trata-se de cadeias de operações aritméticas e lógicas executadas utilizando o valor obtido na operação anterior. Cada vez que se executa o algoritmo, a solução obtida vai-se aproximando do valor real, diminuindo-se assim o erro.

A forma mais fácil de representar os algoritmos é mediante um diagrama de blocos. A precisão desejada, ou seja, a margem de erro aceita como admissível, influ

bastante no número de iterações a realizar e, portanto, no tempo de processamento. Quanto maior for a precisão desejada, maior será o tempo de execução. É preciso ressaltar que o aumento de tempo de execução não é proporcional à precisão. Geralmente, o tempo é uma função exponencial da precisão; para obter o dobro de precisão necessita-se de mais que o dobro do tempo necessário para obter a precisão simples.

No primeiro membro das expressões dos algoritmos aparecem os valores a serem calculados numa iteração; no segundo membro aparecem os valores calculados na fase anterior. O programa deverá dispor das operações lógicas necessárias para que o ciclo iterativo se repita até que o erro seja menor que a margem estabelecida ou até que o número de iterações realizadas seja superior a uma

## Conceitos básicos

### Teoria dos erros (I)

Em todo cálculo numérico apresentam-se diversos tipos de erro devidos aos dados iniciais, ao método empregado no cálculo e às limitações da máquina.

#### Erros nos dados iniciais

Um cálculo numérico é um processo que se realiza a partir de dados de entrada. Os erros desses dados são *inerentes* ao processo, já que aparecem antes do cálculo. Esses erros devem-se a diferentes causas, entre as quais se destacam:

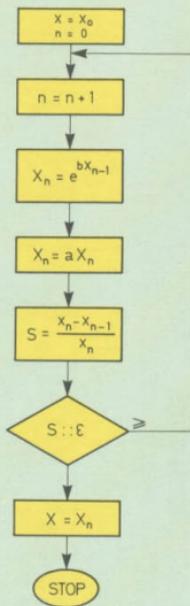
- As medidas proporcionadas pelos dados de entrada já vêm com erros, pois é impossível medir com exatidão uma grandeza física, quer seja uma longitude, uma massa, o tempo, etc.
- Os valores de entrada são o resultado de cálculos anteriores também afetados por erro; por exemplo, o dado de entrada é o resultado obtido após a execução de uma sub-rotina.
- Os valores de entrada são geralmente números decimais arredondados para serem introduzidos no computador.

#### Erros de método

No cálculo numérico muitas operações matemáticas são substituídas por um processo aproximativo. Assim, por exemplo, o cálculo de uma integral é substituído pelo de uma somatória, razão pela qual o resultado obtido é apenas aproximado.

#### Erros de cálculo

Os cálculos são realizados no computador com números binários, que possuem um número limitado de dígitos. Ao trabalhar com esses números binários, produz-se um tipo de erro de arredondamento, ou seja, o resultado de muitas operações binárias sai arredondado ou truncado.



A equação  $x = ae^{bx}$  não pode ser resolvida por nenhum método matemático tradicional. Mediante o algoritmo acima, de tipo iterativo, um computador pode calcular o valor de  $x$  com um erro relativo inferior a  $\epsilon$ .





A constituição de redes locais é uma nova opção para os usuários de microcomputadores, oferecendo uma série de vantagens para a integração de serviços e compartilhamento de recursos de processamento, graças à utilização de várias UCPs, memórias de massa, impressoras, etc., interligadas entre si, em uma configuração padronizada.

Normalmente, as redes locais exigem um hardware e um software específicos, voltados para a sua homogeneização, ou seja, forçando a ligação de equipamentos de um mesmo tipo, operados por um mesmo sistema, o qual é otimizado em função da estrutura da rede. As redes homogêneas são geralmente fornecidas pelos próprios fabricantes de microcomputadores, como é o caso das redes PolyNet (Polymax), Multiplus (Scopus), Rede (Dismac), Brascom, Prológica, etc.

Entretanto, para o usuário que tem microcomputadores e outros equipamentos de vários tipos, é vantajosa a existência de *redes locais heterogêneas*. Nestas, a padronização se limita ao equipamento de interconexão e gerenciamento físico da rede. A empresa brasileira Cetus Informática S.A. oferece uma rede local desse tipo, utilizando basicamente dois tipos de equipamentos dedicados de integração:

- interface para nodos CS 1000
- servidor de arquivos CS 1200

### O que é uma rede local

Do ponto de vista funcional, uma rede local é um sistema de comunicação entre diversos microcomputadores e periféricos, com o objetivo de proporcionar compartilhamento de recursos de memória, E/S e processamento com um mínimo de interferência nas atividades locais de cada um dos sistemas. Os recursos tipicamente compartilhados em uma rede local são periféricos caros, como memórias auxiliares de grande capacidade (discos rígidos), impressoras, etc. As *estações de trabalho* são microcomputadores autônomos, mas que podem se intercomunicar, ter acesso à mesma informação (arquivos em disco) e utilizar independentemente periféricos de entrada e saída ligados à rede. Os *servidores* são equipamentos auxiliares da rede, que têm por finalidade mediar os serviços especializa-

dos realizados pelas estações. A interligação dos elementos de uma rede é feita através de equipamentos denominados *nodos*. Existem três tipos de servidores (que podem estar integrados como nodos da rede):

- servidores de arquivos;
- servidores de impressoras;
- servidores de linhas de comunicação.

Cada elemento é ligado ao nodo por uma interface serial tipo RS-232C ou paralela. A interligação dos nodos é feita por um par trançado de fios (se a distância entre eles não ultrapassar 300 m), por cabos coaxiais (para distâncias de 300 a 1000 m), ou então através de modems telefônicos, no caso de a distância ser maior do que 1000 m. A geometria de interligação dos nodos é denominada a *topologia* da rede. Existem vários tipos de

topologia; em estrela, em anel e em barra são os mais usados. Estreitamente ligado à topologia da rede, um fator importante de seu desempenho (descentralização, modularidade e independência dos nodos) é o *método de acesso* utilizado. Existem três métodos importantes: por segmento de tempo, por pacote e por detecção de portadora e de colisões (este também conhecido pela sigla do seu nome em inglês, CSMA/CD). Devido às vantagens que apresenta, a maioria das redes nacionais utiliza a topologia de barra, com método CSMA/CD.

Têm sido feitos vários esforços para padronizar as redes locais e seus protocolos de comunicação. O mais usado é o padrão IEEE 802, que define sete níveis de implementação: elemento físico, enlace, rede, transporte, sessão, apresentação e aplicação.

## CARACTERÍSTICAS DA REDE LOCAL CETUS

### 1. CARACTERÍSTICAS GERAIS

- Meio de transmissão: par trançado
- Topologia: BUS (serial)
- Taxa de transmissão = 1 Mbps
- Alcance máximo: 300 m
- Capacidade máxima: 255 equipamentos
- Protocolo de linha: SDLC
- Protocolo de acesso: CSMA-CD
- Não há elemento centralizador

### 2. CARACTERÍSTICAS DO NODO CS-1000

- Nodo: interface entre equipamento usuário e rede
- Implementação: microprocessador Intel (16 bits)
- Protocolos implantados no nodo:
  - Até parte do nível 4 da ISO
  - Transparentes ao equipamento usuário
- Conexão com o equipamento usuário
  - a) Interface padrão RS-232C  
Comunicação serial assíncrona até 19, 2 kbps
  - b) Interface tipo Centronics  
Comunicação paralela
- Transparência total de dados: qualquer configuração de caracteres é permitida
- Procedimentos internos do nodo:
  - Protocolo de rede
  - Esquema de acesso
  - Integridade da comunicação
  - Endereçamento
  - Transferência de dados
  - Empacotamento de mensagens
  - Controle de fluxo
  - Temporizações
  - Detecção e recuperação em caso de falhas

## REDE LOCAL CETUS

### A rede local Cetus

A rede local Cetus permite a interligação de vários equipamentos centrais e periféricos, de tipos diferentes, em uma topologia de barra aberta (*open bus*), protocolo IEEE 802, até o nível 4 (transporte), e com método de acesso CSMA/CD. Os nodos são conectados à rede através do equipamento CS 1000. Os níveis 5, 6 e 7 ficam a cargo dos equipamentos do usuário (sistema operacional e aplicativos próprios, não fornecidos pelo fabricante com a rede Cetus).

O CS 1000 conta com um microprocessador próprio de 16 bits, que se encarrega de executar as funções relacionadas com o protocolo da rede: método de acesso, transferência de dados, detecção e recuperação de falhas, endereçamento, etc.

Até 255 nodos podem integrar uma rede local Cetus. A velocidade de transmissão é de 1 Mbit/seg com protocolo de comunicação interna tipo síncrono (SDLC).

A topologia de barramento oferece uma série de vantagens sobre as outras; as principais dessas vantagens são:

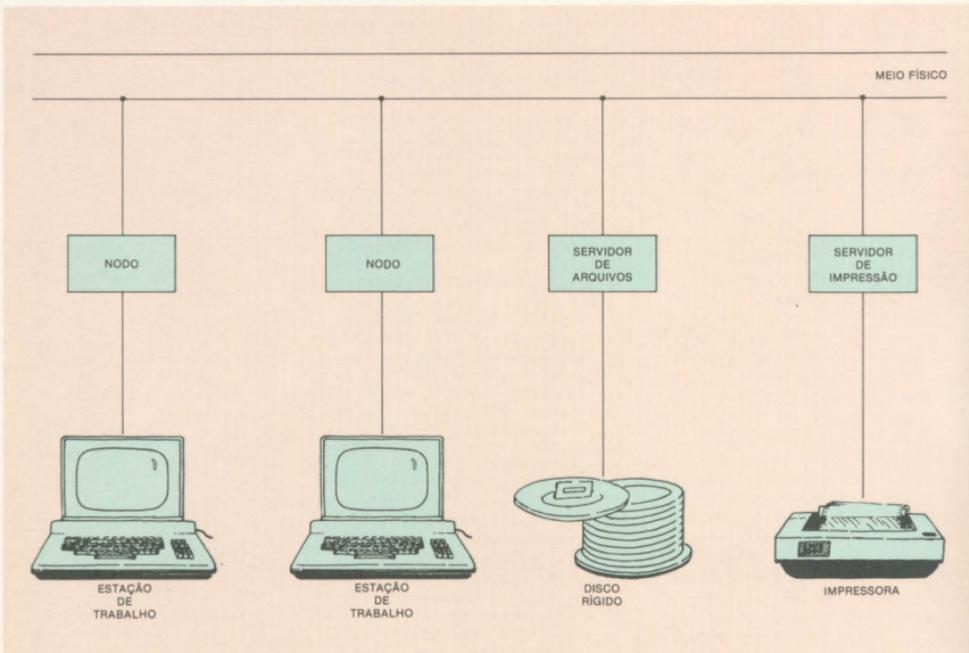
- as comunicações entre os nodos são simultâneas e independentes;
- não existe controlador centralizado, e um defeito em um dos nodos não paraliza a rede;
- o método de acesso é de alta eficiência, velocidade e imunidade a falhas.

A nível de software, a rede Cetus oferece duas rotinas de comunicação, escritas em linguagem de máquina, que devem ser instaladas nos equipamentos que serão conectados à rede. Normalmente es-

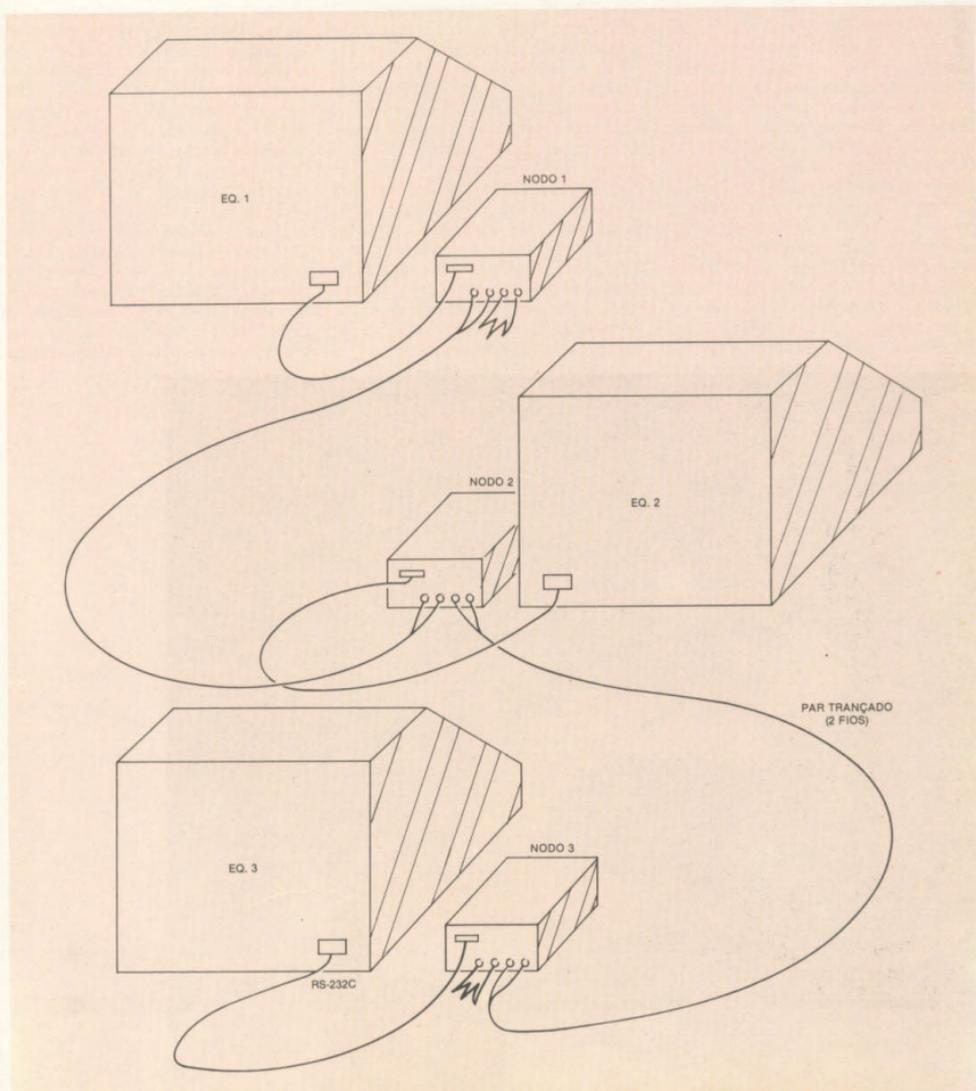
sas rotinas devem ser embutidas no sistema operacional já existente, modificando-o. Para aproveitar todas as possibilidades que a rede local oferece (inclusive serviço de troca de mensagens, transferência de informações, proteção de arquivos e usuários através de senhas, acesso multiusuário em determinados aplicativos, etc.), é interessante dispor de um sistema operacional adequado para o tratamento de redes.

Finalmente, o servidor rápido de arquivos CS 1200 é o primeiro módulo especializado a ser oferecido pela Cetus para o incremento de sua rede local. Ele é um módulo especial, capaz de gerenciar até 4 unidades de disco rígido de 5 ou 10 Mbytes de capacidade cada, permitindo o compartilhamento físico e lógico entre os usuários da rede.

R.M.E.S.



Configuração típica de uma rede local com topologia de barra (*open bus*). As estações de trabalho são independentes mas podem se intercomunicar ou utilizar os periféricos ligados à rede, através do barramento serial.



A interligação de microcomputadores autônomos completos, estações de trabalho inteligentes, etc., é feita através de pares de fios ligados ao painel traseiro do CS 1000, em conexão direta.



**I**nteligência artificial é o termo usado em informática para designar os sistemas e programas mediante os quais o computador se comporta como uma máquina que "raciocina", a ponto de, em algumas tarefas — parte rotineiras, parte complexas —, superar amplamente o homem, seu criador.

O conceito de inteligência artificial é praticamente tão antigo quanto a informática, embora com o transcorrer do tempo, devido à evolução nesse campo, tenha-se modificado bastante. Assim, as primeiras definições encaravam o computador como um mecanismo análogo ao cérebro humano. Por isso, era muito difundida a denominação *cérebro eletrônico*. Hoje, inúmeros especialistas e centros de pes-

quisa dedicam-se a projetar computadores capazes de imitar as chamadas atividades mentais superiores do homem, como raciocínio, lógica, etc. Contudo, o método utilizado para essa simulação nada tem a ver com a maneira como nosso cérebro funciona; muitas vezes procura aproveitar ao máximo as características dos computadores digitais.

Um número crescente de instituições e empresas começa a orientar suas atividades para a concepção de produtos de inteligência artificial, em particular para os três domínios de aplicação que parecem ter as maiores perspectivas de futuro: sistemas especialistas, sistemas processadores de linguagem e sistemas reconhecedores de formas e imagens.

Os sistemas especialistas atuam como um assistente, altamente especializado, do usuário. Solicitam informação continuamente e, de acordo com ela e com os dados acumulados, emitem uma opinião ou tomam uma decisão. Exemplo claro desse tipo de sistema são os programas de auxílio a diagnósticos médicos, que podem selecionar, segundo uma determinada sintomatologia, a doença exata entre um certo número de enfermidades e aconselhar sobre a terapia mais adequada. Esses sistemas especialistas não se limitam a atender o setor médico e encontram aplicação em um amplo número de atividades, entre elas as explorações petrolíferas e a engenharia. A própria fabricação de computadores emprega sis-



*Uma das aplicações mais elementares da inteligência artificial são os sistemas reconhecedores de formas e imagens como, por exemplo, os usados em robôs. A principal característica dessas máquinas é sua capacidade de aprender, isto é, de mudar seu comportamento em função da experiência acumulada.*

temas especialistas para projetar novos e mais potentes dispositivos: assim, o computador ajuda a perpetuar sua própria "espécie".

Os sistemas processadores da linguagem natural atuam em outro campo: trabalham como interface entre o homem e o computador, ou seja, eles funcionam como intermediário entre o programador, o operador ou usuário e o computador, facilitando o diálogo homem-máquina. A finalidade é permitir a qualquer pessoa, especializada em informática ou não, a programação do computador e a operação de programas através de comandos em linguagem natural (inglês, português, etc.), muitas vezes empregando um reconhecedor eletrônico de voz.

O terceiro grupo de sistemas baseados em inteligência artificial tem a capacidade de identificar formas, imagens e sinais. Suas áreas de aplicação se encontram não só na orientação e supervisão do funcionamento de robôs e de processos automatizados, como também na análise de imagens de satélites, no campo militar (armas inteligentes, radar) e na área de diagnóstico médico.

O desenvolvimento desses sistemas apóia-se tanto em um hardware altamente sofisticado, que tem seu custo barateado a cada dia, quanto em um software que vem-se distanciando da tradicional orientação para a resolução de problemas de cálculo ou problemas lógicos. Embora com uma evolução mais lenta em rela-

ção à do hardware, o software vem sendo direcionado para a tomada de decisões, fazendo uso da experiência adquirida. Isso é precisamente o que se destaca na nova geração de computadores, classificada por alguns como a quinta geração. Esses novos sistemas combinam hardware e software otimizado para problemas de inteligência artificial (por exemplo, a capacidade de executar de forma mais rápida e eficiente os compiladores usados nesse campo, como o LISP), graças à implementação e utilização de um amplo repertório de conhecimentos, elaborando até mesmo conclusões que não haviam sido previstas pelo programador. Em síntese, são sistemas capazes de adquirir novos conhecimentos e de manipular sua experiência aplicando-a na resolução de problemas.

Os primeiros passos de uma indústria revolucionária já foram dados. Disciplinas tais como a medicina, a educação, as ciências naturais, a engenharia e a indústria em geral encontrarão nesse novo desenvolvimento a possibilidade de usar os computadores "inteligentes" como eficazes colaboradores, capazes de contribuir ativamente no diagnóstico de doenças, na resolução de problemas altamente complexos ou no controle integral de um processo de produção. Nos Estados Unidos, no Japão e na Grã-Bretanha trabalha-se arduamente para alcançar esse novo nível tecnológico, necessário para tirar os sistemas de inteligência artificial do domínio teórico e aplicá-los rotineiramente. Os computadores de quinta geração, com seu software inteligente, começam a se tornar comercialmente viáveis e têm sido até mesmo classificados como estratégicos ou importantes para a segurança nacional. Os computadores capazes de enxergar, mover e manipular objetos, falar, ler textos e tomar decisões já estão disponíveis no mercado dos países avançados. Escritórios, grandes e pequenas empresas, indústrias, hospitais, escolas e laboratórios assistirão às grandes modificações que irão se operar em seu funcionamento.

Um especialista em inteligência artificial, prof. Nilsson, chegou a afirmar que esse revolucionário desenvolvimento será capaz até mesmo de modificar o conhecimento que temos de nós mesmos, de nossa inteligência e do funcionamento de nosso cérebro.



*O robô que aparece acima é um perfeito mormodo: cumprimento os convidados com muita educação, tira-lhes o chapéu com muita delicadeza, move-se por toda a casa sem tropeçar nos objetos e executa todo o tipo de tarefas domésticas ou rotineiras que lhe tenham ensinado.*



Os primeiros sistemas operacionais para microcomputadores, tais como CP/M e DOS, tinham características de simplicidade de operação, pequena extensão de código, etc., que se ajustavam bem às limitações de hardware e à necessidade de facilitar a sua utilização por usuários não-especialistas. Entretanto, com a contínua evolução na arquitetura e capacidade dos microcomputadores pessoais e profissionais, principalmente em relação ao processamento multitarefa, estabelecimento de redes locais, etc., surgiu a necessidade de sistemas operacionais com maiores recursos. Havia, ainda, a necessidade de melhorar o desempenho básico dos sistemas monousoário clássicos, como o CP/M, através do uso de técnicas mais avançadas de programação e de exploração dos recursos da máquina.

O sistema operacional REDE, comercializado pela empresa nacional Dismac Industrial S.A., para seus computadores da série Alfa, baseado no microprocessador Z 80, de 8 bits, pertence a essa segunda geração de software básico, que, pelas suas características e desempenho, permite uma comparação favorável com os sistemas operacionais mais complexos para microprocessadores de 8 e 16 bits, como o Unix e derivados, e até com mini-computadores bem mais rápidos. O REDE é um avançado sistema operacional multitarefa, multiusuário, compatível com CP/M e MP/M, mas capaz de suportar uma rede de microprocessadores Z 80, que podem compartilhar amplamente recursos comuns, como discos, impressoras, canais de comunicação e outros periféricos. A sua compatibilidade a nível internacional é com o Turbo-DOS.

### Características e teoria de operação

O sistema REDE é composto de um conjunto de módulos independentes, que podem ser realocados de acordo com a configuração operacional desejada e com as características do hardware disponível. Assim, são possíveis as seguintes configurações do REDE:

- sistema monotarefa, monousoário;
- sistema monotarefa, monousoário, com pooling;

- sistema multitarefa;
- sistema multiusuário por tempo compartilhado;
- sistema multiusuário por rede.

O REDE abriga uma grande variedade de topologias de redes, desde as simples, com dois ou mais micros, do tipo mestre-escravo, até as mais complexas, como em estrela, em anel e hierárquicas. Uma rede consiste de um a 255 circuitos (ligações) com dois a 255 nodos (processadores) em cada circuito. Cada nodo é identificado por um endereço de 16 bits, com 8 bits reservados para identificar o circuito e 8 bits para o nodo. Um processador pode fazer parte simultaneamente de dois ou mais circuitos. A topologia da rede é determinada pelas tabelas existentes em cada processador, definidas durante a geração do sistema.

O protocolo da rede é simples, baseado em barramento aberto, do tipo IEEE 626, e é adaptável tanto a ligações ponto a ponto quanto a ligações multiponto, paralelas e seriais, de baixa ou alta velocidade. O diálogo entre processadores escravos e mestres pode ser unidirecional ou bidirecional. Por *polling* (consulta periódica aos processadores escravos) e recarga automática dos segmentos adequados do sistema operacional, são incorporados avançados sistemas de identificação e recuperação de falhas.

Todos os processadores da rede podem ter seus próprios periféricos ou podem usar os de outros processadores. Assim, é possível um compartilhamento total de recursos, como discos e impressoras, que são identificados por letras (A-P) e números de usuários (0 a 31).

O sistema de gerenciamento de arquivos em disco viabiliza essa utilização por usuários múltiplos da seguinte forma:

1. *Bibliotecas de arquivo*: cada arquivo é identificado pelo número do usuário. O diretório físico pode conter até 32 subdiretórios (bibliotecas). O número 0 corresponde à biblioteca global do sistema, com arquivos que podem ser usados por todos os usuários do sistema.

2. *Atributos de arquivo*: um arquivo pode ser definido como global, arquivado, apenas de leitura, etc. Arquivos especiais, denominados FIFO (*first-in-first-out*), permitem a criação de seqüências de procedimentos, a comunicação entre processos e o envio de mensagens entre usuários do sistema.

3. *Proteção de arquivos e registros*: dispõe de vários mecanismos de proteção de acesso, a nível de arquivos e registros, que são compatíveis com o sistema operacional multiusuário MP/M, mas com várias extensões. O REDE permite criar arquivos em quatro modos: *exclusivo* (o arquivo é propriedade exclusiva do pro

#### Título: Sistema Operacional REDE

Computador: Dismac Alfa 3003 MH e Alfa 2064

Configuração: um ou mais processadores de 64 kbytes

RAM, vídeo, teclado, uma ou mais unidades de disquete de 5 ¼ ou 8 polegadas, impressora (opcional)

Suporte: um disquete de 5 ¼ ou 8 polegadas

Documentação: manual do sistema

Produção e distribuição: Dismac Industrial S.A.

### MÓDULOS FUNCIONAIS DO SISTEMA OPERACIONAL REDE

Interface com o usuário local  
Interface com um processador escravo  
Interface com um processador mestre  
Interpretador de comandos  
Processador de arquivo de comandos  
Decodificador de funções do sistema operacional  
Gerenciador de recursos e arquivos

Gerenciador de arquivos  
Otimizador de carga de programas  
Gerenciador de memória  
Gerenciador de buffers  
Permutador de tarefas  
Gerenciadores de periféricos (terminais, impressoras, pseudoterminais, pseudoimpressoras, discos)

cesso que o abriu), *compartilhado* (pode ser usado por qualquer número de processos simultaneamente), *apenas leitura* e *permissivo* (todos os processos podem ler, mas só pode escrever aquele que estiver o arquivo). Os registros de um arquivo podem ser protegidos ou desprotegidos individualmente contra escrita, por software. Um arquivo pode ser trabalhado em ambiente de alterações concorrentes: o mesmo arquivo pode ser alterado por vários usuários ou processos.

4. *Controle de acesso*: cada usuário deve ser identificado com uma senha (*password*) de acesso, que é pedida pelo sistema operacional REDE no momento de entrada (*log on*). Comandos especiais LOGON e LOGOFF regulam o início e o encerramento de uma sessão do usuário com a rede, e um arquivo especial armazena todos os acessos realizados durante um certo período. Usuários privilegiados podem alterar vários parâmetros e arquivos do sistema.

5. *Impressão concorrente por spooling*: o sistema suporta até 16 impressoras e 16 filas de impressão, simultaneamente. Através dos comandos IMPRSSAO e IMPRSSRA, os usuários podem compartilhar impressoras para imprimir jobs concorrentemente com outros processos, economizando tempo. Os arquivos de spool são armazenados em disco até o momento de impressão (de spooling).

## Vantagens em relação ao CP/M

O sistema REDE apresenta um desempenho superior, em muitos aspectos, em relação ao consagrado CP/M:

— Maior velocidade de acesso de E/S a disco, através de técnica de otimização de buffers, eliminação de carregamento de *warm start*, operações reenrantes, spooling, etc.

— Maior capacidade dos discos (25 a 35%), graças a setores físicos maiores (até 1024 bytes) e eliminação de trilhas reservadas. O formato CP/M é suportado pelo reconhecimento automático do tipo de disquete inserido no sistema.

— Maior espaço de endereçamento: permite suportar discos de até 1000 Mbytes, sem participação e arquivos de acesso arbitrário de até 134 Mbytes cada.

— Um maior número de utilitários disponíveis ao sistema (todos com nomes traduzidos para o português). O sistema REDE não tem, como é o caso do CP/M, comandos embutidos ou intrínsecos: todos são transitórios, armazenados em disco.

— Maior segurança e simplicidade de operação: o REDE efetua uma leitura de verificação após toda escrita em disco, sem degradação de velocidade de acesso, além de empregar avançadas técnicas de recuperação de erros, automática

ou iterativamente. O mapa de alocação dos discos é mantido neles mesmos, podendo-se trocar os discos do sistema sem necessidade de um RESET (um inconveniente do CP/M).

— Execução de cadeias de comandos múltiplos, em modo iterativo ou em lote.

— Carga automática de programas: um arquivo especial pode ser executado automaticamente ao ligar-se o sistema (*cold start*) ou toda vez que for devolvido controle ao sistema operacional (*warm start*).

— Manutenção de data e hora, canais padronizados para comunicações e várias outras facilidades não encontradas no CP/M.

Em conclusão, o sistema REDE mantém a compatibilidade com o CP/M e MP/M, permitindo o aproveitamento da grande quantidade de software disponível para esses sistemas, mas acrescentando:

- um desempenho maior, em termos de velocidade de E/S, capacidade e funções adicionais;
- características de um sistema multitarefa e multiusuário, em tempo real, ideal para gerenciamento de redes de microcomputadores;
- possibilidade ampla de expansão e reconfiguração, conforme o hardware.

**R.M.E.S.**

## COMANDOS DO SISTEMA OPERACIONAL REDE

1. Atributos de disco e diretório		3. Execução de comandos	
APAGADIR	Apaga o diretório de uma unidade	BATCH	Inserir comandos em um FIFO de execução em lotes
BUFFERS	Fixa o número e comprimento de buffers de E/S	ENVIAR	Envia um registro para um arquivo FIFO
DIR	Informa o conteúdo do diretório	EXECUTAR	Executa um arquivo de comandos
DRIVE	Informa os atributos de uma unidade de disco	RECEBER	Retira um registro de um arquivo FIFO
EXAMINAR	Informa os atributos de arquivos	CARGAUTM	Define o conteúdo de um arquivo de carga automática
FIXMAP	Corrige mapa de alocações de disco		
ROTULAR	Gera o rótulo de um disco		
TROCAR	Permite a troca de discos		
2. Operações com arquivos		4. Multiusuário/spooling	
ALTNAME	Altera nomes de arquivos	FILE	Enfileira arquivos de spool para impressão
APAGAR	Apaga nomes de arquivos	IMPRSSAO	Designa uma fila de impressão para spool
ATRIB	Muda os atributos de arquivos	IMPRSSRA	Designa impressora para impressão de fila
BACKUP	Copia todo o conteúdo de um disco	LOGON	Admite acesso de usuário ao sistema
COPIAR	Transfere arquivos entre periféricos	LOGOFF	Encerra a sessão de usuário no sistema
DUMP	Lista arquivo na tela, em hexadecimal	MESTRE	Conecta um processador escravo ao mestre
MOSTRAR	Mostra na tela um arquivo em ASCII	USUARIO	Define o número do usuário
VERIFICA	Verifica se dois arquivos são iguais		
		5. Miscelânea	
		DATA	Atribui ou examina data e hora
		TRISIS	Copia/altera trilhas do disco

## PROGRAMA

Título: **Controle de Despesas**

Computadores: **Sharp PC 1211 ou TRS 80 Pocket Computer Mod. PC 1**

Memória necessária: **1,9 kbytes**

Linguagem: **BASIC**

Esse programa permite o controle completo das finanças domésticas através de um pequeno sistema de contabilidade para acompanhamento de despesas, receitas, contas bancárias (depósitos à vista ou de poupança) e previsão orçamentária. Ele pode residir permanentemente na memória principal do microcomputador de bolso, permitindo o lançamento diário dos débitos e créditos efetuados. Assim, a qualquer momento o usuário pode consultar seus saldos nos bancos com que trabalha, obter instantaneamente os totais das despesas realizadas e compará-las à previsão orçamentária.

O programa é constituído por duas partes que, embora utilizem os mesmos conjuntos de dados, são acionadas independentemente, em modo DEF de operação: SHIFT C - aciona o programa de lançamentos a débito/crédito, de obtenção de saldos e de análise de despesas; SHIFT B - aciona o programa de entrada de orçamentos e comparação com as despesas efetivadas.

Cada um dos programas tem seu cartão próprio, que aparece em uma linha, no visor do micro.

Para iniciar a operação do programa, aciona-se a função SHIFT I (que não está no cartão); ela permite entrar os saldos iniciais dos bancos com que se trabalha. Cada conta bancária é identificada por um código numérico que vai de 0 a 5. No começo de cada período orçamentário, deve-se acionar a função de **zeramento** das contas de despesas. A escolha dessa função é feita dentro do cartão C, digitando-se a letra Z e em seguida pressionando-se ENTER.

Os **lançamentos** são efetuados pela função L. Cada lançamento exige, pela ordem, as seguintes informações:

- **Categoria:** é representada por um número entre 1 e 15, codificado previamente (por exemplo, 1 para despesas com alimentos, 2 com alugueis, 3 com combustível, etc.). Digitando-se 0, volta-se ao cartão principal.

- **Valor:** quantidade em cruzeiros referente ao lançamento.

- **D/C:** entrar a letra correspondente, informando se o valor lançado é um débito ou crédito.

- **Banco:** entrar o código numérico referente à conta bancária sobre a qual foi emitido o cheque no valor em questão. O usuário pode ter uma conta em dinheiro. Uma categoria especial de lançamento é a **transferência** de valores entre contas, acionada pela letra T. Os relatórios de **saldos** das contas e de **análise das despesas** por categoria são obtidos respectivamente pelas letras S e A. Se houver impressora, podem ser obtidos relatórios impressos (nesse caso, deve-se pressionar ON duas vezes para ser acionado o modo de impressão).

Se desejar fazer orçamento, acione o segundo programa (letra B). O cartão mostrará as opções disponíveis: a letra O permite entrar os valores **orçamentados** para as mesmas categorias do programa anterior (quanto se pretende ou se espera gastar). A função permite imprimir ou mostrar a **previsão** desses valores. Finalmente, a função D emite um relatório das **diferenças** entre os valores orçamentados e os valores gastos, por categoria de despesa.

R.M.E.S.

### ESTRUTURA DO PROGRAMA

Nº Linhas	Rótulo	Função
1 - 14	C	Início do programa de lançamentos
22 - 35	Z	Lançamento de valores a débito/crédito
40 - 45	L	Zeragem dos totais por categoria de despesa
50 - 58	S	Emissão de saldos bancários
60 - 66	A	Relatório analítico das despesas
70 - 75	=	Rotina de emissão do total
80 - 95	T	Transferência entre bancos
96 - 99	I	Inicialização dos saldos bancários
100 - 104	B	Início do programa de orçamento
112 - 118	O	Entrada dos valores orçamentados por categoria
130 - 160	D	Emissão das diferenças gastos/orçamento
170 - 190	P	Emissão dos totais orçamentados por categoria

```

1: "C":PAUSE "C
2: CONTROLE DESP
3: ESAS"
10:PAUSE "MES:
11:"IM$
12:INPUT "DATA="
13:"D$
14:TO:GOTO A$
22:"L":INPUT "C
23: AT NO.="I:
24: IF I<=0GOTO
25:"="
26:IF A$="C"
27: THEN 28
28:BEET 1:GOTO 22
29:INPUT "VALOR
30:="V:V=ABS V
31:IF V=0 THEN 24
32:IF V<0 THEN 24
33:IF V>0 THEN 24
34:IF A$="D" THEN 24
35:IF A$="C" THEN 24
36:IF A$="T" THEN 24
37:IF A$="S" THEN 24
38:IF A$="A" THEN 24
39:IF A$="I" THEN 24
40:IF A$="B" THEN 24
41:IF A$="O" THEN 24
42:IF A$="P" THEN 24
43:IF A$="D" THEN 24
44:IF A$="C" THEN 24
45:IF A$="A" THEN 24
46:IF A$="S" THEN 24
47:IF A$="L" THEN 24
48:IF A$="Z" THEN 24
49:IF A$="I" THEN 24
50:IF A$="T" THEN 24
51:IF A$="O" THEN 24
52:IF A$="P" THEN 24
53:IF A$="D" THEN 24
54:IF A$="C" THEN 24
55:IF A$="A" THEN 24
56:IF A$="S" THEN 24
57:IF A$="L" THEN 24
58:IF A$="Z" THEN 24
59:IF A$="I" THEN 24
60:IF A$="T" THEN 24
61:IF A$="O" THEN 24
62:IF A$="P" THEN 24
63:IF A$="D" THEN 24
64:IF A$="C" THEN 24
65:IF A$="A" THEN 24
66:IF A$="S" THEN 24
67:IF A$="L" THEN 24
68:IF A$="Z" THEN 24
69:IF A$="I" THEN 24
70:IF A$="T" THEN 24
71:IF A$="O" THEN 24
72:IF A$="P" THEN 24
73:IF A$="D" THEN 24
74:IF A$="C" THEN 24
75:IF A$="A" THEN 24
76:IF A$="S" THEN 24
77:IF A$="L" THEN 24
78:IF A$="Z" THEN 24
79:IF A$="I" THEN 24
80:IF A$="T" THEN 24
81:IF A$="O" THEN 24
82:IF A$="P" THEN 24
83:IF A$="D" THEN 24
84:IF A$="C" THEN 24
85:IF A$="A" THEN 24
86:IF A$="S" THEN 24
87:IF A$="L" THEN 24
88:IF A$="Z" THEN 24
89:IF A$="I" THEN 24
90:IF A$="T" THEN 24
91:IF A$="O" THEN 24
92:IF A$="P" THEN 24
93:IF A$="D" THEN 24
94:IF A$="C" THEN 24
95:IF A$="A" THEN 24
96:IF A$="S" THEN 24
97:IF A$="L" THEN 24
98:IF A$="Z" THEN 24
99:IF A$="I" THEN 24
100:IF A$="T" THEN 24
101:IF A$="O" THEN 24
102:IF A$="P" THEN 24
103:IF A$="D" THEN 24
104:IF A$="C" THEN 24
105:IF A$="A" THEN 24
106:IF A$="S" THEN 24
107:IF A$="L" THEN 24
108:IF A$="Z" THEN 24
109:IF A$="I" THEN 24
110:IF A$="T" THEN 24
111:IF A$="O" THEN 24
112:IF A$="P" THEN 24
113:IF A$="D" THEN 24
114:IF A$="C" THEN 24
115:IF A$="A" THEN 24
116:IF A$="S" THEN 24
117:IF A$="L" THEN 24
118:IF A$="Z" THEN 24
119:IF A$="I" THEN 24
120:IF A$="T" THEN 24
121:IF A$="O" THEN 24
122:IF A$="P" THEN 24
123:IF A$="D" THEN 24
124:IF A$="C" THEN 24
125:IF A$="A" THEN 24
126:IF A$="S" THEN 24
127:IF A$="L" THEN 24
128:IF A$="Z" THEN 24
129:IF A$="I" THEN 24
130:IF A$="T" THEN 24
131:IF A$="O" THEN 24
132:IF A$="P" THEN 24
133:IF A$="D" THEN 24
134:IF A$="C" THEN 24
135:IF A$="A" THEN 24
136:IF A$="S" THEN 24
137:IF A$="L" THEN 24
138:IF A$="Z" THEN 24
139:IF A$="I" THEN 24
140:IF A$="T" THEN 24
141:IF A$="O" THEN 24
142:IF A$="P" THEN 24
143:IF A$="D" THEN 24
144:IF A$="C" THEN 24
145:IF A$="A" THEN 24
146:IF A$="S" THEN 24
147:IF A$="L" THEN 24
148:IF A$="Z" THEN 24
149:IF A$="I" THEN 24
150:IF A$="T" THEN 24
151:IF A$="O" THEN 24
152:IF A$="P" THEN 24
153:IF A$="D" THEN 24
154:IF A$="C" THEN 24
155:IF A$="A" THEN 24
156:IF A$="S" THEN 24
157:IF A$="L" THEN 24
158:IF A$="Z" THEN 24
159:IF A$="I" THEN 24
160:IF A$="T" THEN 24
161:IF A$="O" THEN 24
162:IF A$="P" THEN 24
163:IF A$="D" THEN 24
164:IF A$="C" THEN 24
165:IF A$="A" THEN 24
166:IF A$="S" THEN 24
167:IF A$="L" THEN 24
168:IF A$="Z" THEN 24
169:IF A$="I" THEN 24
170:IF A$="T" THEN 24
171:IF A$="O" THEN 24
172:IF A$="P" THEN 24
173:IF A$="D" THEN 24
174:IF A$="C" THEN 24
175:IF A$="A" THEN 24
176:IF A$="S" THEN 24
177:IF A$="L" THEN 24
178:IF A$="Z" THEN 24
179:IF A$="I" THEN 24
180:IF A$="T" THEN 24
181:IF A$="O" THEN 24
182:IF A$="P" THEN 24
183:IF A$="D" THEN 24
184:IF A$="C" THEN 24
185:IF A$="A" THEN 24
186:IF A$="S" THEN 24
187:IF A$="L" THEN 24
188:IF A$="Z" THEN 24
189:IF A$="I" THEN 24
190:IF A$="T" THEN 24
191:IF A$="O" THEN 24
192:IF A$="P" THEN 24
193:IF A$="D" THEN 24
194:IF A$="C" THEN 24
195:IF A$="A" THEN 24
196:IF A$="S" THEN 24
197:IF A$="L" THEN 24
198:IF A$="Z" THEN 24
199:IF A$="I" THEN 24
200:IF A$="T" THEN 24
201:IF A$="O" THEN 24
202:IF A$="P" THEN 24
203:IF A$="D" THEN 24
204:IF A$="C" THEN 24
205:IF A$="A" THEN 24
206:IF A$="S" THEN 24
207:IF A$="L" THEN 24
208:IF A$="Z" THEN 24
209:IF A$="I" THEN 24
210:IF A$="T" THEN 24
211:IF A$="O" THEN 24
212:IF A$="P" THEN 24
213:IF A$="D" THEN 24
214:IF A$="C" THEN 24
215:IF A$="A" THEN 24
216:IF A$="S" THEN 24
217:IF A$="L" THEN 24
218:IF A$="Z" THEN 24
219:IF A$="I" THEN 24
220:IF A$="T" THEN 24
221:IF A$="O" THEN 24
222:IF A$="P" THEN 24
223:IF A$="D" THEN 24
224:IF A$="C" THEN 24
225:IF A$="A" THEN 24
226:IF A$="S" THEN 24
227:IF A$="L" THEN 24
228:IF A$="Z" THEN 24
229:IF A$="I" THEN 24
230:IF A$="T" THEN 24
231:IF A$="O" THEN 24
232:IF A$="P" THEN 24
233:IF A$="D" THEN 24
234:IF A$="C" THEN 24
235:IF A$="A" THEN 24
236:IF A$="S" THEN 24
237:IF A$="L" THEN 24
238:IF A$="Z" THEN 24
239:IF A$="I" THEN 24
240:IF A$="T" THEN 24
241:IF A$="O" THEN 24
242:IF A$="P" THEN 24
243:IF A$="D" THEN 24
244:IF A$="C" THEN 24
245:IF A$="A" THEN 24
246:IF A$="S" THEN 24
247:IF A$="L" THEN 24
248:IF A$="Z" THEN 24
249:IF A$="I" THEN 24
250:IF A$="T" THEN 24
251:IF A$="O" THEN 24
252:IF A$="P" THEN 24
253:IF A$="D" THEN 24
254:IF A$="C" THEN 24
255:IF A$="A" THEN 24
256:IF A$="S" THEN 24
257:IF A$="L" THEN 24
258:IF A$="Z" THEN 24
259:IF A$="I" THEN 24
260:IF A$="T" THEN 24
261:IF A$="O" THEN 24
262:IF A$="P" THEN 24
263:IF A$="D" THEN 24
264:IF A$="C" THEN 24
265:IF A$="A" THEN 24
266:IF A$="S" THEN 24
267:IF A$="L" THEN 24
268:IF A$="Z" THEN 24
269:IF A$="I" THEN 24
270:IF A$="T" THEN 24
271:IF A$="O" THEN 24
272:IF A$="P" THEN 24
273:IF A$="D" THEN 24
274:IF A$="C" THEN 24
275:IF A$="A" THEN 24
276:IF A$="S" THEN 24
277:IF A$="L" THEN 24
278:IF A$="Z" THEN 24
279:IF A$="I" THEN 24
280:IF A$="T" THEN 24
281:IF A$="O" THEN 24
282:IF A$="P" THEN 24
283:IF A$="D" THEN 24
284:IF A$="C" THEN 24
285:IF A$="A" THEN 24
286:IF A$="S" THEN 24
287:IF A$="L" THEN 24
288:IF A$="Z" THEN 24
289:IF A$="I" THEN 24
290:IF A$="T" THEN 24
291:IF A$="O" THEN 24
292:IF A$="P" THEN 24
293:IF A$="D" THEN 24
294:IF A$="C" THEN 24
295:IF A$="A" THEN 24
296:IF A$="S" THEN 24
297:IF A$="L" THEN 24
298:IF A$="Z" THEN 24
299:IF A$="I" THEN 24
300:IF A$="T" THEN 24
301:IF A$="O" THEN 24
302:IF A$="P" THEN 24
303:IF A$="D" THEN 24
304:IF A$="C" THEN 24
305:IF A$="A" THEN 24
306:IF A$="S" THEN 24
307:IF A$="L" THEN 24
308:IF A$="Z" THEN 24
309:IF A$="I" THEN 24
310:IF A$="T" THEN 24
311:IF A$="O" THEN 24
312:IF A$="P" THEN 24
313:IF A$="D" THEN 24
314:IF A$="C" THEN 24
315:IF A$="A" THEN 24
316:IF A$="S" THEN 24
317:IF A$="L" THEN 24
318:IF A$="Z" THEN 24
319:IF A$="I" THEN 24
320:IF A$="T" THEN 24
321:IF A$="O" THEN 24
322:IF A$="P" THEN 24
323:IF A$="D" THEN 24
324:IF A$="C" THEN 24
325:IF A$="A" THEN 24
326:IF A$="S" THEN 24
327:IF A$="L" THEN 24
328:IF A$="Z" THEN 24
329:IF A$="I" THEN 24
330:IF A$="T" THEN 24
331:IF A$="O" THEN 24
332:IF A$="P" THEN 24
333:IF A$="D" THEN 24
334:IF A$="C" THEN 24
335:IF A$="A" THEN 24
336:IF A$="S" THEN 24
337:IF A$="L" THEN 24
338:IF A$="Z" THEN 24
339:IF A$="I" THEN 24
340:IF A$="T" THEN 24
341:IF A$="O" THEN 24
342:IF A$="P" THEN 24
343:IF A$="D" THEN 24
344:IF A$="C" THEN 24
345:IF A$="A" THEN 24
346:IF A$="S" THEN 24
347:IF A$="L" THEN 24
348:IF A$="Z" THEN 24
349:IF A$="I" THEN 24
350:IF A$="T" THEN 24
351:IF A$="O" THEN 24
352:IF A$="P" THEN 24
353:IF A$="D" THEN 24
354:IF A$="C" THEN 24
355:IF A$="A" THEN 24
356:IF A$="S" THEN 24
357:IF A$="L" THEN 24
358:IF A$="Z" THEN 24
359:IF A$="I" THEN 24
360:IF A$="T" THEN 24
361:IF A$="O" THEN 24
362:IF A$="P" THEN 24
363:IF A$="D" THEN 24
364:IF A$="C" THEN 24
365:IF A$="A" THEN 24
366:IF A$="S" THEN 24
367:IF A$="L" THEN 24
368:IF A$="Z" THEN 24
369:IF A$="I" THEN 24
370:IF A$="T" THEN 24
371:IF A$="O" THEN 24
372:IF A$="P" THEN 24
373:IF A$="D" THEN 24
374:IF A$="C" THEN 24
375:IF A$="A" THEN 24
376:IF A$="S" THEN 24
377:IF A$="L" THEN 24
378:IF A$="Z" THEN 24
379:IF A$="I" THEN 24
380:IF A$="T" THEN 24
381:IF A$="O" THEN 24
382:IF A$="P" THEN 24
383:IF A$="D" THEN 24
384:IF A$="C" THEN 24
385:IF A$="A" THEN 24
386:IF A$="S" THEN 24
387:IF A$="L" THEN 24
388:IF A$="Z" THEN 24
389:IF A$="I" THEN 24
390:IF A$="T" THEN 24
391:IF A$="O" THEN 24
392:IF A$="P" THEN 24
393:IF A$="D" THEN 24
394:IF A$="C" THEN 24
395:IF A$="A" THEN 24
396:IF A$="S" THEN 24
397:IF A$="L" THEN 24
398:IF A$="Z" THEN 24
399:IF A$="I" THEN 24
400:IF A$="T" THEN 24
401:IF A$="O" THEN 24
402:IF A$="P" THEN 24
403:IF A$="D" THEN 24
404:IF A$="C" THEN 24
405:IF A$="A" THEN 24
406:IF A$="S" THEN 24
407:IF A$="L" THEN 24
408:IF A$="Z" THEN 24
409:IF A$="I" THEN 24
410:IF A$="T" THEN 24
411:IF A$="O" THEN 24
412:IF A$="P" THEN 24
413:IF A$="D" THEN 24
414:IF A$="C" THEN 24
415:IF A$="A" THEN 24
416:IF A$="S" THEN 24
417:IF A$="L" THEN 24
418:IF A$="Z" THEN 24
419:IF A$="I" THEN 24
420:IF A$="T" THEN 24
421:IF A$="O" THEN 24
422:IF A$="P" THEN 24
423:IF A$="D" THEN 24
424:IF A$="C" THEN 24
425:IF A$="A" THEN 24
426:IF A$="S" THEN 24
427:IF A$="L" THEN 24
428:IF A$="Z" THEN 24
429:IF A$="I" THEN 24
430:IF A$="T" THEN 24
431:IF A$="O" THEN 24
432:IF A$="P" THEN 24
433:IF A$="D" THEN 24
434:IF A$="C" THEN 24
435:IF A$="A" THEN 24
436:IF A$="S" THEN 24
437:IF A$="L" THEN 24
438:IF A$="Z" THEN 24
439:IF A$="I" THEN 24
440:IF A$="T" THEN 24
441:IF A$="O" THEN 24
442:IF A$="P" THEN 24
443:IF A$="D" THEN 24
444:IF A$="C" THEN 24
445:IF A$="A" THEN 24
446:IF A$="S" THEN 24
447:IF A$="L" THEN 24
448:IF A$="Z" THEN 24
449:IF A$="I" THEN 24
450:IF A$="T" THEN 24
451:IF A$="O" THEN 24
452:IF A$="P" THEN 24
453:IF A$="D" THEN 24
454:IF A$="C" THEN 24
455:IF A$="A" THEN 24
456:IF A$="S" THEN 24
457:IF A$="L" THEN 24
458:IF A$="Z" THEN 24
459:IF A$="I" THEN 24
460:IF A$="T" THEN 24
461:IF A$="O" THEN 24
462:IF A$="P" THEN 24
463:IF A$="D" THEN 24
464:IF A$="C" THEN 24
465:IF A$="A" THEN 24
466:IF A$="S" THEN 24
467:IF A$="L" THEN 24
468:IF A$="Z" THEN 24
469:IF A$="I" THEN 24
470:IF A$="T" THEN 24
471:IF A$="O" THEN 24
472:IF A$="P" THEN 24
473:IF A$="D" THEN 24
474:IF A$="C" THEN 24
475:IF A$="A" THEN 24
476:IF A$="S" THEN 24
477:IF A$="L" THEN 24
478:IF A$="Z" THEN 24
479:IF A$="I" THEN 24
480:IF A$="T" THEN 24
481:IF A$="O" THEN 24
482:IF A$="P" THEN 24
483:IF A$="D" THEN 24
484:IF A$="C" THEN 24
485:IF A$="A" THEN 24
486:IF A$="S" THEN 24
487:IF A$="L" THEN 24
488:IF A$="Z" THEN 24
489:IF A$="I" THEN 24
490:IF A$="T" THEN 24
491:IF A$="O" THEN 24
492:IF A$="P" THEN 24
493:IF A$="D" THEN 24
494:IF A$="C" THEN 24
495:IF A$="A" THEN 24
496:IF A$="S" THEN 24
497:IF A$="L" THEN 24
498:IF A$="Z" THEN 24
499:IF A$="I" THEN 24
500:IF A$="T" THEN 24
501:IF A$="O" THEN 24
502:IF A$="P" THEN 24
503:IF A$="D" THEN 24
504:IF A$="C" THEN 24
505:IF A$="A" THEN 24
506:IF A$="S" THEN 24
507:IF A$="L" THEN 24
508:IF A$="Z" THEN 24
509:IF A$="I" THEN 24
510:IF A$="T" THEN 24
511:IF A$="O" THEN 24
512:IF A$="P" THEN 24
513:IF A$="D" THEN 24
514:IF A$="C" THEN 24
515:IF A$="A" THEN 24
516:IF A$="S" THEN 24
517:IF A$="L" THEN 24
518:IF A$="Z" THEN 24
519:IF A$="I" THEN 24
520:IF A$="T" THEN 24
521:IF A$="O" THEN 24
522:IF A$="P" THEN 24
523:IF A$="D" THEN 24
524:IF A$="C" THEN 24
525:IF A$="A" THEN 24
526:IF A$="S" THEN 24
527:IF A$="L" THEN 24
528:IF A$="Z" THEN 24
529:IF A$="I" THEN 24
530:IF A$="T" THEN 24
531:IF A$="O" THEN 24
532:IF A$="P" THEN 24
533:IF A$="D" THEN 24
534:IF A$="C" THEN 24
535:IF A$="A" THEN 24
536:IF A$="S" THEN 24
537:IF A$="L" THEN 24
538:IF A$="Z" THEN 24
539:IF A$="I" THEN 24
540:IF A$="T" THEN 24
541:IF A$="O" THEN 24
542:IF A$="P" THEN 24
543:IF A$="D" THEN 24
544:IF A$="C" THEN 24
545:IF A$="A" THEN 24
546:IF A$="S" THEN 24
547:IF A$="L" THEN 24
548:IF A$="Z" THEN 24
549:IF A$="I" THEN 24
550:IF A$="T" THEN 24
551:IF A$="O" THEN 24
552:IF A$="P" THEN 24
553:IF A$="D" THEN 24
554:IF A$="C" THEN 24
555:IF A$="A" THEN 24
556:IF A$="S" THEN 24
557:IF A$="L" THEN 24
558:IF A$="Z" THEN 24
559:IF A$="I" THEN 24
560:IF A$="T" THEN 24
561:IF A$="O" THEN 24
562:IF A$="P" THEN 24
563:IF A$="D" THEN 24
564:IF A$="C" THEN 24
565:IF A$="A" THEN 24
566:IF A$="S" THEN 24
567:IF A$="L" THEN 24
568:IF A$="Z" THEN 24
569:IF A$="I" THEN 24
570:IF A$="T" THEN 24
571:IF A$="O" THEN 24
572:IF A$="P" THEN 24
573:IF A$="D" THEN 24
574:IF A$="C" THEN 24
575:IF A$="A" THEN 24
576:IF A$="S" THEN 24
577:IF A$="L" THEN 24
578:IF A$="Z" THEN 24
579:IF A$="I" THEN 24
580:IF A$="T" THEN 24
581:IF A$="O" THEN 24
582:IF A$="P" THEN 24
583:IF A$="D" THEN 24
584:IF A$="C" THEN 24
585:IF A$="A" THEN 24
586:IF A$="S" THEN 24
587:IF A$="L" THEN 24
588:IF A$="Z" THEN 24
589:IF A$="I" THEN 24
590:IF A$="T" THEN 24
591:IF A$="O" THEN 24
592:IF A$="P" THEN 24
593:IF A$="D" THEN 24
594:IF A$="C" THEN 24
595:IF A$="A" THEN 24
596:IF A$="S" THEN 24
597:IF A$="L" THEN 24
598:IF A$="Z" THEN 24
599:IF A$="I" THEN 24
600:IF A$="T" THEN 24
601:IF A$="O" THEN 24
602:IF A$="P" THEN 24
603:IF A$="D" THEN 24
604:IF A$="C" THEN 24
605:IF A$="A" THEN 24
606:IF A$="S" THEN 24
607:IF A$="L" THEN 24
608:IF A$="Z" THEN 24
609:IF A$="I" THEN 24
610:IF A$="T" THEN 24
611:IF A$="O" THEN 24
612:IF A$="P" THEN 24
613:IF A$="D" THEN 24
614:IF A$="C" THEN 24
615:IF A$="A" THEN 24
616:IF A$="S" THEN 24
617:IF A$="L" THEN 24
618:IF A$="Z" THEN 24
619:IF A$="I" THEN 24
620:IF A$="T" THEN 24
621:IF A$="O" THEN 24
622:IF A$="P" THEN 24
623:IF A$="D" THEN 24
624:IF A$="C" THEN 24
625:IF A$="A" THEN 24
626:IF A$="S" THEN 24
627:IF A$="L" THEN 24
628:IF A$="Z" THEN 24
629:IF A$="I" THEN 24
630:IF A$="T" THEN 24
631:IF A$="O" THEN 24
632:IF A$="P" THEN 24
633:IF A$="D" THEN 24
634:IF A$="C" THEN 24
635:IF A$="A" THEN 24
636:IF A$="S" THEN 24
637:IF A$="L" THEN 24
638:IF A$="Z" THEN 24
639:IF A$="I" THEN 24
640:IF A$="T" THEN 24
641:IF A$="O" THEN 24
642:IF A$="P" THEN 24
643:IF A$="D" THEN 24
644:IF A$="C" THEN 24
645:IF A$="A" THEN 24
646:IF A$="S" THEN 24
647:IF A$="L" THEN 24
648:IF A$="Z" THEN 24
649:IF A$="I" THEN 24
650:IF A$="T" THEN 24
651:IF A$="O" THEN 24
652:IF A$="P" THEN 24
653:IF A$="D" THEN 24
654:IF A$="C" THEN 24
655:IF A$="A" THEN 24
656:IF A$="S" THEN 24
657:IF A$="L" THEN 24
658:IF A$="Z" THEN 24
659:IF A$="I" THEN 24
660:IF A$="T" THEN 24
661:IF A$="O" THEN 24
662:IF A$="P" THEN 24
663:IF A$="D" THEN 24
664:IF A$="C" THEN 24
665:IF A$="A" THEN 24
666:IF A$="S" THEN 24
667:IF A$="L" THEN 24
668:IF A$="Z" THEN 24
669:IF A$="I" THEN 24
670:IF A$="T" THEN 24
671:IF A$="O" THEN 24
672:IF A$="P" THEN 24
673:IF A$="D" THEN 24
674:IF A$="C" THEN 24
675:IF A$="A" THEN 24
676:IF A$="S" THEN 24
677:IF A$="L" THEN 24
678:IF A$="Z" THEN 24
679:IF A$="I" THEN 24
680:IF A$="T" THEN 24
681:IF A$="O" THEN 24
682:IF A$="P" THEN 24
683:IF A$="D" THEN 24
684:IF A$="C" THEN 24
685:IF A$="A" THEN 24
686:IF A$="S" THEN 24
687:IF A$="L" THEN 24
688:IF A$="Z" THEN 24
689:IF A$="I" THEN 24
690:IF A$="T" THEN 24
691:IF A$="O" THEN 24
692:IF A$="P" THEN 24
693:IF A$="D" THEN 24
694:IF A$="C" THEN 24
695:IF A$="A" THEN 24
696:IF A$="S" THEN 24
697:IF A$="L" THEN 24
698:IF A$="Z" THEN 24
699:IF A$="I" THEN 24
700:IF A$="T" THEN 24
701:IF A$="O" THEN 24
702:IF A$="P" THEN 24
703:IF A$="D" THEN 24
704:IF A$="C" THEN 24
705:IF A$="A" THEN 24
706:IF A$="S" THEN 24
707:IF A$="L" THEN 24
708:IF A$="Z" THEN 24
709:IF A$="I" THEN 24
710:IF A$="T" THEN 24
711:IF A$="O" THEN 24
712:IF A$="P" THEN 24
713:IF A$="D" THEN 
```

**A**lguns microprocessadores de 16 bits surgiram como ampliação de microprocessadores de 8 bits e possuem características semelhantes às desses "irmãos menores". Exemplos desses chips são os produzidos pela Intel. Por sua vez, outros fabricantes, como a Zilog e a Motorola, projetaram microprocessadores de 16 bits totalmente diversos dos de 8 bits que já comercializavam. De qualquer forma, ambos os tipos de microprocessador de 16 bits geralmente possuem uma característica em comum: a linguagem de máquina em que se baseiam foi projetada para satisfazer às necessidades da linguagem de alto nível PASCAL.

### Usuários de microprocessadores de 16 bits

Dois tipos de sistema de computação usam microprocessadores de 16 bits:

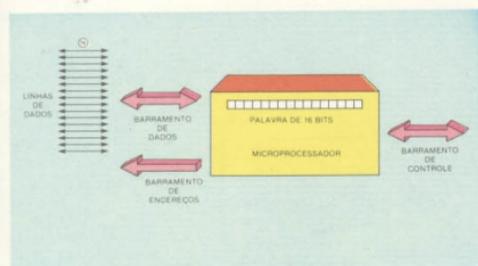
- Minicomputadores e microcomputadores pessoais: utilizando como UCP um microprocessador de 16 bits, esses sistemas aumentam a rapidez, a capacidade de endereçamento e o número de instruções processáveis. Os equipamentos assim projetados são capazes de mecanizar toda a administração de pequenas e médias empresas sem necessidade de recorrer a equipamentos maiores e mais caros. Os computadores pessoais baseados em um microprocessador de 16 bits servem também como poderosas ferramentas de trabalho para profissionais de todos os tipos, que encaram o microcomputador como algo mais do que um simples eletrodoméstico.

- O outro tipo de usuário de microprocessadores de 16 bits corresponde aos computadores de grande porte (*main frames*), que conseguem, graças a eles, diminuir o trabalho da UCP e aumentar a produtividade do equipamento.

A aparição desses microprocessadores colocou um novo problema: qual microprocessador é mais adequado a uma aplicação concreta, o de 8 ou o de 16 bits? Atualmente, o mercado dos microprocessadores de 16 bits é quatro ou cinco vezes menor que o dos de 8 bits. Os sistemas de 16 bits estão, contudo, em contínuo crescimento.

### Evolução dos microprocessadores

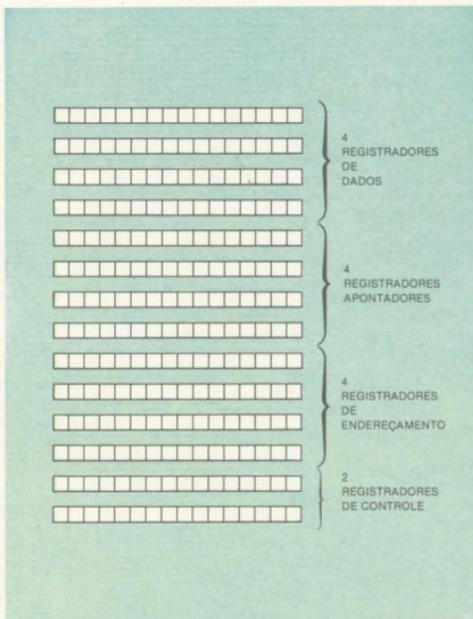
Hoje em dia, os dois tipos de microprocessador, os de 8 e os de 16 bits, são os mais difundidos comercialmente. Entretanto, já surgiu um novo tipo: o de 32 bits. Este coloca um problema: desenvolver os programas necessários (compiladores, sistemas operacionais, programas utilitários, etc.) é muito dispendioso e, para assegurar sua rentabilidade, é preciso garantir sua utilização por um período de



Estrutura interna típica de um microprocessador de 16 bits. O comprimento das palavras determina o tamanho do barramento de dados.

	DATA GENERAL 80186	DEC VAX 11	NATIONAL SEMICON	TEXAS INSTRUMENTS 8098	INTEL 8086	MOTOROLA 68010	ZILOG Z 8006
TECNOLOGIA	NMOS	NMOS	PMOS	NMOS	PMOS	NMOS	NMOS
CAPACIDADE DE MEMÓRIA	64 K	64 K	64 K	64 K	1 M	16 M	640 M
CÓDIGOS	40	80	80	84	40	84	40-88

Características gerais dos principais microprocessadores de 16 bits. A capacidade de memória endereçável por cada um deles é função do tamanho do barramento de endereços.



Organização interna do microprocessador Intel 8086. Contém 14 registradores de 16 bits cada.

## MICROPROCESSADORES DE 16 BITS

### Glossário

#### Para que são empregados os microprocessadores de 16 bits?

Sua utilização é muito variada. Podemos destacar dois usos: como UCP de microcomputadores e como dispositivos auxiliares para equipamentos mais potentes.

#### Que vantagens fundamentais apresentam os microprocessadores de 16 bits sobre os demais?

Um microprocessador genérico de 16 bits apresenta, frente aos de 8 bits, quatro melhorias fundamentais: maior precisão, conjunto de instruções mais amplo, maior velocidade de operação e maior espaço de endereçamento de memória.

#### Os programas e equipamentos periféricos são compatíveis entre microprocessadores com distinto comprimento de palavra?

A nível lógico, os microprocessadores de um mesmo fabricante costumam ser compatíveis. A nível físico, a compatibilidade é, sem dúvida, mais problemática. Para resolver esse problema, coloca-se um dispositivo de interface entre o microprocessador e o equipamento.

#### Quantos registradores internos possuem os microprocessadores de 16 bits?

Eles não dispõem de um número fixo de registradores. A maioria dos microprocessadores possui registradores de tamanhos diferentes, que podem ser conectados formando registradores compostos.

#### Há diferença entre a memória principal de um microprocessador de 8 bits e a de um de 16 bits?

Não. A memória principal é do mesmo tipo. Em ambos os casos, a palavra de memória é de 8 bits. Os microprocessadores de 16 bits utilizam os dados de memória concatenados dois a dois. Dessa forma consegue-se que o tamanho da palavra de memória e da palavra processável seja o mesmo.

#### Qual será o futuro dos microprocessadores de 16 bits?

Da mesma forma que os microprocessadores de 8 bits foram superados pelos de 16 bits, estes estão sendo ultrapassados pelos últimos microprocessadores, de 32 bits, colocados no mercado. No caso dos de 8 bits, a programação desenvolvida para eles pôde ser amortizada devido ao longo tempo de permanência no mercado. O software dos de 16 bits, no entanto, deve ser desenvolvido levando-se em conta a aparição próxima de microprocessadores de 32, 64 ou mais bits.

tempo razoavelmente longo (de cinco a dez anos). A maioria dos fabricantes de computadores está fazendo esforço para adaptar com facilidade os pacotes de programas desenvolvidos para os microprocessadores de 16 bits aos microprocessadores de 32 bits. Para conseguir sucesso nessa adaptação é necessário estar atento ao seguinte:

- Os microprocessadores têm conjuntos determinados de instruções que diferem de um para outro, embora muitas famílias de microcomputadores tenham instruções total ou parcialmente compatíveis entre os de 8, 16 e 32 bits.
- A necessidade de integração dos novos componentes aos equipamentos antigos, em termos de hardware. De qualquer forma, é evidente que a lógica utilizada para um microprocessador de 16 bits é diferente da utilizada para um de 8 bits. Analogamente, o software para

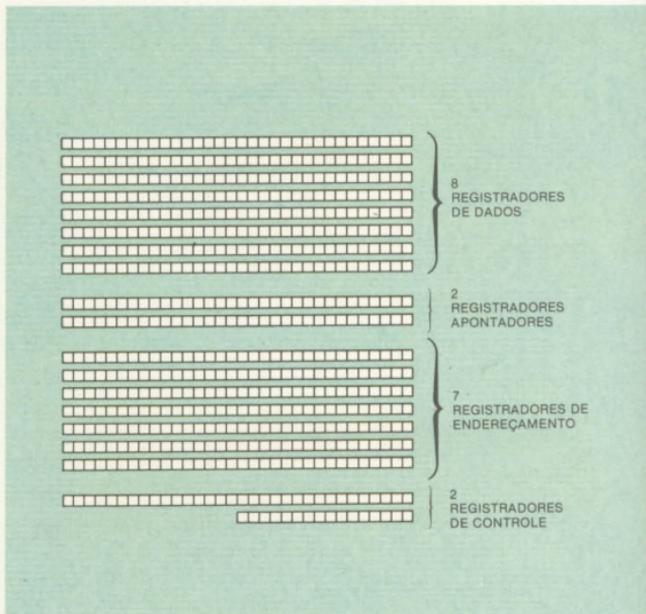
os microprocessadores de 32 bits é diverso dos dois anteriores.

### Principais microprocessadores de 16 bits

A maioria dos microprocessadores de 16 bits possui uma capacidade de endereçamento de 64 kbytes. É o caso dos microprocessadores Data General 601, DEC LSI 11, National Pace e Texas TMS 9900. Essa capacidade foi-se ampliando nos últimos microprocessadores: o Intel 8086 pode endereçar até 1 Mbyte; o Motorola 68000, até 16 Mbytes, e o Zilog Z 8000, até 48 Mbytes.

Quanto à tecnologia empregada na fabricação dos microprocessadores, podemos distinguir três tipos:

- NMOS: por exemplo, os Data General 601, o DEC LSI 11, o Texas TMS 9900, o Zilog 8000 e o Motorola 68000.



Todos os registradores internos do microprocessador 68000 da Motorola são de 32 bits, exceto o registrador de estado, que possui apenas 16 bits.

- PMOS: o National Pace.
- HMOS: o Intel 8086.

O número de conexões da pastilha dos principais microprocessadores de 16 bits oscila entre 40 e 64. Têm 40 os seguintes: Data General 601, DEC LSI 11, National Pace e Intel 8086; já o Texas TMS 9900 e o Motorola 68000 têm 64.

### Os registradores internos nos microprocessadores de 16 bits

A maioria dos microprocessadores de 16 bits dispõe de registradores internos capazes de resolver diferentes problemas. Isso traz uma maior versatilidade aos registradores, mas obriga à especificação de seu "nome" a cada instrução. Por exemplo, a instrução "somar 1 no acumulador" não é correta; é preciso indicar: "somar 1 no registrador n".

O tamanho dos registradores internos dos microprocessadores de 16 bits oscila

entre 16 e 32 bits. O 8086 da Intel, por exemplo, possui 14 registradores de 16 bits para uso geral, enquanto o 68000 da Motorola dispõe de oito registradores de 32 bits para a manipulação de dados e de oito de 16 bits para o endereçamento da memória.

Outra característica importante desses microprocessadores é oferecerem a possibilidade de utilização de registradores de tamanhos diferentes aos do tipo padrão. Os oito registradores de 32 bits do 68000 podem ser utilizados com três formatos distintos: 8, 16 ou 32 bits, enquanto os oito de 16 bits só podem ser usados com este formato. O microprocessador Z 8000 da Zilog possui oito registradores de 16 bits.

### Possibilidades de endereçamento

Além das opções básicas — implícito, imediato, direto, indireto, relativo e inde-

## Conceitos básicos

### Memória virtual

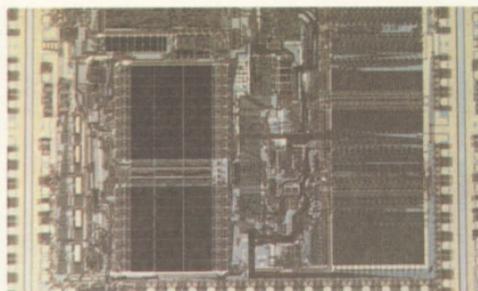
A memória central de um computador pode ser dividida em partes de igual tamanho que se denominam **páginas**. Chama-se paginação a técnica que permite ter acesso a um número de páginas maior do que o que caberia na memória central. Com isso consegue-se que a capacidade de endereçamento seja superior às posições de memória endereçáveis.

Os três objetivos principais da técnica de paginação são os seguintes:

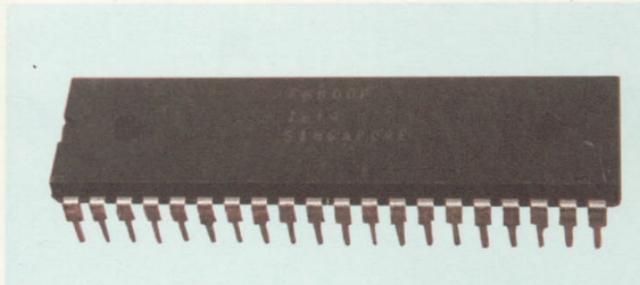
- Evitar o fracionamento da memória central e a geração de áreas ociosas.
- Simular uma máquina virtual de memória ilimitada (ou limitada pela capacidade de endereçamento).
- Permitir a utilização simultânea do computador por vários usuários — modalidade conhecida como tempo compartilhado.

O princípio de funcionamento das máquinas paginadas baseia-se no fato de que todo usuário de computador dispõe, para a execução de seus programas, de uma memória virtual, cujo tamanho é determinado pela capacidade de endereçamento das instruções e não pela capacidade de memória real. Para tanto, utiliza-se a memória auxiliar na qual se armazenam as páginas de memória não usadas em um dado instante. O programador não se preocupa em gerenciar a memória auxiliar; trata a memória virtual de que dispõe como se fosse a memória central, que também recebe o nome de memória real. Embora o operador possa ter acesso apenas à informação contida na memória real, o sistema se encarrega de realizar a transcrição da página que contém um endereço, solicitado pelo programa, da memória auxiliar para a memória real.

O sistema operacional gasta um determinado tempo para realizar as transferências de página entre as memórias auxiliar e principal: se o quociente memória virtual/memória real for muito grande, o tempo que levará para gerenciar a memória virtual será tão alto que a execução dos programas do usuário ficará praticamente paralisada. A capacidade do computador e sua velocidade de gerenciamento determinam o número máximo de páginas que podem ser transferidas em um segundo, e este número, por sua vez, representa a máxima memória virtual que pode ser gerida com eficácia pelo sistema operacional.



Micrografia do microprocessador 68000 da Motorola, ampliada várias dezenas de vezes. Assim que estiver encapsulado, sua superfície real ocupará menos de 2 cm<sup>2</sup>.



O microprocessador 68000 depois de encapsulado. O aspecto externo desse potente microprocessador de 16 bits é semelhante ao de qualquer outro circuito integrado com 40 conexões.

## MICROPROCESSADORES DE 16 BITS

xado —, cada microprocessador dispõe de outros modos de endereçamento especialmente apropriados à sua configuração. Os sistemas para gerenciar memória utilizados pelos microprocessadores de 16 bits são os mesmos que os usados pelos de 8 bits: para gerir palavras de 16 bits na memória devem-se apontar, simultaneamente, duas posições de 8 bits, ou seja: cada dado ocupa dois endereços de memória.

### Conjunto de instruções nos microprocessadores de 16 bits

Para avaliar-se a capacidade do conjunto de instruções de um microprocessador, não basta determinar o número de comandos diversos que é capaz de executar; tão importante quanto a quantidade de instruções é a complexidade das operações que é capaz de realizar. Torna-se, portanto, impossível fazer um estudo

comparativo resumido dos conjuntos de instruções, já que é preciso detalhar todas as operações possíveis.

Uma característica importante de uma linguagem de programação é que as instruções sejam fáceis de ser memorizadas. Essa propriedade, contudo, geralmente não é compatível com os montadores particularmente potentes. Alguns microprocessadores de 16 bits possuem uma linguagem de máquina especialmente projetada para uma determinada linguagem de programação de alto nível (geralmente o PASCAL).

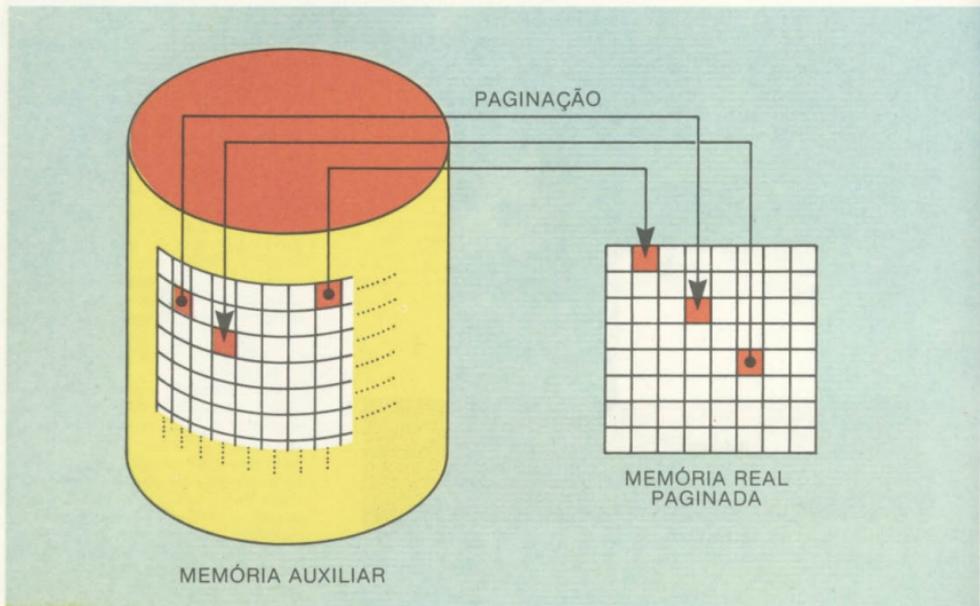
### Interrupções

Todos os microcomputadores têm necessariamente a capacidade de lidar com interrupções, ou seja, em determinadas ocasiões conseguem parar a execução de um programa para realizar alguma tarefa mais urgente. Eles devem ser capa-

zes, ainda, de continuar a execução do programa interrompido, quando a referida tarefa estiver terminada.

A maioria dos microprocessadores de 16 bits dispõe de uma área de memória interna na qual armazena um vetor com todos os endereços necessários para resolver as possíveis situações de interrupção. Quando o usuário ordena que continue a execução de um programa interrompido, o microprocessador limita-se a testar o estado do vetor de interrupções, para determinar as operações a serem realizadas e prosseguir a execução.

Em qualquer caso, é preciso distinguir entre interrupções inevitáveis (por exemplo, a falta de corrente elétrica) e interrupções prioritárias. Neste caso, a urgência da interrupção é indicada mediante um código, e o microprocessador poderá aceitá-la ou ignorá-la conforme seja mais ou menos prioritária que a tarefa que estiver executando.



Um sistema com capacidade de paginação emprega uma memória real muito menor que sua capacidade de gerência-la. Um aumento de memória é obtido mediante o uso de memórias auxiliares muito rápidas.



## APPLE IIe

O setor da microinformática pessoal tem-se mostrado nos últimos tempos um dos mais dinâmicos do mercado global de informática. A versatilidade dos produtos dessa faixa para adaptar-se a grande número de situações no trabalho, somada a seu preço relativamente baixo, converteu os microcomputadores pessoais em produtos atraentes e acessíveis não só a aplicações domésticas mas também a um grande número de profissionais e pequenas empresas, para os quais a informática tradicional era proibitiva. A competição crescente entre os inúmeros fabricantes tem levado a um aperfeiçoamento contínuo dos produtos, muitas vezes acompanhado de redução de preço. Nesse contexto evolutivo, a empresa norte-americana Apple Computer, Inc., dedicada exclusivamente à fabricação de computadores pessoais e uma das pioneiras no setor, procedeu à renovação de seu leque de ofertas. Depois do Apple III e do modelo Lisa, mais voltados para o mercado profissional, foi lançado em 1983 o Apple IIe (*extended*): um aperfeiçoamento do popularíssimo Apple II, um dos modelos mais vendidos em todo o mundo, copiado por inúmeros fabricantes, inclusive brasileiros. Embora externamente o Apple IIe seja praticamente idêntico a seu antecessor, uma série de melhorias internas o tornam bastante competitivo. Diversas falhas de projeto e inconveniências existentes no modelo anterior também foram eliminadas.

### Unidade central

A unidade central de processamento e o teclado são alojados no mesmo gabinete, de plástico estrutural e cor bege. O conjunto tem por dimensões 38,4 x 11,4 x 45,7 cm, pesa 6 kg, e tem aspecto e tamanho semelhantes aos do microcomputador Apple II. A UCP, as memórias RAM e ROM e os demais circuitos de controle são montados em uma única placa, no interior do gabinete.

O microprocessador empregado é o 6502A, de 8 bits, com velocidade de relógio de 1 MHz aproximadamente. A memória RAM básica é de 64 kbytes, amplável até um máximo de 128 kbytes mediante uma placa interna de expansão de 64 kbytes. A utilização da memória RAM é feita por chaveamento dos dois bancos

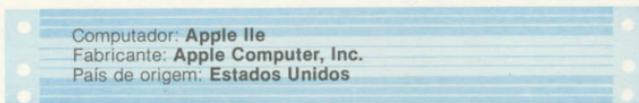
de 64 kbytes, por software. Essa é uma das diferenças mais importantes em relação ao Apple II. A memória ROM padrão é de 16 kbytes. Esta, além do monitor e do interpretador BASIC, incorpora um programa de autodiagnóstico, que é executado automaticamente ao ser ligada a máquina e comprova o funcionamento do sistema, o que se constitui em uma outra diferença entre os dois computadores.

A placa-mãe incorpora oito soquetes internos que podem ser usados para ampliações e como interfaces para periféricos. Cabe destacar uma placa de controle de vídeo, com funções múltiplas, inclusive a expansão do formato da tela de 40 para 80 colunas, e uma placa de ampliação de memória RAM, de 64 kbytes. O Apple IIe já dispõe de um pequeno altofalante interno para a produção de sons e efeitos especiais. O painel traseiro do console do Apple IIe é provido de doze conectores múltiplos, de diferentes tamanhos, que permitem a conexão de periféricos, como monitor de vídeo, impresso-

ra, gravador cassete, dois joysticks, etc. O sistema pode utilizar interfaces do tipo RS-232C, IEEE-488 ou Centronics. A fonte de alimentação interna também está contida na unidade central. Como no Apple II, é isolada e selada; contudo, apresenta maior robustez e capacidade de alimentar todos os soquetes sem provocar aquecimento excessivo.

### Teclado

O teclado, localizado no gabinete da unidade central, é do tipo QWERTY, com 63 teclas eletromecânicas e caracteres ASCII. A disposição das fileiras de teclas é escalonada como em uma máquina de escrever, e os caracteres são marcados em relevo. Todas as teclas, mantidas apertadas, permitem repetição automática. O movimento do cursor realiza-se por meio de quatro teclas direcionadas. Como inovação, dispõe de duas teclas especiais com o símbolo da maçã (OPEN APPLE e CLOSED APPLE), que podem



Computador: **Apple IIe**  
Fabricante: **Apple Computer, Inc.**  
País de origem: **Estados Unidos**

### CARACTERÍSTICAS BÁSICAS

UNIDADE CENTRAL	MEMÓRIA AUXILIAR
<p>UCP: microprocessador 6502A. RAM, versão padrão: 64 kbytes. ROM, versão padrão: 16 kbytes. RAM, versão expandida: no máximo 128 kbytes. Número de conectores de expansão: oito.</p>	<p>Fita magnética: interface para um gravador cassete, sem controle de motor, taxa de transferência de 1200 bauds. Disco flexível: possibilidade de até 6 unidades de disquete de 5 1/4", com 143 kbytes de capacidade formatada cada um (dupla densidade). Disco rígido: uma unidade de 5 Mbytes.</p>
TECLADO	SISTEMAS OPERACIONAIS
<p>Versão padrão: tipo máquina de escrever, disposição QWERTY, com 63 teclas, todas de auto-repetição. Dispõe de 4 teclas de controle de cursor e de 2 teclas programáveis. Não incorpora teclado numérico.</p>	<p>Versão padrão: DOS 3.3. Opcionais: UCSD PASCAL e CP/M.</p>
VÍDEO	LINGUAGENS
<p>Versão padrão: monitor monocromático, de fósforo verde ou âmbar, 12". Máxima resolução gráfica: 280 x 192 pontos.</p>	<p>Versão padrão: BASIC (Integer BASIC e Applesoft BASIC). Opcionais: FORTRAN, PASCAL, COBOL, ASSEMBLER, PILOT.</p>

## APPLE IIe

ser programadas pelo usuário para operações especiais, assim como duas teclas RESET. O sistema não possui teclado numérico separado, mas o interruptor de potência fica situado junto ao teclado.

### Vídeo

A versão básica incorpora um monitor de vídeo monocromático, de 12 polegadas de diagonal e 90° de ângulo de deflexão. O vídeo pode ser de fósforo verde ou âmbar, com superfície anti-refleto. O formato de apresentação é de 23 linhas por 40 colunas, podendo ser ampliado até 80 colunas mediante a conexão de uma placa de expansão à unidade central.

A representação dos caracteres realiza-se mediante uma matriz de 5 por 7 pontos, e estão disponíveis maiúsculas e mi-

núsculas. Outros atributos são vídeo inverso e piscante caractere a caractere. O vídeo é controlado por software armazenado em ROM. A velocidade de visualização dos caracteres pode ser controlada por software e varia de 80 a 1000 caracteres por segundo. Como no Apple II, a capacidade gráfica em cores é um dos recursos mais elaborados do vídeo. Existem cinco modos de representação: apenas texto, dois modos de baixa resolução (GR e GR2) e dois modos de alta resolução (HGR e HGR2).

A representação gráfica em baixa resolução é de 40 pontos horizontais por 48 verticais (ou, ainda, 40 verticais, com uma reserva de quatro linhas de texto). A representação gráfica em alta resolução contém 280 pontos horizontais por 192 verticais em duas cores. O número de co-

res disponível neste modo amplia-se até seis, com uma resolução de 140 por 192 pontos; tanto em cores quanto em branco e preto é possível reservar quatro linhas para texto, ficando em ambos os casos reduzido para 160 o número de pontos verticais.

### Memória auxiliar

Quanto ao armazenamento externo, a versão básica compreende uma unidade de discos flexíveis de 5¼ polegadas, com uma capacidade de 140 kbytes por disquete. Opcionalmente podem conectar-se até seis unidades dessas, de acordo com as necessidades de expansão do usuário.

Como seu predecessor, o Apple IIe mantém conexão para gravadores cassetes



*O Apple IIe é um sistema versátil, de baixo custo, adequado a aplicações domésticas e profissionais. Oferece a grande vantagem de um importantíssimo acervo de software, para os sistemas operacionais de que dispõe.*

de áudio, com formato compatível. A memória de disco de grande capacidade é proporcionada opcionalmente por um disco rígido de 5¼ polegadas, tipo Winchester (modelo PROFILE), com cerca de 5 kbytes de capacidade.

## Periféricos

Na configuração básica do sistema não se inclui nenhuma impressora, mas é possível conectar qualquer uma das seguintes, oferecidas pela Apple Computer:

- *Daisy Wheel Printer*, impressora de margarida, para textos.
- *Silentype*, impressora térmica de baixo custo.
- *Dot Matrix Printer*, impressora de pontos com capacidade gráfica.



A unidade central e o teclado estão alojados no mesmo gabinete, de reduzidas dimensões e peso (semelhantes aos do modelo antecessor, Apple II).

É oferecido também um plotter em cores, de baixo custo. Outros periféricos usados são: "camundongo", modem, joysticks analógicos, tablete digitalizador e caneta ótica, todos disponíveis através da Apple Computer ou de terceiros.

## Sistemas operacionais e linguagens

O sistema operacional padrão é o DOS 3.3. Opcionalmente, também pode-se implantar o UCSD PASCAL (sistema operacional em PASCAL, que compreende um compilador, um montador e um editor) e o CP/M, para o qual se torna necessário o uso do Microsoft Z 80 Softcard, uma placa de expansão que substitui o microprocessador padrão por um Z 80 e altera o espaço de memória.

A linguagem padrão do sistema é o BASIC, em duas versões: Integer BASIC e Applesoft BASIC. A característica mais destacada do Applesoft BASIC é sua capacidade de produzir gráficos de alta e baixa resolução e de tratar de arquivos seqüenciais e aleatórios. Dispõe de todas as funções matemáticas mais importantes, mas carece de variáveis de dupla precisão.

Pode-se dispor, opcionalmente, das seguintes linguagens: FORTRAN, PASCAL, ASSEMBLER, LOGO, PILOT, MUMPS, LISP e COBOL (estas três últimas apenas sob o sistema CPM).

## Software aplicativo

O Apple IIe possui a vantagem de ser inteiramente compatível com o Apple II, um



O monitor de vídeo da versão básica é monocromático, em fósforo verde. O formato de apresentação na tela é de 24 linhas por 40 colunas, ampliáveis a 80 colunas mediante uma placa de expansão.



O microprocessador que controla todo o sistema do Apple IIe é um 6502A (da MOS Technology), de 8 bits.

## APPLE IIe

dos computadores pessoais de maior aceitação no mercado. A enorme biblioteca de programas aplicativos desenvolvida para o Apple II pode ser utilizada sem modificações pelo Apple IIe.

Existem mais de 16000 programas aplicativos disponíveis e que cobrem toda a gama possível de utilização, tais como: modelos financeiros, manuseio de arquivos, previsão de vendas, planejamento, correio eletrônico, acesso a bases de dados, contabilidade de pequenas empresas, controle de projetos, edição e tratamento de textos, gráficos comerciais, entretenimento e educação, programação, aplicações domésticas, etc. Alguns dos pacotes mais significativos são:

- *Quick File II* e *DB Master*, para tratamento de arquivos (bancos de dados).

- *VisiCalc II* e *Multiplan*, para gerenciamento de folhas eletrônicas.

- *Apple Writer II*, para tratamento de textos.

- *Business Graphics II*, para geração de gráficos.

Com a possibilidade de utilização do sistema operacional CP/M, abre-se um leque ainda mais amplo de aplicativos, inclusive programas comerciais consagrados, como dBASE (banco de dados) e WORDSTAR (processamento de textos).

### Suporte e distribuição

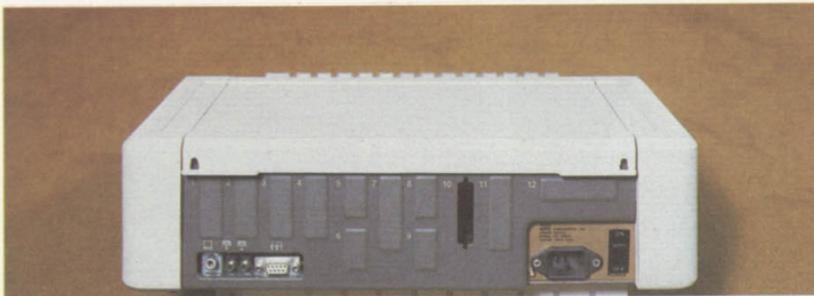
A garantia é de um ano. Ao terminar esse período é possível um contrato de manutenção, com preço entre 8,5 e 10% do valor do equipamento por ano.

A documentação que acompanha o Apple IIe compõe-se de um manual do sistema operacional DOS e um Guia do Usuário, ambos em inglês.

O Apple IIe original não é distribuído no Brasil. Já existem, porém, alguns modelos nacionais compatíveis, como o MICROengenho<sup>2</sup> (pp. 85/88 desta enciclopédia).

**Configuração padrão:** unidade central com 64 kbytes de memória RAM, teclado, uma unidade de discos flexíveis de 5¼ polegadas Disk II com controlador e um monitor monocromático.

**Configuração máxima:** unidade central com 128 kbytes de memória RAM, seis unidades de discos flexíveis de 5¼ polegadas, impressora, vídeo monocromático ou em cores, disco Winchester de 5¼ polegadas.



O painel traseiro da unidade central dispõe de 12 conectores múltiplos, de diversos tamanhos, aos quais se podem ligar diferentes periféricos externos, compatíveis com os padrões RS-232C, IEEE-488 ou Centronics.



Embora a versão básica seja provida de uma saída para conexão com cassete de áudio, o sistema pode gerenciar até seis unidades duplas de disco, com uma capacidade de 140 kbytes cada.



A Apple dispõe de três tipos de impressora adaptáveis ao sistema: uma térmica de baixo custo, outra de matriz de pontos com capacidade gráfica e uma terceira de margarida. A Apple oferece também um plotter em cor.



**A**s iniciais CP/M são de *Control Program for Microcomputers*, o sistema operacional padrão de grande parte dos microcomputadores. Tem sido o sistema implementado no maior número de microcomputadores baseados em disco flexível. Até 1983, a Digital Research, Inc. (EUA), sua produtora, havia registrado a implementação desse sistema em mais de 500 marcas e modelos de microcomputadores em todo o mundo. O CP/M possui duas versões principais:

- O CP/M 80, um sistema operacional para sistemas monousuários, modular e independente do hardware. É executado em sistemas baseados nos microprocessadores Intel 8080 e 8085, e Zilog Z 80 (todos de 8 bits) e permite endereçar até 64 kbytes de memória principal.

- O CP/M 86, utilizado pelos sistemas baseados nos microprocessadores de 16 bits Intel 8086 e 8088. Permite endereçar até 1 Mbyte de memória. Mantém, por razões de compatibilidade, a estrutura de arquivos do CP/M 80.

Analisaremos aqui as duas versões do CP/M, já que suas estruturas são similares. Entre compiladores e interpretadores que podem funcionar com CP/M, encontram-se: ADA, ALGOL, APL, BASIC, C, COBOL, FORTH, FORTRAN, LISP, LOGO, RPG, PASCAL e PL/1.

O CP/M divide-se em quatro módulos principais: BIOS, BDOS, CCP e TPA.

- O **BIOS** (*Basic Input/Output System*) é o programa que define a configuração do hardware que utilizará o CP/M e que gerencia os processos de E/S no console, os discos, a impressora e outras operações com periféricos. Proporciona, em suma, os meios necessários para a comunicação do computador com os periféricos de armazenamento e de relacionamento com o exterior (portas de entrada e de saída).

- O **BDOS** (*Basic Disk Operating System*) encarrega-se do controle das operações e funções com discos e do diretório de arquivos, permitindo a alocação dinâmica de espaço e facilitando as seguintes operações, todas elas por programa:

- SEARCH: busca no diretório do nome de um arquivo.
- OPEN: abertura de um arquivo.

- CLOSE: fechamento de um arquivo.
- RENAME: substituição do nome de um arquivo no diretório.
- WRITE: gravação de um registro em um determinado arquivo.
- SELECT: seleção de um setor do disquete.

- O **CCP** (*Console Command Processor*) funciona como interface entre o console e o resto do sistema operacional. Lê os dados introduzidos e processa as instruções e os comandos de operação.

- O **TPA** (*Transient Program Area*) mantém os programas carregados sob o comando do CCP e as correspondentes áreas de dados.

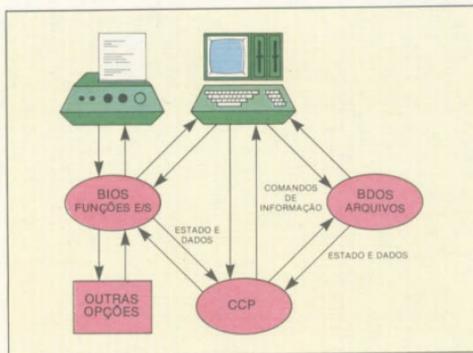
Os comandos básicos do CP/M são divididos em dois grupos principais:

- comandos intrínsecos ou internos, que fazem parte do módulo básico do CCP e não precisam ser carregados na memória para sua execução;
- comandos extrínsecos ou transitórios, que residem em disco.

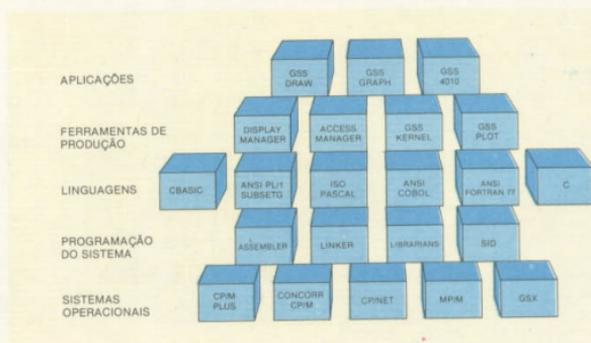
### Comandos internos

Os principais comandos intrínsecos do sistema CP/M são:

- **DIR**: fornece uma listagem com os nomes de todos os arquivos presentes no diretório de um disquete.
- **TYPE**: lista na tela o conteúdo de um



O CP/M divide-se em quadro módulos: BIOS, para o controle de entradas e saídas; BDOS, para o manuseio de arquivos; CCP, que funciona como interface entre o console e o resto do software; TPA, para a manutenção dos programas sob o comando do CCP.



O sistema operacional Control Program for Microcomputers, conhecido pela sigla CP/M, serviu de apoio para a construção de um gigantesco acervo de programas, que compreende desde linguagens até aplicativos. Constitui o padrão de grande parte dos microcomputadores existentes.

## SISTEMA OPERACIONAL CP/M

## Glossário

**O que significam as siglas BIOS, BDOS, CCP e TPA?**

BIOS (*Basic Input/Output System*) significa sistema básico de entrada/saída.

BDOS (*Basic Disk Operating System*) corresponde ao sistema operacional básico residente em disco.

CCP (*Console Command Processor*) são as siglas de processador de comandos de console.

TPA (*Transient Program Area*) significa área de programa transitório.

**Os comandos internos possuem outro nome?**

Nos livros em inglês e em muitas traduções dá-se o nome de *built-in commands* (comandos embutidos) aos comandos internos. Outro nome utilizado é o de comandos intrínsecos.

**Os comandos transitórios também têm outras denominações?**

Em inglês recebem o nome de *transient commands* e, em português, ainda os de comandos externos ou extrínsecos.

**Qual a origem dos nomes dos comandos internos?**

ERASE são as três primeiras letras de *erase* (apagar, em inglês).

DIR é o início de *directory* (diretório).

REN são as primeiras letras de *rename* (renomear).

SAVE significa guardar, armazenar.

TYPE quer dizer escrever, teclar.

USER significa usuário.

**Como são referenciados os arquivos em CP/M?**

De duas maneiras: ambígua e não-ambígua. O modo não-ambíguo identifica um único arquivo (por exemplo, CARTA-DOC, PROG-BAS). Uma referência ambígua pode indicar diferentes arquivos que tenham parte do nome em comum (por exemplo, CARTA-DOC, CARTA-BAS e CARTA-REL podem ser referenciados pelo nome ambíguo CARTA-★). A referência tem duas partes (o nome e o tipo), separadas por um ponto. O tipo pode ser opcional e consta de três caracteres, no máximo. O nome pode ser formado por até oito caracteres, desde que o primeiro caractere seja uma letra (A ... Z). Nas referências ambíguas, usam-se os sinais ★ e ? para substituir caracteres ou grupos de caracteres.

arquivo fonte codificado em ASCII.

- **REN:** muda o nome de um arquivo armazenado em disco; quando o arquivo indicado não existe, envia uma mensagem de resposta NO FILE.

- **ERA:** apaga um arquivo do disquete. Existem formatos especiais para apagar um conjunto de arquivos ou todos os arquivos de um disquete.

- **SAVE:** armazena o conteúdo da memória principal do sistema em disquete.

- **USER:** define áreas de usuários, identificados por números, no diretório.

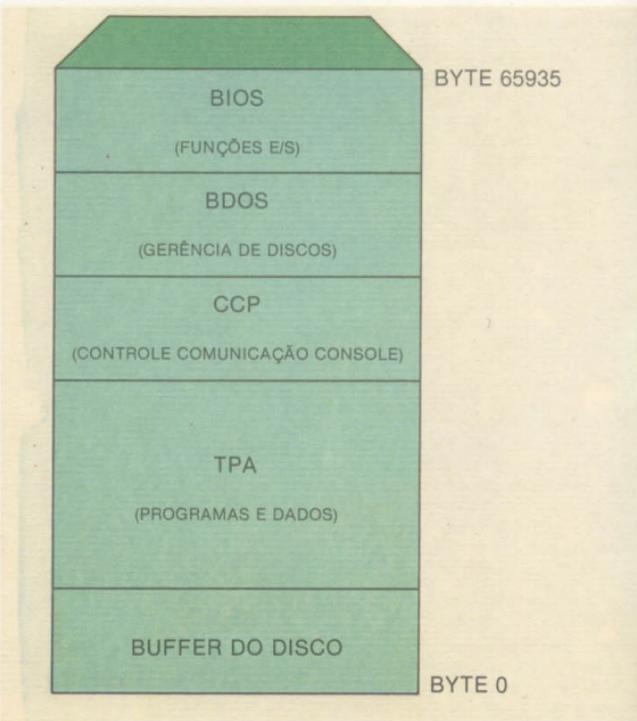
**Comandos transitórios**

Os comandos transitórios são efetuados através de chamadas a programas espe-

cíficos existentes em disquete. Alguns comandos básicos são fornecidos juntamente com o sistema, enquanto outros podem ser definidos pelo usuário.

Esse comandos são carregados a partir do disquete e executados em módulo TPA. Entre eles se destacam os seguintes comandos:

- **PIP** (*Peripheral Interchange Program*, ou seja, programa de intercâmbio com periféricos): realiza as operações básicas de carregamento, transferência, impressão, cópia e concatenação de arquivos de dados ou de programas. No formato do comando indica-se o nome do periférico ou arquivo que recebe a cópia e os arquivos ou dispositivos que contêm



A ilustração acima representa um mapa de memória típico de CP/M. Dos 65536 bytes ocupados, a maior parte corresponde à área de programas e dados gerenciados pelo TPA.

as informações a copiar. As instruções podem incorporar diversos nomes, como por exemplo NUL (envia 40 zeros, ASCII) e EOF (envia um final de arquivo), além de parâmetros adicionais, entre colchetes, para indicar opções como H (transfere dados hexadecimais), Tn (insere tabuladores a cada n colunas), B (transfere em blocos), etc.

• **STAT**: fornece informações estatísticas sobre o espaço restante no disquete, os arquivos e o uso de dispositivos periféricos.

• **LOAD**: carrega arquivos hexadecimais e produz arquivos de programas executáveis.

• **DDT (Dynamic Debugging Tool)**: esse programa é um recurso para a execução

passo a passo e a depuração de programas em linguagem de máquina.

• **SYSGEN**: gera o sistema operacional em trilhas especiais de um disco formatado, em função da configuração do equipamento.

• **SUBMIT**: carrega um arquivo de comandos para processamento em lote.

• **DUMP**: lista o conteúdo de um arquivo em disquete, em formato hexadecimal (usado normalmente para listar arquivos binários).

• **CONFIG**: modifica os parâmetros da configuração do sistema.

• **FORMAT**: formata um disquete, ou seja, prepara sua superfície para acesso pelo sistema operacional, gerando os setores e blocos nas trilhas.

## O programa editor de textos

O comando ED chama um programa que permite a criação e modificação de arquivos ASCII (arquivos de texto), e esses arquivos são organizados como uma sequência de caracteres separados por caracteres de fim de linha (CR). O comprimento desta pode ser variável, sem qualquer restrição. Esse programa é de grande utilidade na correção de programas armazenados em arquivo, uma vez que seus comandos permitem a busca, a substituição ou a inserção de cadeias de caracteres. Permite, ainda, a criação e abertura de novos arquivos. O programa ED cria um arquivo de trabalho interme-



Alguns computadores portáteis baseados no microprocessador Z 80 são gerenciados por esse sistema operacional. O Kaypro da ilustração utiliza a variante CP/M 2.2.

## SISTEMA OPERACIONAL CP/M

diário que armazena os dados editados durante o processo. As funções e comandos do ED podem ser classificadas em:

- Transferências de texto (leitura ou gravação em disquete)
- Numeração de linhas
- Inserções, remoções e alterações de linhas ou caracteres
- Execução de cadeias de comandos
- Busca e alteração de textos
- Bibliotecas fontes
- Execução repetitiva de comandos.

### Resumo

Todas essas opções do CP/M facilitam e simplificam o uso do microcomputador

que o incorpora. O sistema operacional converte-se numa eficaz interface entre o hardware e os aplicativos, tanto os de tipo padrão quanto os desenvolvidos pelo usuário. Realiza, além disso, operações rotineiras tais como gerenciamento do teclado, do vídeo e da impressora, cópia de arquivos, criação e correção de arquivos de programas e de dados.

A difícil batalha para manter-se no mercado dos microprocessadores de 16 bits obrigou a Digital Research a promover uma contínua evolução no sistema operacional CP/M, do qual surgiram novas versões e variantes. No Brasil, a maior parte dos microcomputadores profissionais utiliza o CP/M 80 ou sistemas operacionais compatíveis com ele.



A versão CP/M 86 é empregada por computadores de 16 bits. Este computador incorpora o microprocessador 8088 e é gerenciado mediante essa variante de CP/M.

### Conceitos básicos

#### A história do CP/M (I)

Em 1973, o jovem Gary Kildall era o encarregado da área de linguagens para o microprocessador 8080, da Intel. Quando precisou trabalhar com um disco flexível (um protótipo Shugart), Kildall desenvolveu um programa que permitia controlar algumas interações entre o microprocessador e o disquete. Tinha nascido o primeiro sistema operacional para microprocessadores de 8 bits. Contudo, a Intel não quis dar continuidade ao projeto e adotou outro sistema operacional. Pensando no grande número de pessoas que começavam a construir pequenos computadores pessoais, Kildall e sua esposa, Dorothy, decidiram comercializar o produto obtido, chamando-o *Control Program for Microcomputers* (CP/M). A companhia que o casal criou, a Intergalactic Digital Research, nasceu e se estabeleceu no salão de jogos de sua residência, na Califórnia. Nos primeiros tempos, Dorothy cuidava da empresa enquanto Gary dava aulas de informática e cálculo numérico na vizinha Escola Naval de Monterrey. O sistema operacional CP/M foi de início apenas um produto para especialistas, conhecido unicamente pelos leitores de revistas para aficionados. Seu baixo preço (cerca de 70 dólares) e sua particularidade de ser o único sistema operacional que controlava unidades de disco flexível fizeram com que o negócio prosperasse. Em virtude disso, Kildall deixou de lecionar e dedicou-se plenamente a sua empresa "familiar".

O desenvolvimento espetacular do CP/M teve início em 1976, quando ainda havia poucos fabricantes de computadores pessoais. Entre eles, a companhia MITS era a mais conhecida e havia anunciado um sistema operacional próprio para unidades de disco flexível. Um dos rivais da MITS, a IMSAI, assinou com Kildall um acordo de licenciamento de uso do CP/M. Nessa época, a Zilog decidiu competir com o Intel 8080 e lançou seu Z 80. Kildall logo criou para esse microprocessador a versão CP/M 1.4, que foi a primeira versão industrial do programa iniciado em 1976.

Essa versão podia trabalhar em sistemas que tivessem até 16 kbytes de memória central, ocupando uma parte pequena dessa memória. Não muito tempo depois, a Digital Research, Inc., àquela altura uma das maiores empresas de software do mundo, lançou as versões 2 do CP/M, que podiam endereçar até 64 kbytes.

**U**ma das possibilidades mais fascinantes da interação entre usuário e computador é a de que ela seja feita diretamente pela fala, com o usuário introduzindo dados na máquina por meio da própria voz, e o computador dando saída a dados em forma de palavras faladas, imitando a voz de um ser humano. O desenvolvimento da microeletrônica nos últimos anos tornou possível o lançamento comercial de dois novos tipos de periféricos para microcomputadores, antes limitados apenas a estudos experimentais e a computadores de grande porte. São eles o sintetizador de voz, para saída de dados do computador, e o reconhecedor de palavras, para a entrada de dados. Atualmente, vários tipos de microcomputadores pessoais podem ser conectados a esses periféricos a baixo custo.

### Síntese da voz

Existem diversas técnicas para realizar a síntese eletrônica da voz. As mais importantes são:

- **LPC (Line Predictive Coding):** essa técnica foi desenvolvida, em 1977, pela Texas Instruments. Emprega sistemas de equações lineares para sintetizar unidades maiores do que fonemas, a partir de exemplos da voz natural.

- **Fonemas:** técnica empregada pela primeira vez pela Votrax, usa os fonemas como unidade básica do som. A partir deles, realiza a composição das palavras. Os fonemas individuais, por sua vez, são sintetizados por um modelo eletrônico do trato vocal humano.

As características mais importantes dos equipamentos de síntese da voz são:

- **Velocidade de fala:** para que seja inteligível, a fala tem que situar-se numa faixa de velocidade normal que vai de 130 a 160 palavras por minuto. Essa velocidade pode ser programada no computador.

- **Níveis de inflexão de voz:** podem existir diferentes níveis de inflexão de voz, todos eles programáveis, para permitir uma fala mais próxima da natural.

- **Número de palavras:** a maioria dos sistemas sintetizadores de voz parte de um certo número de palavras codificadas na memória, a partir das quais as frases são formadas. Nos sintetizadores de fonemas, porém, não há limite quanto ao número de palavras que podem ser sintetizadas; a limitação é da quantidade de fonemas elementares (o repertório).

- **Possibilidade de aceitar caracteres não-alfabéticos e abreviaturas:** alguns sintetizadores aceitam como entrada caracte-



Os sintetizadores de voz são dispositivos de saída de dados do computador. O vocabulário desses periféricos ainda é bastante limitado.

## SÍNTESE E RECONHECIMENTO DE VOZ

res ASCII não-alfabéticos, como %, \$, #, e os traduzem em palavras faladas. Para essa operação, o equipamento incorpora um circuito normalizador de textos.

- *Tamanho de memória intermediária de armazenamento (buffer).*

- *Tipo de interface de comunicação de dados com o computador:* a comunicação dos dados pode ser em formato paralelo Centronics ou em formato serial RS-232. Existem também diversos sintetizadores que se adaptam a diferentes sistemas de barramento normalizados, como Multibus, S-100, etc.

- *Potência da saída de áudio.*

### Reconhecimento da voz

O reconhecimento da voz pode ser feito de duas maneiras:

- *Dependente do locutor:* o equipamento

só é capaz de reconhecer a voz de uma pessoa de cada vez, e essa pessoa tem que "ensinar" o equipamento que armazena as palavras, digitalizando-as. Posteriormente, quando recebe uma ordem, o equipamento compara a palavra recebida com as palavras armazenadas.

- *Independente do locutor:* existe um vocabulário limitado de palavras que o equipamento reconhece mesmo quando faladas por pessoas diferentes.

A utilidade desses sistemas não depende da quantidade de palavras que eles são capazes de reconhecer, mas das aplicações que têm as palavras do vocabulário armazenado. No estado atual da tecnologia, é muito pequeno o número de palavras que os sistemas desse tipo podem reconhecer.

Como exemplos de periféricos de síntese e reconhecimento de voz, apresentamos

aqui alguns produtos de fabricantes norte-americanos, para uso com microcomputadores pessoais e profissionais.

### Sintetizador de voz *Votrax*

A *Votrax* fabrica um sistema de síntese de voz para microcomputadores que emprega a técnica de síntese por fonemas. Esse periférico é baseado num microprocessador Z 80 e inclui também um relógio interno. Suas características mais importantes são:

- *Vocabulário ilimitado, definido pelo usuário por especificação da sequência de fonemas, conforme um conjunto de regras.*

- *Velocidade de fala e níveis de inflexão de voz programáveis.*

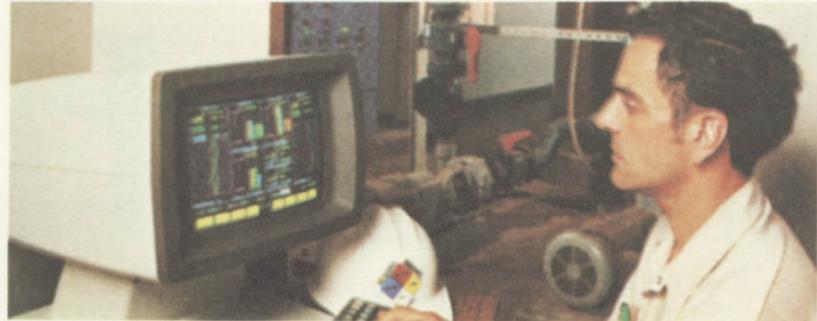
- *Conversão automática de valores numéricos cardinais em expressões faladas por extenso.*



Existem diversas técnicas para a síntese da palavra falada. Mediante o software adequado combinam-se as palavras que compõem o vocabulário interno e formam-se as frases.



Uma das principais aplicações dos sintetizadores e reconhecedores de voz é a ajuda aos deficientes físicos. Os sintetizadores permitem aos deficientes visuais aproveitar os recursos da informática.



Os periféricos de reconhecimento de voz podem, em muitos casos, ser ligados à linha telefônica e transmitir dados de um usuário distante, que não disponha de terminal.

- Aceitação de caracteres ASCII não-alfabéticos.
- Buffer de entrada de 3500 caracteres.
- Comunicação com o computador em formato paralelo Centronics ou em formato serial RS-232, com velocidade de transferência ajustável de 75 a 9600 bauds.
- A saída de áudio é de 1 W, com um alto-falante de 8 ohms.

### Reconhecedor de voz Votan

Entre os periféricos para reconhecimento de voz da Votan, o sistema V 8000 foi projetado especialmente para conexão com o computador IBM PC. Esse periférico tem as seguintes características:

- Reconhecimento de voz dependente do locutor.
- Entrada de áudio por microfone.
- Precisão de 99% no reconhecimento.

- Comunicação com o computador em formato serial RS-232.
- Imunidade à ruído ambiental de até 85 decibéis.
- Capacidade de reconhecimento de 256 palavras.

### Sintetizadores Speech Technology

A Speech Technology dispõe de dois circuitos de síntese de voz: o M410 e o VR/S100, cujas características são:

- **M410**
  - Vocabulário de 120 palavras.
  - Fácil conexão aos microprocessadores mais comuns (RS-232C).
  - Alimentação única de 5 V CC.
  - Saída de áudio de 0,2 W, com um alto-falante de 8 ohms.

— Possibilidade de conexão à linha telefônica.

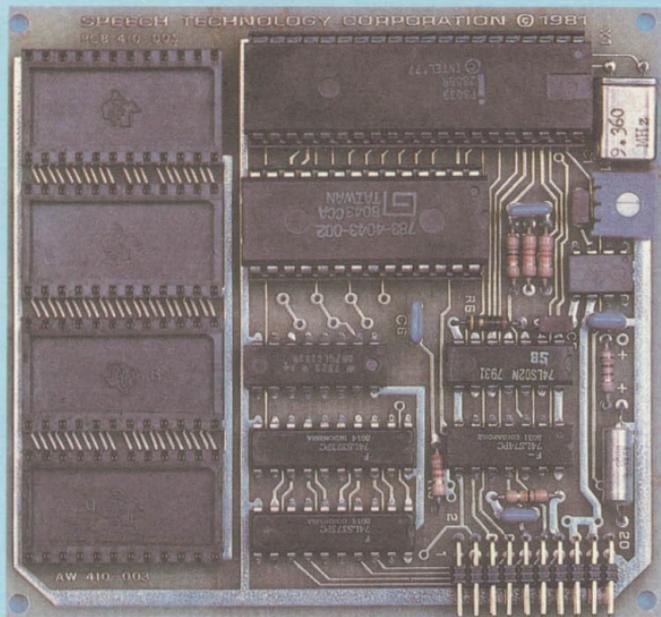
### • VR/S100

- Vocabulário de 250 palavras.
- Conexão ao barramento padrão S100.
- Buffer de 128 palavras.

### Sintetizador de voz HP

A Hewlett-Packard fabrica, como periférico de saída de seus computadores, o módulo de síntese de voz 27201A, que se liga ao computador por uma interface serial RS-232 e comunica os dados a uma velocidade de até 19200 bauds. A técnica de síntese empregada é a LPC.

O vocabulário é de 1500 palavras. Existe ainda um software para os computadores HP para desenvolvimento de combinações de palavras e frases.



Placa de sintetizador de voz da Speech Technology. O vocabulário desse circuito é de 120 palavras.



## ACESSO ILEGAL A COMPUTADORES

**E**m países como os Estados Unidos, os responsáveis por sistemas computadorizados que guardam informações confidenciais estão tratando de precaver-se contra os praticantes de um novo "esporte": o *hacking*, ou seja, a invasão (também chamada *cracking*) de sistemas informatizados. A moda espalhou-se entre um certo número de fanáticos por informática, geralmente jovens estudantes, que se especializaram em obter acesso, sem autorização, a sistemas alheios.

O acesso ilegal aos computadores levanta questões com relação a tópicos como defesa nacional, privacidade do indivíduo, terrorismo, espionagem e obtenção ilícita de vantagens pessoais. De fato, constitui uma ameaça, num sentido bem amplo, a todas as atividades que dependem do bom funcionamento de um sistema de processamento de dados. Qualquer pessoa com conhecimentos suficientes poderia chegar a subtrair, alterar ou destruir informações importantes para os usuários desses sistemas.

**A força do cinema**

No filme *Jogos de Guerra* (ver GUERRA E JOGOS DE GUERRA, nas pp. 159/160 desta enciclopédia), um adolescente estabelece contato entre seu computador e a UCP que controla o sistema defensivo NORAD (*North American Air Defense Command*), quase chegando ao ponto de provocar a terceira guerra mundial, reduzida à condição de simples vídeo-jogo.

O filme retrata bem uma parcela da geração que começou a familiarizar-se com o uso dos computadores desde seus primeiros anos na escola. Embora cometa atos sem dúvida ilegais e imorais, como melhorar as notas dele e de sua namorada graças ao acesso clandestino ao banco de dados do colégio, o jovem protagonista é tratado com simpatia no filme e acaba aparecendo como herói.

Na realidade, quando são apanhados, os *hackers* norte-americanos têm que enfrentar punições legais. Ainda não existe uma legislação federal específica para os violadores de sistemas computadorizados, mas mais de vinte Estados norte-americanos usam diferentes leis para castigar os faltosos. Os Estados de Massachusetts e Califórnia estudam medidas energicas contra uma série de crimes

por computador, entre eles a modificação de notas escolares, o cancelamento de débitos, a modificação de informações sobre crédito, o roubo de listas de endereços, a apropriação indébita de resultados de prospecção petrolífera e o uso indevido dos números de cartões de crédito alheios.

Em 1983, o gerente de sistemas do Centro de Combate ao Câncer do Hospital Sloan-Kettering, de Nova York, descobriu que o computador principal de sua instituição havia sido "invadido". Naquele computador estão armazenados dados sobre doentes, e a partir deles é controlada inclusive a dosagem de radiação que cada paciente deve receber em seu tratamento. Só um reduzido número de médicos do centro pode ter acesso a essas informações, protegidas por palavras-

chave. A barreira, no entanto, não provou ser eficaz: mesmo depois de os códigos de acesso terem sido trocados, continuaram as violações do sistema. A intervenção da polícia federal norte-americana, o FBI, gravando as incursões noturnas feitas por via telefônica ao computador, levou à localização dos responsáveis. Tratava-se de um grupo de estudantes da cidade de Milwaukee, no Estado de Wisconsin, auto-intitulado "Gang 414", por ser esse número o do código telefônico de sua cidade. Investigações posteriores revelaram que membros do grupo haviam também penetrado o computador do Laboratório Nacional de Los Álamos, um supersecreto centro de armas nucleares. Em março de 1984, dois desses rapazes confessaram-se culpados de contravenção penal, enquadrando-se nu-



Dezenas de jovens norte-americanos conseguiram conectar seus computadores pessoais a grandes bases de dados secretos: o filme *Jogos de Guerra* narra, portanto, uma história pelo menos parcialmente verossímil.



O desencadeamento propriamente dito de uma guerra nuclear dificilmente poderia ser provocado por um *hacker* que conseguisse acesso às bases de dados militares. A violação de cartas bases de dados civis, porém, permitiria que ele fizesse chantagem.

ma lei estadual destinada a punir telefonemas obscenos ou importunos (em Wisconsin ainda não existem leis específicas para o tipo de infração praticada).

Outro integrante da Gang 414 utilizava como senha para seu computador pessoal a palavra Joshua (Josué) que, em *Jogos de Guerra*, constituía a chave para acesso ao computador do NORAD. Isso parece demonstrar a influência do filme em questão sobre os entusiastas da informática sem muitos escrúpulos.

### A espada de Dâmocles

Da mesma forma que na lenda de Dâmocles de Siracusa, a ameaça do "grande roubo por computador" está presente, nos dias atuais, como uma espada suspensa por um fio sobre a cabeça de to-

dos os grandes sistemas telemáticos. Suspeita-se que muitos roubos desse tipo ocorram todos os anos, mas que os fatos sejam mantidos em sigilo, para diminuir a inquietação do público quanto à insegurança dos sistemas e também para não abalar o prestígio das empresas lesadas. De qualquer forma, é muito difícil achar e processar os culpados.

Graças à evolução da criptografia (codificação cifrada de mensagens) por computador, os segredos militares mais sensíveis das grandes potências mundiais parecem estar a salvo: o que aparece no filme *Jogos de Guerra*, portanto, seria impossível nos dias atuais. Os militares norte-americanos criaram complexas redes telemáticas para a comunicação entre os centros dependentes do Estado-Maior de suas forças armadas, bem como para os

diferentes serviços de segurança do Estado (CIA, FBI, etc.). Até o momento, contudo, não se conhece uma solução definitiva para proteger a informação contida nos milhares de computadores conectados às redes civis de comunicação. A utilização da criptografia nesses casos, embora possível (alguns bancos, por exemplo, a estão empregando cada vez mais), ainda é muito dispendiosa, além de retardar a velocidade de operação dos sistemas de telemática.

Embora o problema ainda não tenha chegado ao Brasil, o maciço aumento do parque de computadores domésticos que se prenuncia para a segunda metade da década de 80 deixa no ar a questão de se algum dia chegaremos a sofrer em nossa própria carne os efeitos da "pirataria da informática".



No Brasil, a "pirataria da informática" ainda não se apresenta como problema. Em vista, no entanto, do grande aumento previsto no número de computadores domésticos, é preciso que já se inicie a busca de soluções.



rios financeiros e estatísticos do movimento diário.

A cobrança de serviços a serem pagos particularmente ou por convênios e seguros de saúde é feita por outro programa, normalmente a cada 15 ou 30 dias. Os relatórios de faturamento de convênios dispõem de várias opções, que permitem acomodar as formas mais comumente requisitadas pelas companhias. Outros programas ainda podem ser usados a qualquer momento para obter relatórios estatísticos do faturamento da clínica, organizados por tipo de serviço, modalidade de pagamento, convênio, centro de receita, médico, etc.

**3. Módulo de marcação de consultas:** permite a programação da agenda médica e de todas as funções associadas às atividades de marcação de consultas. Cada médico e/ou centro de atendimento pode ter uma agenda separada, que é de-

vidamente informada da escala, horário e dias de atendimento, férias individuais, etc. Atendimentos podem ser marcados, desmarcados, transferidos, etc., e a agenda pode ser impressa a qualquer momento ou consultada na tela.

**4. Módulo de processamento de textos:** com esse módulo, textos podem ser criados, editados, etc., com o programa editor, e depois impressos por um programa formatador, que se encarrega de acertar o tamanho e a disposição das páginas, o ajuste das margens direita e esquerda, etc. Outro programa permite a criação de um "banco de parágrafos" mais utilizados para a composição de relatórios, pareceres, laudos, etc., que são copiados no momento da impressão, agilizando bastante a composição desses documentos. O sistema tem a capacidade de acentuar corretamente segundo as regras do português.

**5. Módulo de endereçamento e correspondência:** podem ser criados cadastros separados de endereços, que podem ser listados, pesquisados, etc. Um texto criado com o módulo anterior pode ser combinado com listas de endereços, para a emissão automática de cartas personalizadas, malas diretas, etc. Os endereços podem ser selecionados através de qualquer campo, e etiquetas gomadas em qualquer disposição desejada pelo usuário podem ser impressas.

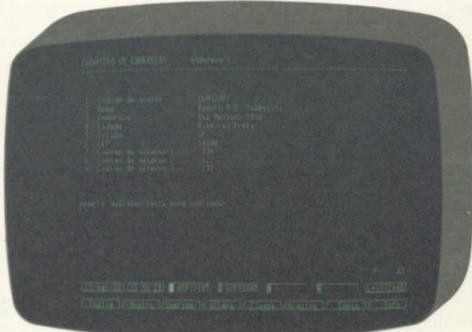
**6. Módulo de análise estatística:** realiza cálculo de estatísticas descritivas, correlações e regressões, testes t, etc. a partir de dados entrados pelo teclado ou armazenados em um banco de dados. Existem programas para criar, modificar, listar etc., esses arquivos de dados.

**7. Módulo de análise financeira:** embora o sistema CLINDATA II não disponha de programas de processamento administrativo convencional (como os populares contabilidade, folha de pagamento, etc.), esse módulo permite o controle básico do livro-caixa (para fins de imposto), de contas bancárias, controle e cálculo de aplicações e empréstimos, etc.

**8. Módulo de manutenção do sistema:** subserva a uma variedade de funções necessárias para a modificação e reorganização periódica dos arquivos, gestão dos subsistemas de segurança, etc. Uma série de programas se destina à gestão dos cadastros do sistema, impressão de boletins de entrada de dados, etc.



O sistema CLINDATA II é um aplicativo integrado para a gestão de consultórios e clínicas de pequeno ou médio porte, para microcomputadores profissionais com sistema operacional CP/M ou compatíveis, como o Itautec I 7000.



Formato padronizado para a entrada de dados pelo terminal de vídeo do sistema. A foto ilustra o cadastramento de endereços.

## Operação do sistema

O processamento do pacote de software CLINDATA II é essencialmente convencional. Para ativar o sistema, o usuário deve fornecer sua identidade e a palavra-senha de acesso, a qual é registrada no disco. Em seguida, o usuário pode escolher a função desejada, através de menus mostrados sucessivamente na tela, em até 4 níveis hierárquicos. Todas as entradas de dados solicitadas pelos programas são feitas de modo interativo, pelo terminal, com checagem imediata de validade. O próprio sistema possibilita a impressão de planilhas padronizadas, para facilitar esse preenchimento.

R.M.E.S.

## PROGRAMA

Título: **Cálculo de Calorias**

Computadores: **compatíveis com Apple II (modelos nacionais: 8K 2000, MicroEngenho, Maxi, D: TK 2000, Uniron Air II, Elppa II, Appletronic, Exato, etc.)**

Memória necessária: **16 kbytes**

Linguagem: **BASIC**

O programa visa a auxiliar o cálculo de calorias obtidas pela ingestão de uma grande variedade de alimentos básicos. Assim, pode ser útil para quem deseja analisar o conteúdo energético de suas refeições atuais ou para quem quer planejar dietas de emagrecimento por redução calórica. Leigos, nutricionistas e médicos podem usar com vantagem o programa, que é facilmente expansível, incluindo maior número de alimentos. Embora o Cálculo de Calorias tenha sido programado para os microcomputadores da linha Apple II e compatíveis, é bastante fácil e direta sua adaptação a outros computadores com BASIC do tipo Microsoft, como os das linhas TRS 80, CP/M, etc.

O programa calcula a quantidade de calorias por componente alimentar, totalizando-as por refeição e por dia. Inicialmente o programa solicita o nome da refeição que se vai calcular (almoço, lanche, etc.). Em seguida pergunta o nome do alimento, que deve ser digitado por extenso ou abreviado. Por exemplo, se for digitado LEI ou LEITE, o resultado será o mesmo: o programa mostra na tela a lista de todos os alimentos que começam com aquelas letras. Por exemplo: LEITE INTEGRAL, LEITE DESNATADO e LEITE CONDENSADO. Cada nome é acompanhado de um número. Para escolher-se a alternativa correta, basta digitar o número correspondente (digitando-se zero, cancela-se a escolha). O programa solicita então a quantidade respectiva, indicando qual é a unidade em que deve ser medida (por exemplo, xícara, colher de sopa, unidade, etc.). Feito isso, o programa indica na tela a quantidade em gramas (total) e o número de calorias correspondente à mesma. Repete-se o mesmo procedimento para os alimentos seguintes da mesma refeição. Se se deseja encerrar o cálculo, pressiona-se apenas a tecla ENTER ou a RETURN em resposta à solicitação de novo nome. O programa mostra o total de calorias para a refeição e pergunta se existe mais alguma refeição a ser computada. Se não houver, é informado

o número total de calorias para o dia, e o programa encerra a operação. Para repetir a consulta para um outro dia, digite o comando RUN novamente.

O programa apresentado já vem com uma lista dos 70 alimentos mais comuns. Para estender-se a lista, deve-se adicionar mais declarações DATA, antes da linha 900, contendo as seguintes informa-

ções, pela ordem, separadas entre si por vírgulas: nome do alimento (máximo de 20 caracteres), código correspondente à unidade de medida (1 = unidade, 2 = fatia, 3 = xícara, 4 = copo, 5 = colher de sopa), quantidade em gramas correspondente a uma unidade acima, e número de calorias encontradas nessa quantidade.

R.M.E.S.

CALL1302

```

10 REM --- NUTRICAO 1.00
12 REM --- APPLE II E COMPATIVEIS
14 REM --- (C) 1984 R.M.E.SABBATINI
18 DIM US(5),NS(20),C(20),Q(20),U(20)
20 LET US(1) = "UNIDADE";US(2) = "FATIA";
  US(3) = "XICARA";US(4) = "COPO";
  US(5) = "COLHER DE SOPA"
25 LET TD = 0
30 HOME
31 INVERSE : PRINT "CALCULO DE CALORI
32 : NORMAL
33 PRINT : INPUT "NOME DA REFEICAO : "
35 LET TC = 0
40 LET PS = ""
45 PRINT : PRINT "-----"
50 INPUT "NOME DO ALIMENTO : " ; PS
51 LET CP = LEN (PS) ; IF CP = 0 THEN
  GO TO 80
52 RESTORE
55 PRINT
90 LET N = 0
100 READ NS,U,Q,C
101 IF NS = "" THEN 150
102 IF LF = (NS,CP) ( ) PS THEN 10
110 LET N = N + 1;NS(N) = NS;U(N) = U
115 PRINT NS TAB(4) ; " : " ; NS
120 GOTO 100
PRINT "NOME DESCONHECIDO : NORMAL : GOTO 150
IF N = 1 THEN PRINT : INVERSE :
45 PRINT : INPUT "ENTRE UM NUMERO : "
46 IF 0 < I OR 0 > N THEN 40
180 PRINT : PRINT "QUANTIDADE ( ; US;U
185 INPUT " : " ; VI LET T = U * C;O
190 PRINT U * Q (C) ; " GRAMAS = " ; T ; " C
ALORIAS."
200 TC = TC + T
250 GOTO 40
300 NAME : INVERSE : PRINT "REFEICAO : " ; NS
305 INVERSE : PRINT "TOTAL ; " ; NORMAL
350 PRINT " : TC ; " CALORIAS."
370 LET TD = TD + TC
400 PRINT : INPUT "MAIS ALGUMA REFEICAO (S/N) : " ; RS
410 IF RS = "S" THEN 30
410 PRINT : INVERSE : PRINT "TOTAL DO DIA : "

```

```

420 NORMAL : PRINT " : TD ; " CALORIAS
490 END
500 DATA MACA,1,200,125,ASPARAGUS,1,1
  510 DATA BANCON,2,75,85,BANANA,1,120
  520 DATA FEIJAO,5,18,30,CARNE BOVINA
  MORNA,2,85,245,CARNE ROZEA,3,170
  530 DATA CARNE BOVINA BORDA,2,85,330
  540 DATA CARNE,4,300,150,FRIO FRANCES,4,
  35,100
  550 DATA FAO DE CENTEIO,2,25,36,FLOCOS
  DE MILHO,3,40,155,BROCOLI,3,18
  560 DATA MATEIOA,5,14,10,REPOLMO,3
  570 DATA GENDUIN,3,155,50,COUVEFLO
  580 DATA QUEIJO PRATO = 89,115,QUEIJO
  590 DATA MELAO,2,28,10,PIGOTA,3,244,
  428,FRANGO,2,80,160
  600 DATA COCA-COLA,4,250,100,MILHO,1,
  14,70,CRACKER,1,7,2,CREME DE LEITE
  610 DATA 330,495
  620 DATA 330,300,1,50,8,MEI,5,21,65,SORVETE
  630 DATA 375,SUCCO DE LARANJA,4,244
  640 LENTILHA,2,20,10
  650 DATA ALFACE,3,55,10,VISCOSE,3,128
  660 MACARRAO,3,140,155,LEITE INT
  EGROAL,4,244,150
  670 DATA LEITE DESNATADO,4,245,85,MA
  GARRAMA,5,14,100,LEITE CONDENSADO,
  30,320
  680 DATA OLEO,5,14,120,CEBOLA,3,210,
  60,SUCCO DE LARANJA,4,250,120,LARAN
  JA,4,120,65
  690 DATA CEMENHOIN,3,144,840,FEHA,1,1
  64,100,ERVILHAS,3,150,110,ARROZ,1,
  210,80
  700 DATA PIZZA,2,40,145,PRESENTO,2,3
  0,00,BATATA DOCE,1,156,145,BATA
  TA FRITA,3,150,145
  710 DATA ABARHETE,5,200,80,ARROZ,2,1
  3,20,MATEIOA,5,15,85,SALINE,2,10
  720 DATA SARDINHA,3,200,520,LALDO DE
  CARNE,2,245,30,ESPALHETE,3,140,1
  55
  730 DATA MUCAR,5,15,85,CATCHUP,5,15
  25,TORRATE,1,135,25,SALICHA,1,16
  740
  750 DATA MELANCIA,2,450,50,VINHO,4,2
  40,100,IOURTE,3,125,145
  760 DATA PEIÃO,2,85,150,CARNE DE PORCO
  2,85,320
  770 DATA FEAJO DE FORNA,2,23,65,TORRADO
  2,24,25,QUEIJO DE MINAS,2,26,10
  780 DATA CHOCOLATE,5,15,70,QUELHINA,
  3,40,140,FLIGADO,8,85,195,FRANGUEC
  40,25
  790 DATA MELAO,2,150,20
  800 DATA 4,0,0,0

```

A memória é a unidade funcional encarregada do armazenamento das informações binárias. As características tecnológicas da memória de um computador são determinadas em última análise pela forma com que é constituída sua célula básica de armazenamento, o *elemento de memória*, a unidade física usada para armazenar um dígito de informação binária (bit).

### Classificação das memórias

As unidades de memória podem ser classificadas de diferentes maneiras. Nor-

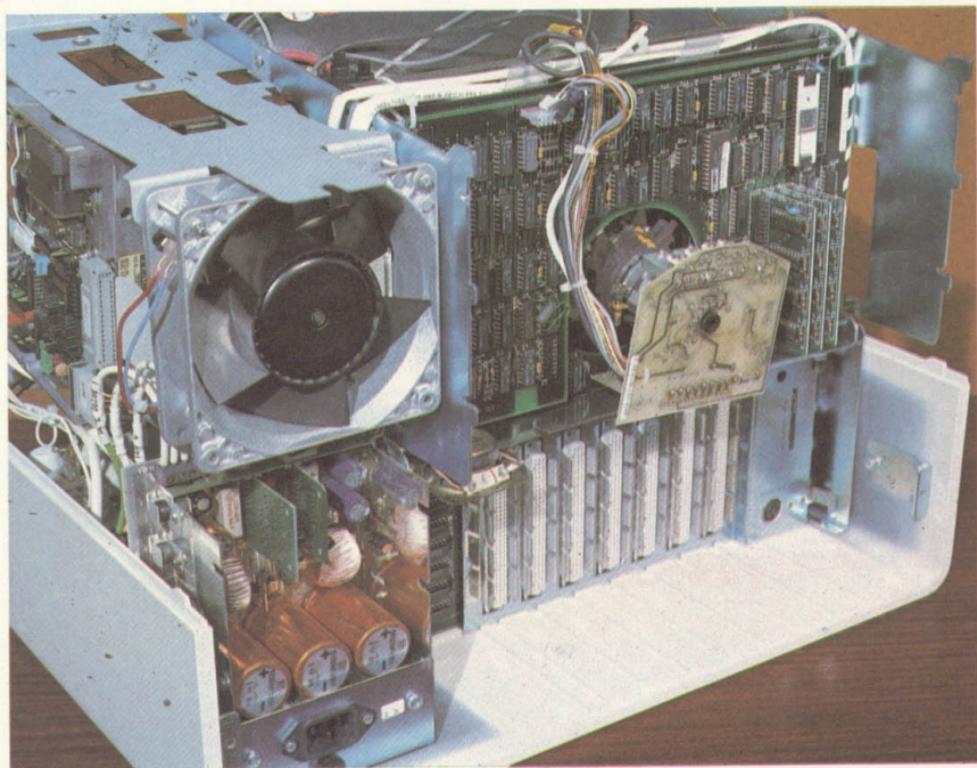
malmente, estabelece-se uma primeira classificação geral em função da posição que a unidade de memória ocupa na hierarquia do sistema de processamento. A hierarquia é um conceito de classificação que se baseia em duas propriedades das memórias: velocidade de acesso e capacidade de armazenamento. Os tipos de memória mais comumente usados em computadores são:

- **Memórias intermediárias** (buffers): são as memórias com baixa capacidade, mas alta velocidade de acesso. Habitualmente são usadas como memórias auxiliares

na transferência de informações entre a unidade central de processamento e as unidades de entrada e saída.

- **Memórias centrais**: sob essa denominação incluem-se as memórias de trabalho que estão associadas à UCP e que fazem parte do sistema. Sua função consiste em armazenar os programas, os dados e os resultados obtidos com a execução das sucessivas instruções.

- **Memórias de massa**: são memórias de acesso direto ou seqüencial e têm maior capacidade do que as memórias anteriores. São empregadas para armazenamento auxiliar. A velocidade de transfe-



A unidade central que aparece na foto, com os chips expostos, é de um microcomputador profissional NCR Decision Mate V, de fabricação norte-americana. Sua ROM básica é de 4 kbytes, e sua RAM básica, de 64 kbytes, podendo, porém, ser ampliada até alcançar o máximo de 512 kbytes.

## UNIDADES DE MEMÓRIA

rência de informações é bem menor do que a da memória central e depende do dispositivo empregado (fita, disco, etc.). Para que a UCP possa ter acesso à informação armazenada em uma memória de massa, ela deve inicialmente ser trazida para a memória central do sistema. A velocidade de transferência é medida em termos do número de bytes de informações que podem ser transferidos por unidade de tempo, expresso em kbytes/s ou em Mbytes/s.

As memórias de massa que hoje encontram maior difusão no campo dos microcomputadores são os discos magnéticos

flexíveis, também conhecidos como disquetes (*floppy disks*).

### Características gerais das memórias

A característica mais comumente utilizada para descrever uma memória é sua capacidade de armazenamento. Existe, no entanto, mais uma série de particularidades que permitem descrever melhor esse tipo de unidade:

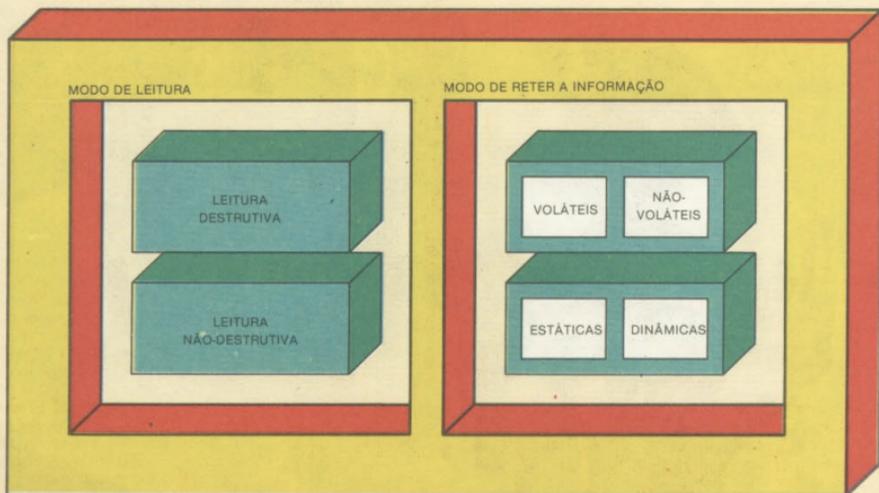
- *Tempo de acesso*: é a média de intervalo de tempo transcorrido desde a solici-

tação de um dado à unidade de memória até a entrega por ela.

- *Ciclo de memória*: define-se como o tempo transcorrido entre a solicitação de um dado à unidade de memória e o momento em que esta se encontra outra vez disponível para efetuar nova operação (leitura ou gravação).

- *Tempo médio de acesso*: define-se como o tempo de acesso a uma posição intermediária de memória, em relação às posições extremas de acesso.

- *Acesso aleatório*: uma memória possui acesso aleatório quando o tempo de acesso a qualquer informação armazena-



Classificação das memórias, em relação às suas características de leitura e ao modo de reter as informações.

da é constante. A memória central dos sistemas de processamento deve ser, necessariamente, de acesso aleatório.

### Classificação básica das memórias centrais

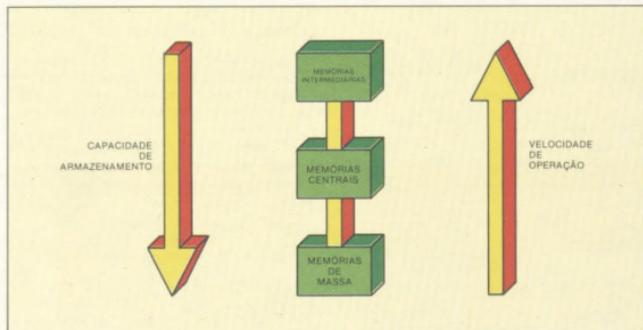
A memória central de um sistema baseado em microprocessador consta, em geral, de várias unidades de armazenamento que possuem uma característica básica em comum: são memórias de acesso aleatório.

As memórias centrais normalmente são classificadas em relação a dois parâme-

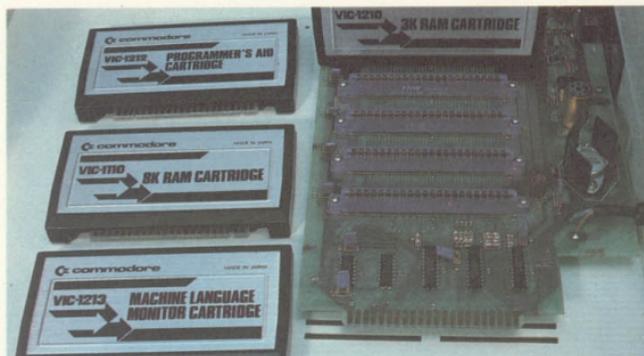
tos: forma de leitura e forma de retenção da informação armazenada.

Em relação ao modo de leitura, podemos estabelecer a seguinte classificação das memórias centrais:

- **Memórias de leitura destrutiva:** ao ser lida determinada posição de memória, a informação armazenada desaparece. Esse tipo de memória precisa de uma regeneração de conteúdo depois de efetuada a operação de leitura.
- **Memórias de leitura não-destrutiva:** as operações de leitura não provocam a perda da informação armazenada.



Classificação hierárquica das memórias: as mais rápidas são as que possuem menor capacidade de armazenamento. Ao contrário, as memórias de massa são as que podem armazenar maior quantidade de informações, ainda que sua velocidade de operação seja mais baixa.



As memórias de quase todos os sistemas de processamento de dados presentes no mercado admitem ampliações graças à utilização de módulos de expansão como os da figura.

## Conceitos básicos

### Memórias de núcleo de ferrita

Um núcleo de ferrita é um cilindro capaz de ser magnetizado em duas direções diferentes; cada direção está associada a um estado lógico: "um" ou "zero". Para armazenar um estado binário, faz-se passar uma corrente elétrica por um fio condutor que atravessa o núcleo. A direção da corrente elétrica do fio magnetiza o núcleo em um sentido ou em outro. Em qualquer dos casos, a corrente elétrica deve superar um valor limite de  $I_0$ .

#### Gravação

Quando a intensidade da corrente que atravessa o núcleo não supera o valor limite  $I_0$ , o campo magnético desaparece ao cessar a corrente. Mas se a corrente é superior ao valor limite, o campo magnético permanece mesmo na ausência da corrente elétrica; o valor limite  $I_0$  recebe o nome de **ponto sem retorno**. Dessa forma, para se conseguir a gravação de um "um" lógico, deve-se fazer passar pelo núcleo de ferrita uma corrente superior a  $I_0$ , produzindo um campo magnético de valor B. Para a gravação de um "zero" lógico, passa-se uma corrente inferior ao valor limite negativo,  $-I_0$ , criando-se um campo magnético com valor -B.

#### Leitura

Para se ler o conteúdo de um núcleo previamente gravado, emprega-se um segundo fio condutor, pelo qual se faz passar uma corrente elétrica de valor oposto ao do valor limite (com sinal trocado, isto é,  $-I_0$ ). Se o campo tiver uma intensidade  $B_1$ , então será produzida uma corrente elétrica no primeiro fio, com um valor identificável como "um" lógico. Quando o valor do campo armazenado for -B<sub>1</sub>, a corrente elétrica induzida corresponderá a "zero" lógico.

#### Método de seleção

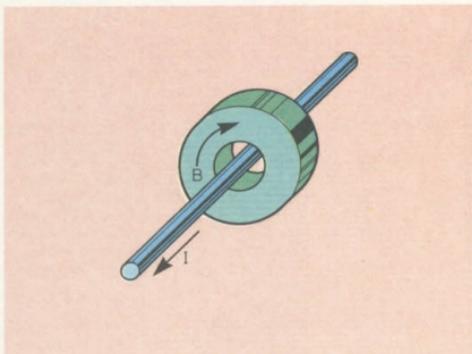
Os núcleos de ferrita são dispostos em forma de uma matriz: cada linha corresponde a um endereço (normalmente composta por 8 núcleos ou bits). Para selecionar a linha, envia-se o endereço de memória a um circuito combinatório que determina o fio em que se encontra o octeto (byte) endereçado. Por esse fio envia-se uma corrente com intensidade  $I/2$ . Como por todas as colunas da matriz de memória está circulando continuamente uma corrente de intensidade  $I/2$ , os únicos oito núcleos de ferrita atravessados por uma corrente com intensidade  $L (I/2 + I/2)$  são os correspondentes ao octeto selecionado.

## UNIDADES DE MEMÓRIA

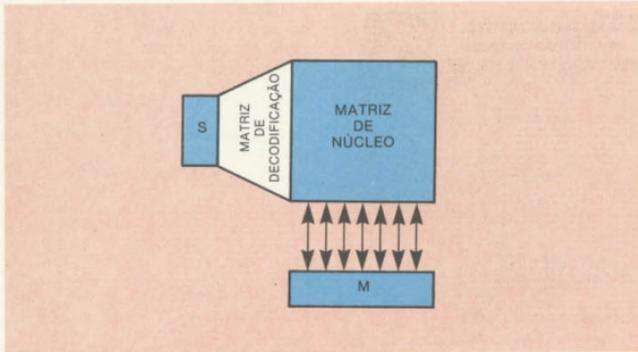
Dependendo do modo de reter a informação, pode-se fazer duas classificações parciais:

- **Memórias voláteis ou não-voláteis:** as memórias voláteis são aquelas que requerem a presença de uma fonte de alimentação. Quando esta é desligada, perde-se a informação que estava armazenada. A informação armazenada nas memórias não-voláteis conserva-se mesmo quando a fonte de alimentação da unidade de memória é desligada.
- **Memórias estáticas ou dinâmicas:** a informação armazenada em uma memória

estática permanece inalterada enquanto não for modificada por uma atuação externa. Por outro lado, a informação armazenada em uma memória dinâmica depende da manutenção de uma carga elétrica no elemento de memória, de forma que ela corre o risco de sofrer uma degradação com o tempo, chegando mesmo a desaparecer depois de um intervalo de tempo mais ou menos prolongado. Para evitar a perda da informação, devem ser enviados periodicamente à memória pulsos denominados de reforço (*refresh*), que renovam a informação armazenada, em termos de carga.



Fazendo-se passar uma corrente elétrica de valor *I* pelo centro de um núcleo de ferrita, ele se magnetizará em um sentido (o dos ponteiros do relógio, por exemplo). Se o valor da corrente for  $-I$ , o sentido de magnetização será contrário.



Para se ter acesso a uma determinada posição de memória de uma matriz de núcleos de ferrita, envia-se o endereço da posição a um circuito de decodificação que selecionará o byte procurado. O conteúdo desse byte será depositado em um registrador, denominado *M* na figura.

## Glossário

### O que é memória intermediária (buffer)?

É uma memória com baixa capacidade, utilizada quase exclusivamente como registrador para armazenamento temporário de informações binárias. Habitualmente, é utilizada como memória auxiliar nas transferências de informação entre a UCP e as unidades de entrada/saída.

### O que é memória central?

É uma memória, geralmente baseada em circuitos eletrônicos, acessada diretamente pela UCP.

### O que é memória de massa?

É a memória de acesso direto ou aleatório, com elevada capacidade de armazenamento. É baseada geralmente em dispositivos magnéticos. A informação armazenada por ela deve ser transferida, no início da execução de um determinado processamento, para a memória central. Exemplos de memória de massa são as unidades de fita, os discos flexíveis e as unidades de cassete ou cartucho magnético.

### O que é uma memória RAM?

RAM significa *Random Access Memory*. É um tipo de memória central, de acesso aleatório, na qual podem ser efetuados dois tipos de operações: leitura e gravação. Na ausência de alimentação, a informação armazenada por ela "volatiliza-se", isto é, desaparece.

### O que é uma memória ROM?

ROM são as iniciais da expressão inglesa *Read Only Memory*, que quer dizer memória somente de leitura. As ROM são memórias centrais cujas informações são gravadas durante o processo de fabricação e mantêm-se sempre armazenadas.

### O que é uma memória de bolhas magnéticas?

É um tipo de memória RAM na qual a informação binária é armazenada na forma de presença ou ausência de campos de magnetização em um meio magnético. Os campos magnéticos ou bolhas deslocam-se sobre o plano de uma superfície magnética excitada por determinados campos. Sua velocidade de trabalho é substancialmente inferior à das memórias de tecnologia MOS. Em contrapartida, sua capacidade de armazenamento é muito superior.



O SID 3000 é um microcomputador profissional, voltado tanto para a solução integrada das atividades administrativas de empresas de pequeno porte como para o processamento setorial distribuído de médias e grandes empresas.

De fato, SID 3000 é a designação de uma série de microcomputadores, caracterizada por sua configuração compacta e altamente modular: o vídeo, o teclado e a unidade de memória auxiliar têm, cada um, seu módulo próprio. A unidade central fica no gabinete do vídeo. O que distingue cada modelo da série é o tipo de memória auxiliar empregado:

- SID 3300: utiliza discos flexíveis de 5 1/4 polegadas;
- SID 3800: usa também discos flexíveis, porém de 8 polegadas;
- SID 3900: baseia-se numa memória auxiliar de discos rígidos, de 10 Mbytes.

### Unidade central

A UCP da série SID 3000 é baseada no microprocessador Intel 8085A, de 8 bits, com relógio de 2,76 MHz. A memória principal é formada por 64 kbytes de RAM (sem possibilidade de expansão) e 16 kbytes de ROM.

O SID 3300 tem como canal de comunicação interface serial RS-232C, enquanto os outros dois modelos incorporam, além desse mesmo tipo, interface diferencial como canal opcional.

### Teclado

O teclado é eletromecânico, com disposição semelhante ao das máquinas de escrever (do tipo QWERTY, com maiúsculas e minúsculas). É composto por um total de 112 teclas, divididas em três blocos: alfanumérico, numérico reduzido (com os dígitos de 0 a 9) e de funções. A representação interna do teclado é uma expansão da tabela ASCII e contém 128 caracteres diferentes.

O módulo do teclado é ligado ao gabinete que contém o vídeo e a UCP por um cabo de 1 m de comprimento, o que permite variar a disposição das unidades.

### Vídeo

As máquinas que compõem a linha de microcomputadores profissionais SID 3000

utilizam monitor de vídeo monocromático de 12 polegadas na diagonal, com tela de fósforo verde, 25 linhas por 80 caracteres maiúsculos e minúsculos. A 25ª linha, reservada na parte inferior da tela, faz a indicação permanente do status do sistema. A matriz de caracteres é de 5 por 7 pontos. O vídeo não tem capacidade gráfica ou semigráfica, e, ao contrário do que acontece com os computadores pessoais, a tela é estática, sem trajetória balística. Não há opção de incorporação de subsistema de vídeo gráfico em cores. O móvel que abriga o vídeo e a UCP tem 32 cm de altura, 43 cm de profundidade e 50 cm de largura.

Computador: **SID 3000**  
Fabricante: **Sid Informática S.A.**  
País de origem: **Brasil**

Projeto de fabricação aprovado pela SEI — Secretaria Especial de Informática

### Memória auxiliar

Como dispositivo de armazenamento externo, os três modelos da série SID 3000 empregam unidades de discos flexíveis, face simples ou dupla e densidade simples ou dupla. O 3300 comporta até duas unidades de disquetes de 5 1/4 polegadas; o 3800, até quatro unidades de disquetes de 8 polegadas, e o 3900, até quatro unidades de disquetes de 8 polegadas, além de até duas unidades de disco rígido com 10 Mbytes cada, sendo 5 fixos e 5 removíveis. O modelo 3900 tem o controlador de disco magnético acoplado à UCP.

### CARACTERÍSTICAS BÁSICAS

UNIDADE CENTRAL	MEMÓRIA AUXILIAR
<p><i>UCP:</i> microprocessador 8085A. <i>RAM, versão básica:</i> 64 kbytes, dinâmica <i>ROM, versão básica:</i> 16 kbytes. <i>Acesso a periféricos:</i> a disquetes e discos rígidos com controlador integrado à UCP, à impressora através de interface paralela ou serial, comunicação através de interface RS-232C.</p>	<p><i>Discos flexíveis:</i> até 2 unidades de disquetes de 5 1/4" e 4 de 8", densidade simples e dupla. <i>Disco rígido:</i> até duas unidades de disco tipo PACK, com capacidade de armazenar 10 Mbytes (5 fixos e 5 removíveis).</p>
TECLADO	PERIFÉRICOS
<p><i>Versão padrão:</i> teclado convencional, tipo máquina de escrever, padrão ASCII, composto por 99 teclas, incluindo bloco numérico reduzido e teclas de controle e de função programáveis.</p>	<p><i>Impressoras:</i> matricial, de 200 cps, 132 colunas, conjunto de 132 caracteres; impressora linear 300 lpm com 136 colunas.</p>
VÍDEO	SISTEMAS OPERACIONAIS E LINGUAGENS
<p><i>Versão padrão:</i> monitor monocromático de 12", em fósforo verde. <i>Formato de apresentação:</i> tela estática, 24 linhas X 80 colunas mais uma linha de status do sistema (linha indicadora de erros de operação e controle de digitação). Conjunto de caracteres em matriz de 5 x 7, padrão ASCII, maiúsculas e minúsculas. Atributos de vídeo: normal, controle de iluminação, alarme sonoro indicando falhas e eventos.</p>	<p><i>SID 3000, versão padrão:</i> sistema operacional monousuário DOS/3000, compatível com o CP/M versão 2.2. <i>Linguagem:</i> COBOL.</p>

## SID 3000

### Periféricos

Em conjunto com os microcomputadores da linha SID 3000, podem ser usadas impressoras matriciais ou de linha. O SID 3300 pode funcionar com impressora matricial, de até 200 cps; os outros dois modelos comportam, além disso, também impressora linear, de 300 lpm.

O tipo matricial, com interface serial, é de operação bidirecional, usa matriz de 7 por 9 pontos e imprime um original e até cinco cópias. A impressora linear tem um conjunto de 64 caracteres, e sua capacidade é de um original e até seis cópias.

Nenhum dos dois tipos de impressora possui capacidade gráfica.

Os microcomputadores da série SID 3000 podem ter interface de comunicação serial RS-232C ou diferencial (no SID 3300, só serial), com velocidade de transmissão de até 9600 bps, ligação half e full duplex. Essas interfaces permitem a ligação de um SID 3000 a outro SID 3000 ou ainda a outros equipamentos a distância, por linha síncrona ou assíncrona.

### Software básico

A série SID 3000 é comandada pelo sistema próprio DOS/3000, inteiramente com-

patível com o sistema operacional CP/M (*Control Program for Microcomputers*). O DOS/3000 foi projetado para operar em regime de monoprogramação, de forma iterativa, com base na utilização de discos magnéticos. O sistema operacional consta de vários comandos intrínsecos e extrínsecos. Através dos comandos intrínsecos, possibilita o diálogo simples entre operador e sistema, permitindo a execução das funções necessárias à operação. Permite, ainda, a implementação de programas com utilização da técnica de superposição (*overlay*), a gestão do espaço físico em disco, de forma dinâmica, e a gestão dos métodos de acesso



SID 3000 é a designação de uma série de microcomputadores profissionais, que se caracteriza pelo fato de o vídeo, o teclado e a unidade de memória auxiliar terem, cada um, seu módulo próprio. O que distingue cada modelo da série é o tipo de memória auxiliar de que ele se serve.

seqüencial e direto. As linguagens de programação disponíveis para essa série de microcomputadores profissionais são COBOL (ANSI-74, nível I, com implementações do nível II), ASSEMBLER 8080 e MACRO ASSEMBLER.

O sistema oferece, ainda, um conjunto de programas de serviço (utilitários), como o *Sort*, que faz a classificação de arquivos em discos flexíveis, o *Copy*, que copia arquivos em disquetes, o *Convert*, que permite a conversão dos discos flexíveis em padrão IBM e vice-versa, e o SID RJE, que possibilita a comunicação de dados entre um microcomputador SID 3000 e equipamentos compatíveis com IBM.

## Software aplicativo

A SID oferece diversos aplicativos para a sua série SID 3000, como contabilidade, contas a pagar e a receber, faturamento, folha de pagamento, *leasing*, controle de estoque, gestão de transportadora, administração hospitalar, planejamento e controle de produção, ativo fixo e livros fiscais. Há também aplicativos específicos para imobiliárias e escritórios de contabilidade. A SID também oferece sua estrutura técnica para o desenvolvimento de novos sistemas, adaptados às necessidades específicas dos usuários.

## Suporte e distribuição

A SID mantém uma equipe de profissionais qualificados para o desenvolvimento das atividades de treinamento junto a analistas e programadores.

O sistema é fornecido com manuais de operação, instalação, sistema operacional, monitor de comando, de linguagem, de impressora e de aplicativos.

A distribuição de hardware e software é realizada por uma cadeia de revendedores autorizados ou por venda direta. A SID dispõe de uma estrutura de filiais, sucursais e postos de atendimento técnico.



O SID 3300 utiliza discos flexíveis de 5 1/4" e o SID 3800, de 8". Ao contrário dos outros dois modelos, o SID 3900 baseia-se numa memória auxiliar de discos rígidos, de 10 Mbytes.



A UCP dos microcomputadores da série SID 3000 baseia-se no microprocessador Intel 8085A, de 8 bits, com relógio de 2,76 MHz. A memória principal tem uma área de RAM de 64 kbytes (não-expansível) e uma de ROM de 16 kbytes.



O teclado é eletromecânico, do tipo QWERTY, com maiúsculas e minúsculas. As 112 teclas são divididas em três blocos: alfanumérico, numérico reduzido e de funções.

## SID 3000

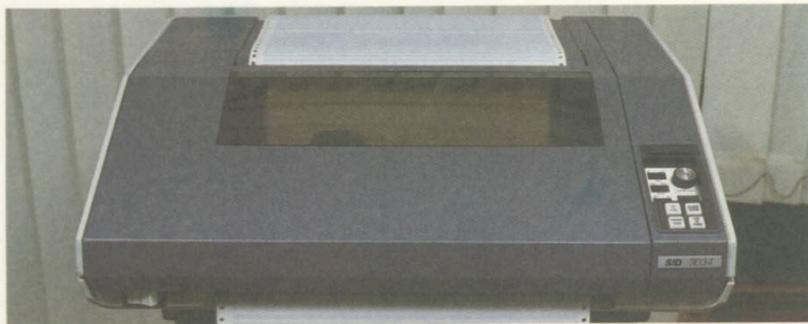
A empresa dá garantia técnica de 30 dias. Passado esse período, se o usuário desejar, poderá fazer um contrato de manutenção e assistência técnica.

**Configuração mínima:** UCP com 64 kbytes de RAM e 16 de EPROM, teclado, vídeo monocromático, um acionador dual de disquetes de 5 1/4" ou 8".

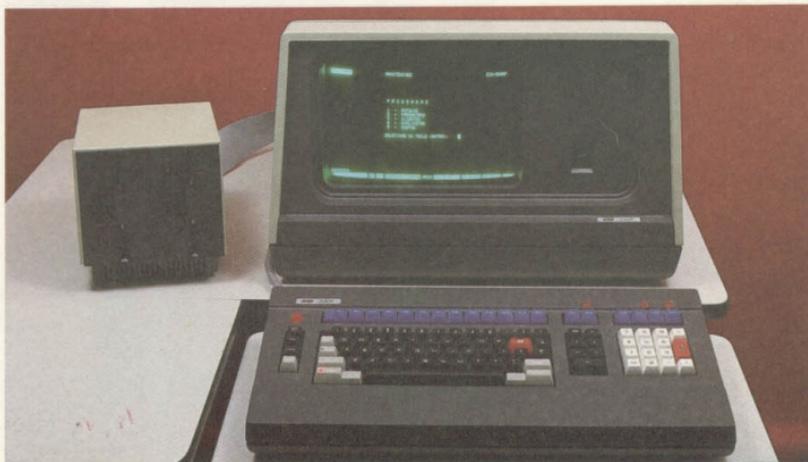
**Configuração máxima:** UCP com 64 kbytes de RAM e 16 kbytes de EPROM, teclado, vídeo monocromático, duas unidades de disquetes de 8", duas unidades de disco rígido de 10 Mbytes cada, impressora matricial ou linear.



A interface de comunicação pode ser serial RS-232C ou diferencial no SID 3800 e no SID 3900, mas no SID 3300 só pode ser serial. Essas interfaces permitem a ligação de um SID 3000 a outro SID 3000 ou ainda a outros equipamentos, à distância.



O SID 3300 comporta impressora matricial, enquanto os outros dois modelos podem trabalhar, também, com impressora linear. O tipo linear tem mais recursos do que o matricial, mas nenhum dos dois possui capacidade gráfica.



A própria SID Informática S.A. oferece numerosos programas aplicativos para a série 3000. A 25ª linha da tela é reservada para fazer a indicação permanente do status do sistema.



A família *Control Program for Microprocessors* é formada pelos sistemas operacionais CP/M (monusuário de 8 bits), CP/M-86 (monusuário de 16 bits), Concurrent CP/M-86 (sistema concorrente), MP/M II e MP/M-86 (sistemas multiusuários para 8 e 16 bits), CP/NET e MP/NET (sistemas para redes de microcomputadores), CP/M-68K (para o microprocessador de 16/32 bits 68000 da Motorola) e CP/M-8000 (para o microprocessador Z 8000). Um futuro membro da família será o CP/M-16K (para o microprocessador National 16000).

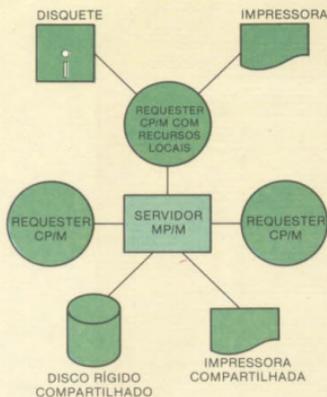
### O sistema operacional CP/M Concorrente

O CP/M Concorrente é um sistema operacional monusuário e multitarefa para microcomputadores baseados nos processadores 8086 e 8088. É compatível com os sistemas CP/M-86 e MP/M-86, mas tem uma organização muito diferente dessas duas versões, mais semelhante à dos sistemas operacionais CP/M monotarefa.

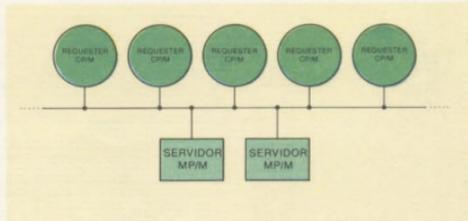
Os comandos tradicionais do CP/M de 8 ou 16 bits estão presentes no CP/M Concorrente e têm a mesma sintaxe. Esse sistema incorpora, além disso, novas instruções, como DSKMAINT (formatação e cópia de disquetes) ou SHOW (exibição de informações sobre as características de um disquete). Nesse sistema aparece o conceito de console virtual, ou seja, o equipamento oferece o equivalente a quatro postos para operadores simultâneos, mas visualizáveis em um único console físico. Esses quatro postos funcionam simultaneamente, mas só é visualizado aquele que está sendo utilizado no momento. A indicação de disponibilidade para aceitar uma tarefa (PROMPT) é ligeiramente diferente: é indicado com OA > em lugar de com A >, ou seja, aparece também o número do usuário. O usuário pode adaptar o CP/M Concorrente a seu próprio hardware específico por meio do módulo X10X, que faz o papel do BIOS do CP/M. O CP/M Concorrente utiliza, além da metodologia de tempo compartilhado, acessos em tempo real,

permitindo que o sistema tenha uma operacionalidade imediata para solicitações externas. Útil para processamentos técnicos, científicos e industriais.

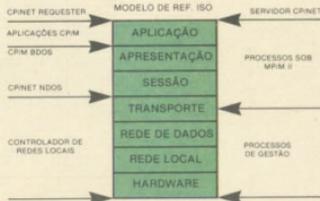
O núcleo desse sistema, chamado RTM (*Real Time Monitor*, isto é, monitor de tempo real, em inglês), desempenha as funções de *process dispatching* (envio de processos), *polling* (consulta periódica aos processadores), gestão de sub-rotinas, *flags* (indicadores) e temporizador do sistema. O *dispatcher* utiliza duas áreas, chamadas PD e UDA, para ler e memorizar o estado de um processamento ativo. Esses estados podem ser três: preparado (*ready*), ativo (*running*) e interrompido (*suspended*). Outro elemento do núcleo é o *queue management* (gerência de filas), que trabalha principalmente com os processos interrompidos e nos quais um processo chamado *mutual exclusion queue* (fila de exclusão mútua) funciona como "semáforo", garantindo que em um determinado momento somente um processamento tenha acesso ao sistema.



Estrutura em estrela do CP/NET. Permite uma configuração dotada de periféricos locais (CP/NET) ou composta somente pela unidade central e o controle (CP/INOS).



Configuração do CP/NET de canal comum.



Comparação entre o modelo ISO (Open System Interconnection) e o CP/NET padrão.

## A FAMÍLIA CP/M

Finalmente, a temporização das atividades do sistema é suportada pelo processamento interno de acesso a um relógio que mantém constantemente o dia e o horário real. O sistema pode acionar uma função de retardamento (*delay*), para programar execuções de processos distintos em momentos predeterminados.

Os outros módulos do sistema são: o MEM (*Memory Management Module*), para a gerência de memória; o CIO (*Character Input/Output Module*), que administra a entrada/saída para o vídeo virtual e a impressora; o SCREEN (*Virtual Console Screen Manager*), que comanda o monitor, e o BDOS (*Basic Disk Operating System*). O BDOS do CP/M Concorrente é uma ampliação dos BDOS do CP/M-86. Incorpora elementos de proteção para utilização por vários usuários simultaneamente e tem uma administração de arquivos muito mais sofisticada.

O CP/M Concorrente é um sistema mais evoluído e mais avançado que o CP/M-86 e o MS-DOS. Necessita, portanto, de uma configuração mínima maior que eles:

duas unidades de disquete e 256 kbytes de memória central.

### Sistema operacional MP/M

O MP/M (*Multi-Programming Monitor*) é um sistema operacional em tempo real do tipo multiusuário e multitarefa, que tem duas versões:

- O MP/M para os microprocessadores 8080, 8085 e Z 80.
- O MP/M-86 para os 8086 e 8088.

Esse sistema é bastante semelhante ao CP/M Concorrente, diferenciando-se por ser capaz de controlar consoles fisicamente distintos. Baseia-se em um núcleo de tempo real com mecanismo de prioridade de 256 níveis e com rotação entre os processamentos. Portanto, é também um sistema de tempo compartilhado. O dispatcher, assim como os mecanismos de exclusão mútua de processos e as funções de temporização e manuseio dos arquivos com seus elementos de segurança, é análogo ao do CP/M Concor-

rente. Além da associação do processamento com o terminal físico, o MP/M permite manejar um número maior de processamentos com um só terminal.

### Sistema operacional CP/NET

A empresa Digital Research decidiu desenvolver sistemas multiusuários baseados em interconexões entre vários computadores pessoais (redes locais). Criou para eles uma estrutura que pode ter diversos esquemas, desde a clássica estrela até um canal comum, distribuído em uma rede local de alta velocidade.

O CP/NET atua como ponte entre os processadores principais (hospedeiros), que controlam os recursos compartilhados sob o sistema MP/M, e os computadores terminais (escravos), que trabalham sob o sistema CP/M. Os primeiros desenvolvem funções de servidor (*server*), e os segundos, de solicitador (*requester*).

Cada solicitante pode operar somente sob CP/M, utilizando seus próprios recursos de periféricos e memória, sem recor-

MICRO-PROCESS.	MONOUSUÁRIO		MULTIUSUÁRIO	
	MONOTAREFA	MULTITAREFA	MULTITAREFA	REDE
8080 Z 80	CP/M PLUS	MP/M II	MP/M II	CP/NET
8086	CP/M-86	CP/M CONCORRENTE	MP/M-86	CP/NET 86
68000	CP/M 68K			
Z 8000	CP/M 78K			

A família de sistemas operacionais CP/M pode trabalhar com diferentes tipos de microprocessadores de 8 ou 16 bits, com sistemas monousuário ou multiusuário. O gráfico representa as principais possibilidades desse sistema.

rer a equipamentos de expansão.

Uma variante desse sistema é o CP/NOS, que pode ser utilizado como solicitador quando não se dispõe de uma memória de massa própria. A rede, nesse caso, compartilha a memória do fornecedor com o equipamento solicitador.

Os principais módulos do CP/NET são:

- **NDOS:** extensão do BDOS. É a parte do sistema operacional armazenado em disco.
  - **CCP (Console Command Processor):** é o elemento que substitui o CCP regulador do CP/M.
  - **NETWKIF (Network Interface Process):** compõe-se das extensões do MP/M para a gestão física dos servidores da rede.
  - **SNIOS (Slave Network Input/Output System):** adicional aos BIOS. Trabalha como elemento de ligação entre o NDOS e uma unidade física qualquer da rede (escravo). Tem a função de criar a configuração do sistema segundo a estrutura e a topologia desejadas.
- O SNIOS tem as seguintes funções:

- envio de mensagens à rede;
- recepção de mensagens da rede;
- detecção e indicação de erros de processamento;
- reinicialização parcial da rede (*warm-boot*);
- indicação do status da rede;
- indicação da configuração e tabela de endereços e atribuições.

### Sistema CP/M Plus

Muitos microprocessadores de 8 bits podem ter acesso, atualmente, a mais de 64 kbytes de memória, graças a mecanismos especiais de gerenciamento de bancos de memória, que são concretizados através de uma cooperação estreita entre o software básico e os recursos de hardware. Em virtude disso, a Digital Research incrementou a capacidade de endereçamento dos sistemas de 8 bits por meio do CP/M Plus. Esse sistema é um desenvolvimento do CP/M 2.2, com uma maior funcionalidade e potência. Pode manejar até 1 Mbyte de memória central,

## Conceitos básicos

### História do CP/M (II)

A partir de 1976, o desenvolvimento da Intergalactic Digital Research foi enorme.

A versão primitiva do sistema operacional foi rapidamente revisada e apareceram as versões 1.3 (a primeira amplamente utilizada), 1.4 e 2.0.

A Intergalactic Digital Research transformou-se, mais tarde, na Digital Research Corporation.

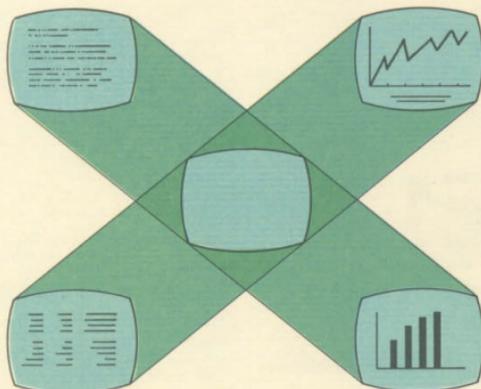
Kildall vendeu uma porcentagem de suas ações a quatro companhias investidoras. A Digital cresce atualmente a uma taxa de 40% ao ano, e prevê-se que, chegará a ser a principal empresa do setor.

Cerca de 700 produtores de softwares escreveram até agora aproximadamente 15000 programas de aplicação para os 700000 computadores pessoais que utilizam o CP/M.

Essa condição de sistema operacional quase padrão colocou a empresa de Kildall em uma posição de virtual monopólio. O CP/M é hoje o líder indiscutível dos sistemas operacionais para microcomputadores de 8 bits.

Com o aparecimento dos microprocessadores de 16 bits, surgiu um novo e poderoso rival para o CP/M: a Microsoft lançou o sistema operacional MS-DOS, escolhido pela IBM como base para seu computador pessoal.

A Digital Research respondeu à Microsoft com sua versão CP/M-86 para o processador 8086 de 16 bits. A liderança de um ou outro sistema operacional dependerá de que no futuro sejam vendidos mais computadores IBM-PC ou de outras marcas. A liderança divide-se entre o CP/M e o MS-DOS, mas há um terceiro sistema operacional em disputa: o UNIX. Kildall confia que a grande quantidade existente de programas e de usuários obrigará muitos fabricantes a incorporar o CP/M-86, como fez a IBM em seu computador pessoal, oferecendo-o como segunda opção de sistema operacional. Além disso, é mais fácil adaptar o software do CP/M-80 para CP/M-86 do que para MS-DOS ou UNIX.



O CP/M concorrente incorpora a possibilidade de operar simultaneamente com quatro telas virtuais. Estas são visualizadas imediatamente quando ocorre alguma consulta física.

## A FAMÍLIA CP/M

unidades de disco de 512 Mbytes ou permitir acesso sobre múltiplos de setores nas memórias de massa. O sistema é apresentado em duas versões: a armazenada, para equipamentos com memória expandida, e a não-armazenada, para os equipamentos que possuem apenas 64 kbytes de memória RAM. Esta última versão não utiliza todas as funções avançadas. O CP/M mantém em cada banco de memória uma parte residente do BDOS (1,5 kbyte) e do BIOS (pouco menos de 2 kbytes), o que mantém a integridade operacional do sistema quando o controle é transferido de um banco para outro.

## Sistema GSX

O GSX não é propriamente um sistema operacional, mas uma ferramenta gráfica capaz de desempenhar duas funções: instrumento gráfico de suporte para o programador e elemento de conversão entre o sistema virtual e o hardware do

computador, para computadores CP/M-compatíveis.

O GSX oferece possibilidades gráficas que permitem o traçado de seqüências de linhas interligadas (*polyline*), o preenchimento de áreas delimitadas de um polígono (*fill*) ou a integração de texto dentro de imagens gráficas (*text*). É formado por dois módulos principais: o GDOS (*Graphics Device Operating System*), que é a parte lógica do GSX, independente do hardware, e o GIOS (*Graphics Input/Output System*), que depende do hardware do equipamento.

As principais sub-rotinas são:

- GSS-KERNEL, biblioteca gráfica em duas dimensões.
- GSS-PLOTT, arquivo de sub-rotinas para representações gráficas de dados de gestão, dados técnicos e científicos.
- GSS-GRAPH, gráficos econométricos.
- GSS-4010, que permite ao microcomputador emular um terminal gráfico.



O grande volume de programas e aplicativos para o CP/M obriga os fabricantes de computadores a considerar seriamente a incorporação desse sistema operacional em seus novos modelos. O Toshiba T 100, de fabricação japonesa, o utiliza como sistema opcional.

## Glossário

## O que é um sinal de prontidão (prompt)?

É uma indicação visível que o computador usa para pedir uma resposta ao operador. Consiste, em geral, de um caractere gráfico desenhado na tela, mas pode ser também um sinal acústico ou um caractere piscante.

## Quais são as funções de um dispatcher?

As funções do dispatcher são quatro:

- suspender o processamento em execução e memorizar os dados relativos ao status desse processamento;
- selecionar os processamentos que estão esperando, atendendo àqueles que têm prioridade mais alta;
- ler em PD e UDA os dados relativos ao processamento selecionado e reconstruir a situação anterior à sua interrupção;
- manter a UCP à disposição do processamento até que seja feita uma interrupção externa ou do temporizador.

## O que são PD e UDA?

O PD (*Processor Descriptor*) e o UDA (*User Data Area*) são áreas de memória que lêem e memorizam o estado de um processamento ativo.

## Quando um processamento está ativo, preparado ou interrompido?

Um processamento preparado espera para ser atendido pela UCP.

Um processamento ativo utiliza a UCP. Um processamento interrompido espera um sinal, um dado ou uma mensagem do sistema (periferia).

## O que é boot ou booting?

É a carga automática de um programa do sistema operacional ao ligar-se o computador.

## O que é GKS?

GKS (*Graphics Kernel System*) é um padrão gráfico elaborado na década de 70 pelo Deutsches Institut für Normung (DIN) e que se converteu na norma internacional ISO.



## TABLETES DIGITALIZADORES

Um tablete digitalizador é um periférico capaz de converter em dados numéricos, para introdução direta no computador, dados originalmente apresentados em forma gráfica, como desenhos e mapas. O papel com o gráfico é colocado sobre uma prancheta ou tablete plano especial, sobre o qual se desloca um cursor ou caneta. Através de uma interface, esse dispositivo é conectado ao computador e envia a ele as coordenadas X e Y dos pontos sucessivos do gráfico, em relação aos eixos de referência do próprio tablete sobre o qual está se movendo.

Alguns modelos mais recentes são capazes de transmitir, além das coordenadas, a altura da caneta em relação à prancheta (coordenada Z). Esse recurso é usado para digitalizar objetos tridimensionais.

A entrada dos dados no computador é feita por meio de um botão colocado junto à caneta ou cursor, e que é acionado pelo usuário nos pontos que deseja digitalizar, ou então por repetição automática, num intervalo de tempo ajustável. O modo automático geralmente começa a funcionar assim que a caneta chega a uma certa distância da prancheta.

### Técnicas de digitalização

A técnica utilizada para a digitalização das coordenadas pode ser de três tipos:

- Sônica
- Eletrostática
- Eletromagnética.

A mais utilizada é a eletromagnética; a prancheta tem uma retícula de conduto-

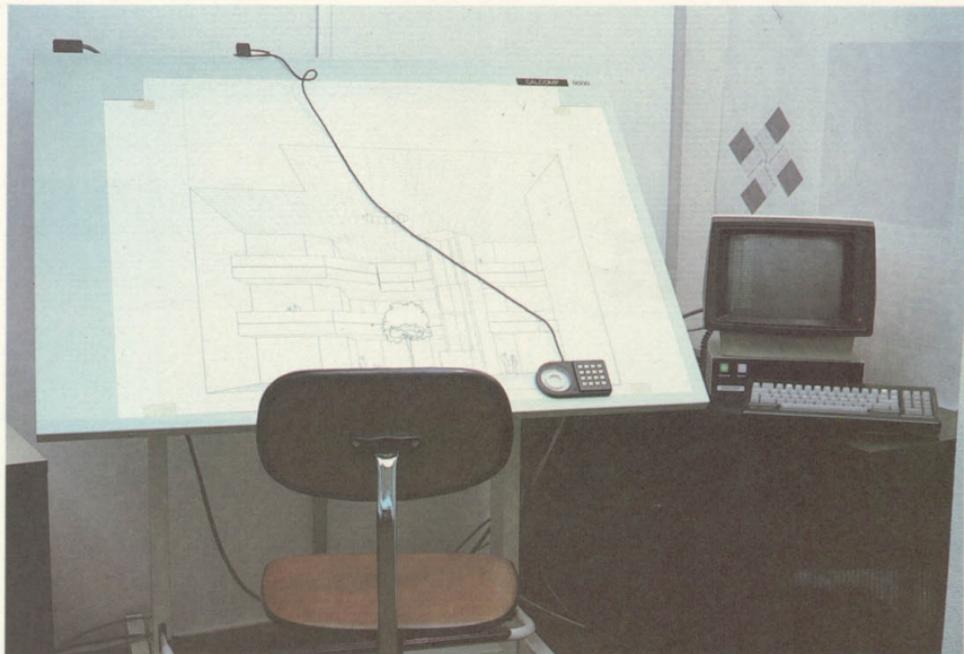
res de cobre embutida sob a superfície de digitalização. A técnica sônica é a segunda mais utilizada e a única que se presta ao caso tridimensional. Nela, a caneta emite um pulso sonoro de alta frequência, captado por dois ou três microfones que ficam nas bordas do tablete.

### Tipo e tamanho do tablete

A prancheta sobre a qual se coloca o desenho pode ser opaca ou com iluminação interna. Seu tamanho varia de 6" x 6" (aproximadamente 15 x 15 cm) a 42" x 60" (aproximadamente 107 x 152 cm).

### Tipo de caneta

A introdução dos dados no computador pode ser feita por uma caneta ou um cur-



Os tabletes digitalizadores são periféricos que permitem o processamento de desenhos e gráficos em computadores. São constituídos por um tablete ou uma prancheta, sobre a qual é colocado o desenho que se deseja processar, e um cursor, que envia os dados correspondentes para o computador.

## TABLETES DIGITALIZADORES

sor com botões. Os cursores possuem uma retícula para a determinação precisa do ponto a ser digitalizado e podem incorporar uma lente de aumento.

### Resolução e precisão

A resolução é a distância mínima entre dois pontos que o sistema diferencia como tendo coordenadas. A precisão mede o erro de posicionamento: é a diferença média entre as coordenadas obtidas por relocalizações sucessivas do cursor no mesmo ponto aparente. Ambas são expressas em milímetros ou polegadas.

### Velocidade de saída dos dados

É a velocidade máxima com a qual o digitalizador transmite dados ao computa-

dor, medida em pares de coordenadas por segundo. Os digitalizadores comuns transmitem até 200 pares/s.

### Origem das coordenadas

Pode ser fixa ou variável. Nos digitalizadores com origem fixa, ela se situa no canto esquerdo inferior do tablete, em um ponto marcado. Quando a origem é variável, ela pode situar-se em qualquer ponto do tablete, sendo este determinado por botões no cursor ou na prancheta. Ao ligar-se, o sistema situa o cursor no canto esquerdo inferior.

### Altura de digitalização

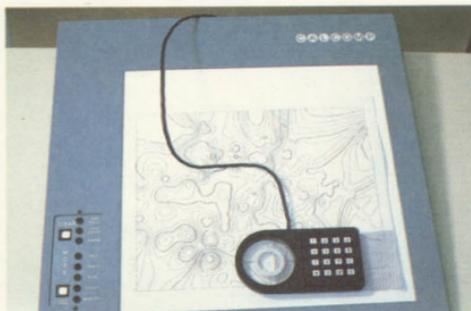
É a distância máxima à qual se pode colocar a caneta ou o cursor sobre o tablete,

de forma que ainda continuem ocorrendo a digitalização das coordenadas e o envio delas ao computador. Nos sistemas eletrostáticos e eletromagnéticos essa distância é de poucos milímetros.

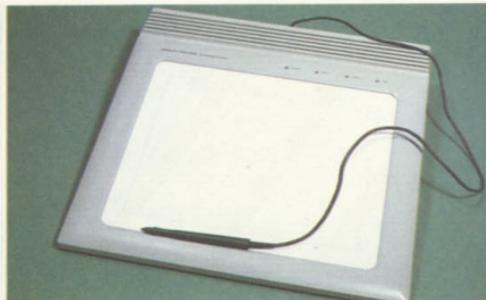
### Realimentação física para o operador

Para informar ao operador a aceitação dos dados pelo computador, muitos digitalizadores podem emitir um som audível. Alguns possuem sons distintos para indicar dado recebido, dado inválido, cursor fora da área de trabalho, etc. Outros digitalizadores realizam essa sinalização de forma visual, por meio de diodos luminiscentes (LED) ou lâmpadas.

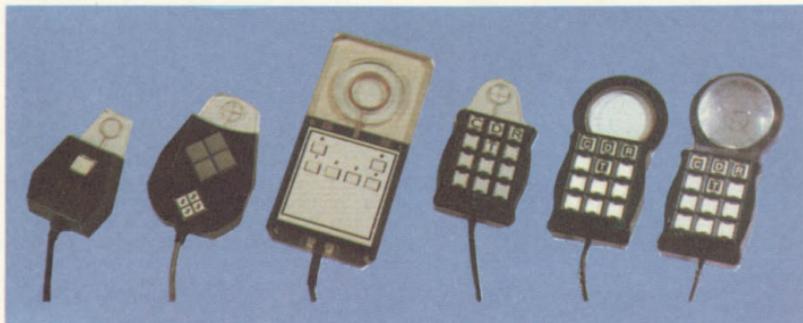
Os digitalizadores de grande porte podem incorporar um console separado,



Um ponto qualquer da prancheta de um digitalizador é definido por dois valores: coordenada X e coordenada Y. Quando o cursor é ativado, envia ao computador os valores dessas duas coordenadas.



Alguns tabletes digitalizadores podem ser ligados a um terminal de vídeo. O movimento da caneta sobre o tablete desloca o cursor na tela. Isso permite a digitalização dos gráficos visualizados no monitor.



Diferentes tipos de canetas de digitalização. Alguns cursores com botões possuem uma lupa sobre a qual está marcada uma retícula. Esse mecanismo contribui para uma maior precisão na localização do ponto que se deseja digitalizar.

com mostrador permitindo a visualização, a cada momento, das coordenadas onde se encontra o cursor.

## Modos de saída

Existem quatro formas distintas de saída dos dados do periférico digitalizador para o computador:

- *Por pontos:* o digitalizador envia um par de coordenadas cada vez que se pressiona o botão da caneta.
- *Por linhas:* enquanto o cursor está em movimento e o botão fica sendo pressionado, transmitem-se os pares de coordenadas de todo o espaço percorrido.
- *Dados contínuos:* os pares de coordenadas são enviados de forma contínua, à velocidade máxima de saída dos dados, enquanto o cursor está dentro da altura de digitalização, sem necessidade de se pressionar o botão.

enquanto o cursor está dentro da altura de digitalização, sem necessidade de se pressionar o botão.

- *Modo incremental:* transmite-se um par de coordenadas sempre que o cursor detecta um movimento suficiente para provocar uma alteração nas coordenadas X ou Y superior a um determinado valor. Esse valor pode ser fixo ou programado.

## Formatos de saída

Os dados numéricos do par de coordenadas podem ser transmitidos em três códigos diferentes:

- Código ASCII
- Binário simples
- BCD (notação decimal codificada em binário).

## Tipos de interface

As interfaces mais utilizadas são:

- Paralela
- RS-232
- Alça de 20 mA
- IEEE 488.

## Alimentação

O circuito elétrico do digitalizador pode estar no próprio tablete ou fora dele. Quando está no tablete, são necessárias tensões de alimentação de +5 V CC, +12 V CC ou -12 V CC. Os circuitos em gabinete fora do tablete exigem fonte própria de alimentação, e o equipamento é ligado diretamente à rede.

## Software

Outra característica que pode ser muito importante na hora de escolher um determinado tablete digitalizador é o software disponível.

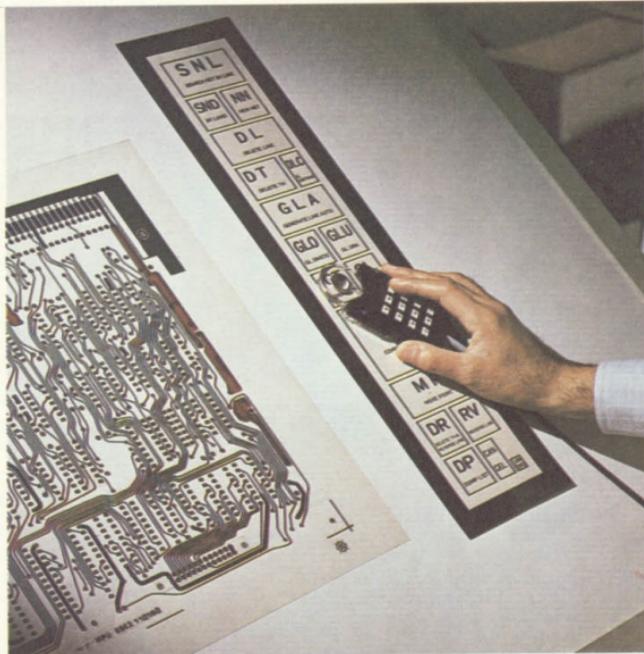
Com um software adequado pode-se obter, entre outras coisas:

- Distância entre dois pontos digitalizados e o ângulo formado pela reta que une esses dois pontos e a horizontal.
- Cálculo da área de uma figura fechada.
- Medida contínua de uma linha e cálculo do perímetro de figuras.

O software pode ser incluído na forma de sub-rotinas, em um programa escrito em qualquer linguagem de alto nível, como FORTRAN ou BASIC, ou então gravado em memória ROM na interface do digitalizador. Neste último caso, o sistema dispõe de um cursor com teclado numérico ou alfanumérico, para solicitação dos diversos cálculos e funções.

Existem tabletes digitalizadores que podem ser ligados a um terminal de vídeo. Deslocando-se o cursor sobre o tablete, move-se também o cursor na tela do terminal, e é possível digitalizar gráficos e desenhos que aparecem no monitor.

Os tabletes digitalizadores são periféricos de entrada de dados muito úteis para sistemas de projeto assistidos por computador (CAD), em áreas como arquitetura, cartografia, engenharia mecânica e elétrica, desenho têxtil, etc.



O digitalizador envia os dados ao computador de quatro formas distintas: por pontos, por linhas, na forma de dados contínuos ou de modo incremental. Para selecionar qualquer uma delas é necessária a incorporação de painéis de controle.



**D**esde a formação do Estado moderno os cidadãos comuns vêem os métodos de trabalho dos funcionários das administrações públicas com um certo ceticismo quanto a sua eficiência. Uma fiel demonstração dessa desconfiança é o grande número de anedotas e ditos populares que criticam as enormes filas que se formam frente a guichês e repartições públicas, a lentidão com que viajam os despachos e processos entre escritórios que estão separados por poucos metros, etc. Embora essa ineficiência seja um fato incontestável, sem dúvida a enorme complexidade dos negócios públicos, com seus milhares de facetas de atividade, é em boa parte responsável pela situação. A partir da expansão acelerada do processamento automático de dados, nos primeiros anos da década de 70, os responsáveis pelos órgãos públicos começaram a considerar a informática como uma solução possível para seus problemas. O sonho de uma maior eficiência burocrática, sempre perseguida, mas ja-

mais conseguida inteiramente, poderia se concretizar com a racionalização administrativa através do computador. Os sistemas de computação utilizados na administração pública têm como característica principal a grande capacidade de armazenamento necessária para a quantidade maciça de dados e seu adequado tratamento. Atualmente não há dúvidas de que eles se converteram em uma ajuda inestimável para a tomada de decisões na esfera pública; não somente para facilitar o trabalho dos funcionários, mas também para tornar as decisões mais eficientes, simples e justas.

### Os custos da informatização

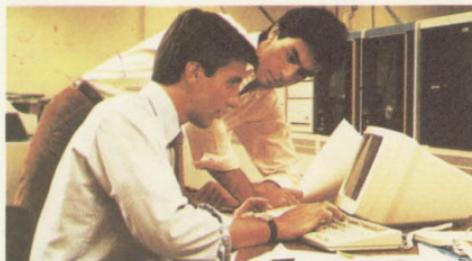
Os custos da informatização, tanto econômicos como sociais, e os perigos envolvidos em uma má planificação infundem um certo receio, não isento de contestação, entre os responsáveis pela gestão das coisas públicas.

Em primeiro lugar, a adoção do processamento eletrônico de informação pres-

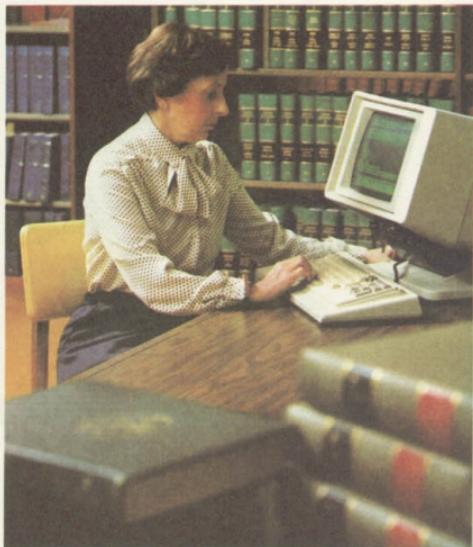
supõe um desembolso considerável em material (hardware e software) e na formação de recursos humanos. Os funcionários já existentes devem adaptar-se não só ao trabalho com terminais de vídeo, impressoras, etc., mas também a uma nova forma de trabalho, com uma organização bem diferente da anterior. As autoridades administrativas devem dirigir as compras necessárias à implantação do sistema de forma que tanto o hardware como o software sejam compatíveis. O problema da formação dos funcionários é resolvido progressivamente, ao mesmo tempo que a programação é desenvolvida com maiores atenções para o usuário. Em outras palavras, os responsáveis pela implantação devem ter como objetivo primordial a manipulação de computadores por pessoas sem conhecimentos específicos, principalmente tendo-se em vista que a maior parte dos sistemas atuais são voltados para aplicações interativas (*on-line*). O custo social que pode acarretar uma má aplicação da informática no setor público



*A sistematização e atualização eficiente das informações sobre a organização e o funcionamento dos órgãos da administração pública estão entre os objetivos principais da introdução do computador.*



*Os computadores são de grande ajuda na tomada de decisões na área pública. Além de facilitarem o trabalho dos funcionários, podem tornar a informação mais acessível a qualquer cidadão.*



*A segurança dos dados armazenados nos sistemas de informação deve ser uma preocupação constante e prioritária dos responsáveis pela administração pública.*

é talvez o mais grave problema que os governantes e administradores têm que enfrentar. Os perigos em tal caso poderiam ser resumidos nos seguintes pontos:

— Violação dos direitos civis dos cidadãos (direito à privacidade e à informação verídica).

— Menor compreensão dos administradores em função das decisões tomadas por seus funcionários.

— Menor participação dos cidadãos nas decisões públicas.

— Desvinculação entre o aparelho burocrático e os órgãos superiores de decisão: parlamentos, ministérios, etc.

A segurança dos dados armazenados nos sistemas de informação é outro problema angustiante para os responsáveis pelo aparelho institucional público.

O conceito de segurança refere-se não só à proteção da informação contra fraudes (roubo, mau uso, etc.) como também à sua conservação em situações extraordinárias (incêndio, inundação e danos de outra ordem).

Os sistemas de segurança utilizados nos computadores das administrações públicas de todo o mundo são tão variados quanto as formas de burlá-los. Por outro lado, a utilização de suportes inalteráveis (microfichas, discos óticos, etc.) só resolve o problema da conservação. A contratação de serviços de empresas privadas, acoplada à divisão das informações que são entregues a cada uma delas, pode proporcionar uma segurança adicional contra o uso indevido da informática.

### Objetivos da informatização

Os objetivos da informatização dos serviços públicos podem ser resumidos nos seguintes pontos:

— Conseguir maior rapidez e eficiência na aplicação dos procedimentos e das normas legais por parte das autarquias, repartições, tribunais, etc.

— Oferecer um maior número de serviços ao público, reduzindo a burocracia, o tempo de espera, os erros, as perdas, etc.

— Reunir um maior volume de informações sobre os processos e métodos de funcionamento interno, com o objetivo de melhorar sua planificação e seu gerenciamento.

— Melhorar a eficiência do sistema público, eliminando desperdícios e reduzindo os gastos com ineficiências e retardos.

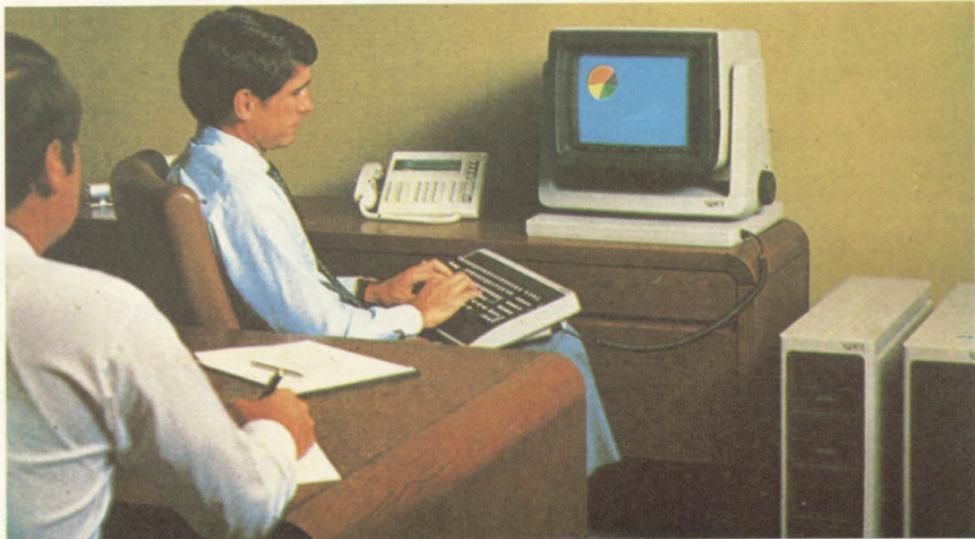
Do ponto de vista social e político, espera-se que a informatização pública forneça meios adicionais para:

— Orientar pessoas físicas e jurídicas dentro da complexidade legislativa.

— Estimular novos canais de comunicação entre os cidadãos e a administração.

— Proporcionar canais alternativos de participação e decisão.

Nesse sentido será interessante ressaltar o importante papel do computador no acesso democrático ao enorme volume de leis, decretos e normas emitidos diariamente em países como o Brasil. O sistema de processamento de dados do Congresso Nacional (PRODASEN) é um importante marco nessa direção.



A informatização dos órgãos oficiais impõe aos funcionários um maior esforço de adaptação. O computador obriga a organização a adotar novas formas de trabalho.

O sistema de Contas Correntes da Dismac destina-se ao controle das operações de pagamentos e recebimentos de títulos, de forma ágil, confiável e automática. Sua aplicabilidade é para pequenas e médias empresas.

O sistema permite que o usuário defina, através de parâmetros, sob qual modalidade vai operar — contas a pagar ou contas a receber — e quais as características peculiares da sua empresa. Os conhecimentos de processamento de dados requeridos do operador são mínimos, bastando estar familiarizado com a operação para a obtenção dos resultados desejados. Cada função é independente das demais, podendo ser composta de um ou mais programas. O controle dos programas é conversacional com orientação para o operador quanto à seqüência das tarefas.

Os programas podem estar armazenados em um dos disquetes que contêm os dados ou em disquete próprio. A opção é feita pelo usuário quando do cadastramento de sua empresa e depende do volume de duplicatas que serão controladas. Na aquisição, são fornecidos disquetes de programas, manual explicativo e um curso de implantação para ambas as modalidades. O sistema é modular, com um menu principal para definição da modalidade, características do equipamento e módulos requeridos. Cada modalidade tem seus disquetes específicos de dados, arquivos de dados, arquivos de controle e critérios de segurança. Há dispositivos de proteção que garantem o uso exclusivo pela empresa contratante e impedem a cópia de arquivos.

## Funções do sistema

### Cadastramentos

Com essa função são efetuados os cadastramentos básicos para início da operação e de sua manutenção. As opções são para bancos, vendedores, clientes e fornecedores.

Escolhida a opção, será fornecida uma tela com os tipos possíveis de manutenção: inclusão, alteração ou exclusão. Após a escolha da transação será mostrada uma tela com os dados necessários para completar a transação.

Há, ainda, uma função especial de cadastramento para duplicatas já existen-

tes quando da implantação do sistema e que estejam pendentes.

Em qualquer tela que o operador esteja é possível cancelar a transação escolhida e/ou voltar ao menu principal.

### Entrada off-line

Quando é necessária a inclusão de várias duplicatas formando um lote, usa-se essa função. Para esses lotes são criados totais de controle, a fim de assegurar a qualidade da digitação e permitir referências posteriores através do número do lote. Nessa função não há nenhum tipo de verificação de erros, a qual será feita na função específica para tal.

### Entrada/saída on-line

Os lançamentos individuais de duplicatas são efetuados por essa função, a qual já nesse momento sofrerá algumas consistências.

### Verificação de movimento

Após a entrada das duplicatas, é possível, através dessa função, fazer uma conferência visual dos dados digitados. É

possível solicitar a emissão em tela de vídeo ou em relatórios contínuos.

### Consistência de duplicata

Com essa função, pode-se solicitar que o sistema faça a consistência de todas as duplicatas existentes no cadastro, isto é, que verifique a validade dos dados, se estão conforme os cadastramentos efetuados e se existe duplicidade de número de duplicata, além de emitir relatório com os erros encontrados.

### Movimentação bancária

Essa função permite a transferência das duplicatas entre bancos e/ou entre a carteira e um banco. O usuário fornece a identificação da duplicata, seu destino e sua origem, e todos os demais dados são transferidos automaticamente.

### Atualização de duplicatas

Essa função permite consistir as duplicatas, atualizando os cadastros de duplicatas, clientes/fornecedores, bancos e vendedores. Após a atualização, o movimento será automaticamente apagado, com

Aplicativo: **Contas Correntes**

Computadores: **Dismac Alfa 2064 e Alfa 3000**

Configuração: **unidade central, terminal de vídeo, teclado, unidade de disquetes**

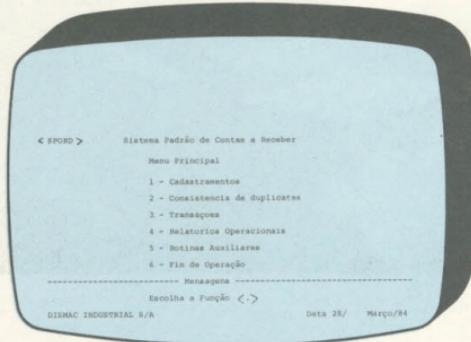
Sistema operacional: **CP/M**

Memória necessária: **64 kbytes**

Suporte: **um disquete de face simples (programa) e dois disquetes de face dupla (dados)**

Documentação: **manuals em português**

Produtor e distribuidor: **Dismac**



Esta tela permite ao usuário iniciar seu trabalho, optando por uma das funções disponíveis. Para cada função são fornecidas mais telas, com as opções complementares.

liberação do espaço ocupado no disquete, evitando-se a necessidade de solicitar a reorganização desses arquivos.

#### Fechamento de período

Quando encerrado o período da operação (semana, quinzena, mês, etc.), ao executar essa função se fará a geração de valores acumulados e se reorganizará, automaticamente, o arquivo-cadastro de duplicatas, com a conseqüente liberação do espaço ocupado no disquete.

#### Emissão de relatórios

Essa função fornece uma série de opções para emissão de relatórios operacionais e gerenciais. Após a escolha da opção desejada, o sistema emite automaticamente o relatório específico. Destacam-se nessa série os seguintes tipos:

- cadastramento
- consistência
- extrato de clientes
- posição de duplicatas
- pagamentos por clientes
- posição geral
- resumo para análise
- duplicatas vencidas
- duplicatas a vencer
- pagamentos por bancos ou carteira
- duplicatas vencidas e não pagas
- duplicatas por banco
- diário auxiliar
- termos de abertura e encerramento.

A.M.L.

## PROCESSOS DO APLICATIVO CONTAS CORRENTES DISMAC

### FUNÇÕES

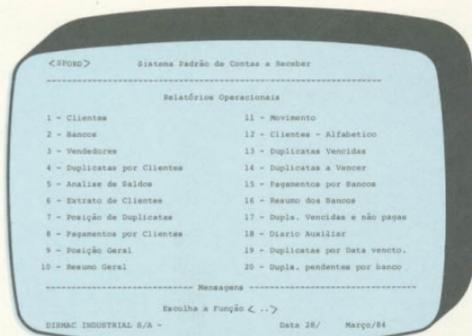
- Cadastramento de bancos
- Cadastramento de vendedores
- Cadastramento de clientes/fornecedores
- Cadastramento de duplicatas
- Consistência de duplicatas
- Movimentação bancária
- Atualização de duplicatas
- Entrada on-line
- Entrada off-line
- Verificação de entrada/saída
- Emissão de relatórios
- Fechamento de período
- Reorganização/recuperação de arquivo

### ARQUIVOS

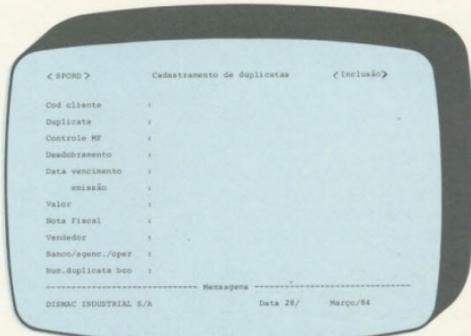
- Arquivo índice de cliente
- Arquivo dados de cliente
- Arquivo índice de duplicatas
- Arquivo dados de duplicatas
- Arquivo índice bancos/vendedores
- Arquivo dados bancos/vendedores
- Arquivo de dados entrada on-line
- Arquivo de dados entrada off-line

### PROGRAMAS

- Menu principal
- Cadastramento de bancos
- Cadastramento de vendedores
- Cadastramento de clientes
- Cadastramento de duplicatas
- Consistência de duplicatas
- Movimentação bancária
- Entrada off-line
- Verificação/listagem das entradas
- Saída off-line
- Verificação/listagem das saídas
- Atualização off-line
- Entradas/saídas on-line
- Relação clientes
- Relação bancos
- Relação vendedores
- Duplicatas por cliente
- Análise saldos
- Extrato clientes
- Posição duplicatas
- Pagamento por cliente
- Posição geral
- Resumo para análise
- Movimento
- Movimento ordem alfabética
- Duplicatas vencidas
- Duplicatas a vencer
- Pagamentos por banco
- Resumo dos bancos
- Duplicatas vencidas e não pagas
- Diário auxiliar
- Duplicatas por número
- Cadastramento de empresa
- Fechamento de período
- Utilitários do equipamento
- Utilitários para cópias
- Utilitários para recuperação/reorganização



Através da tela acima o usuário escolhe o relatório para emissão. Algumas das opções exigem complementação de dados, que será pedida na tela seguinte. Por exemplo, a opção 13 pede o número de dias transcorridos do vencimento.



A tela acima fornece ao sistema os dados necessários ao cadastramento de uma duplicata. A mesma tela é mostrada quando as opções são alteração ou exclusão, sendo que nesses casos são mostrados os dados existentes no cadastro.

PROGRAMA

Título: **Imóvel**

Computadores: **compatíveis com TRS 80 modelos III/III/IV (nacionais: CP 300, CP 500, DGT 100 e 1000, Sysdata Jr, D 800)**

Memória necessária: **16 kbytes**

Linguagem: **BASIC nível II**

Esse programa permite a análise detalhada, no microcomputador, de um dos investimentos mais complexos de serem avaliados, na atualidade, devido à multiplicidade de fatores envolvidos: o aluguel de imóveis para renda.

O procedimento de análise de investimentos imobiliários tem quatro partes:

1. Inicialmente o programa solicita os dados do imóvel, tais como a identificação (endereço) e os valores monetários referentes a sua aquisição e aos custos financeiros e de manutenção. Para fins de análise, o investimento é separado em valores desembolsados à vista (entrada, custos de transferência e escritura, etc.), cujo valor total é encarado como um investimento monetário pelo prazo fixado de maturação, e em valores pagos a prazo, para o financiamento do imóvel.

É aconselhável dar entrada a todos os valores como múltiplos de Cr\$ 1000, pois isso não afetará muito os resultados e, por outro lado, permitirá uma maior precisão de cálculo (máximo de sete dígitos em precisão simples).

2. A seguir, o programa exibe na tela os resultados da análise inicial, totalizando os valores encontrados para o pagamento inicial e o balanço entre despesas e rendas mensais (oriundas do aluguel que se pensa cobrar, fornecido na primeira parte). Nesse ponto, o programa dá ao usuário a chance de modificar o valor proposto para o aluguel, o que deve ser obrigatoriamente feito se o fluxo de caixa mensal for negativo (isto é, se as rendas forem menores do que as despesas).

3. Novo ciclo de entrada de dados segue-se a essa parte; agora o usuário deve fornecer alguns dados adicionais (além de novo valor de aluguel, se for o caso): valor do terreno, valor do percentual do imposto de renda (carnê-leão) e informação sobre a construção ser nova ou usada (neste caso pode-se abater a depreciação do IR que constitui a vantagem fiscal, juntamente com a dedução dos juros anuais pagos). Outro valor pedido é o da

inflação anual (entenda-se como valorização anual do imóvel) do setor imobiliário, especificamente para a faixa do imóvel analisado.

4. Essa parte termina de imprimir os resultados globais da análise (como o retorno sobre o investimento), o valor da propriedade após o tempo desejado (estipulado em anos), as economias em impostos, etc. Se o usuário desejar, essa parte da análise pode ser repetida para novo período de investimento.

Mas atenção: se for usar "seriamente" este programa, lembre-se que ele não inclui as características dos diversos tipos de financiamentos possíveis através do Sistema Financeiro de Habitação (SFH), tais como os métodos de amortização dos tipos SAC e misto. O programa também não inclui os reajustes limitados em percentuais do salário. Considere o modelo dado pelo programa como um financiamento normal de juros compostos anuais, fixos para um ano.

Nem o autor nem a editora podem responsabilizar-se pela precisão dos cálculos ou aplicabilidade do programa em casos específicos.

R.M.E.S.

```

1000 IMOVEL 1,00
1001 ANÁLISE DE INVESTIMENTOS IMOBILIÁRIOS
1002 700-000 MOD. 1 E 3 III
1003
1004 50 CLIPPRINT="ANÁLISE IMOBILIÁRIA"
1005 12 PRINT
1006 130 INPUT"INÍCIO DO PERÍODO" :I
1007 130 INPUT"CÍRCULO" :C
1008 140 PRINT
1009 145 CLIPPRINT=" ATENÇÃO "
1010 145 PRINT"TODOS OS VALORES MONETÁRIOS EM MILHARES DE CRUZEIROS" :PRINT
1011 150 INPUT"PREÇO TOTAL DE COMPRA DA PROPRIEDADE" :P*4
1012 160 INPUT"ENTRADA À VISTA (E DO PRINCIPAL)" :D
1013 170 INPUT"PERÍODO DE AMORTIZAÇÃO, EM ANOS" :N
1014 180 INPUT"CUSTOS FINANCEIROS ADICIONAIS (E DO PRINCIPAL)" :C
1015 190 INPUT"VALORES ANUAIS" :S
1016 200 INPUT"CUSTOS TOTAIS DE TRANSPERÊNCIA, ESCRITURA, ETC." :C1
1017 210 INPUT"VALOR DO IMÓVEL TERRESTRE, E URBANO, POR M2" :M
1018 220 INPUT"OUTROS TAXAS MENSAIS" :H
1019 230 INPUT"CUSTOS DE ENERGIA ELÉTRICA POR MES" :E
1020 240 INPUT"VALOR E CÉDULO, POR MES" :R
1021 250 INPUT"SEGURO PREVIDENCIAL, POR MES" :L
1022 260 INPUT"ALUGUEL COBRADO POR MES" :R1
1023 270 P=100.00-D/P*100
1024 280 L=1.00-L/100.00
1025 290 M=C1
1026 300 Y=1+I/100.00+I/100
1027 310 D=(D+P/100)*C+I*(P/100)
1028 320 CL
1029 325 PRINT"ANÁLISE FINANCEIRA"
1030 330 INPUT"PROPRIEDADE" :B*4
1031 340 PRINT
1032 350 PRINT"PARÂMETRO INICIAL (INCLUSIVE ESCRITURA)" :B*4
1033 360 P=(1+I)/Y*(1-I/100.00)*P
1034 370 P=P*(1+I/100)
1035 380 PRINT"VALOR DA ENTRADA DE FLUXO DE CAIXA"
1036 390 PRINT
1040 400 PRINT"PRESTAÇÕES MENSAIS" :P/2
1041 410 R=C+M*(R1)
1042 420 PRINT"DESPESAS MENSAIS" :R/2
1043 430 PRINT"RENDAS MENSAL" :R
1044 440 PRINT
1045 450 PRINT
1046 460 X=(P/2)
1047 480 C=(R/2)
1048 490 PRINT"FLUXO CAIXA MENSAL" :C
1049 500 INPUT"INÍCIO DO PERÍODO DE VALOR DO ALUGUEL (1=DIR, 2=ANO) :D
1050 510 M=(D/360)*240/350/100/500
1051 520 PRINT
1052 530 INPUT"ENTRE O VALOR APROXIMADO DO TERRENO (V)
1053 540 INPUT"PERCENTO DE RENDA (S) APROXIMADA DA RENDA" :B
1054 550 INPUT"CONSTRUÇÃO NOVA (1) OU USADA (2)" :U
1055 560 B=B*100
1056 570 INPUT"TERRENO" :D
1057 580 U=1-U
1058 590 INPUT"INFLAÇÃO" :I
1059 600 U=1-U
1060 610 D=360-D
1061 620 U=1-U
1062 630 D=(D*(1+I/100)+D/20)
1063 640 S=(1+I/100)*S*(1+I/100)
1064 650 PRINT
1065 655 CLIPPRINT="PROPRIEDADE" :B*4
1066 660 PRINT"VALORES FISCAIS DO INVESTIMENTO"
1067 665 PRINT "VALORES PARA O PRIMEIRO ANO" :

```