

ANO 1 - NÚMERO 11  
Cr\$ 700,00

# Interface

Hardware - Software - Computadores - Mini - Micro - Teleprocessamento

MANAUS, SANTARÉM, RIO BRANCO, ALTAMIRA, BOA VISTA, MACAPÁ e PORTO VELHO — Cr\$ 900,00



**PROJETO DE  
CIRCUITOS INTEGRADOS  
DIGITAIS VLSI**

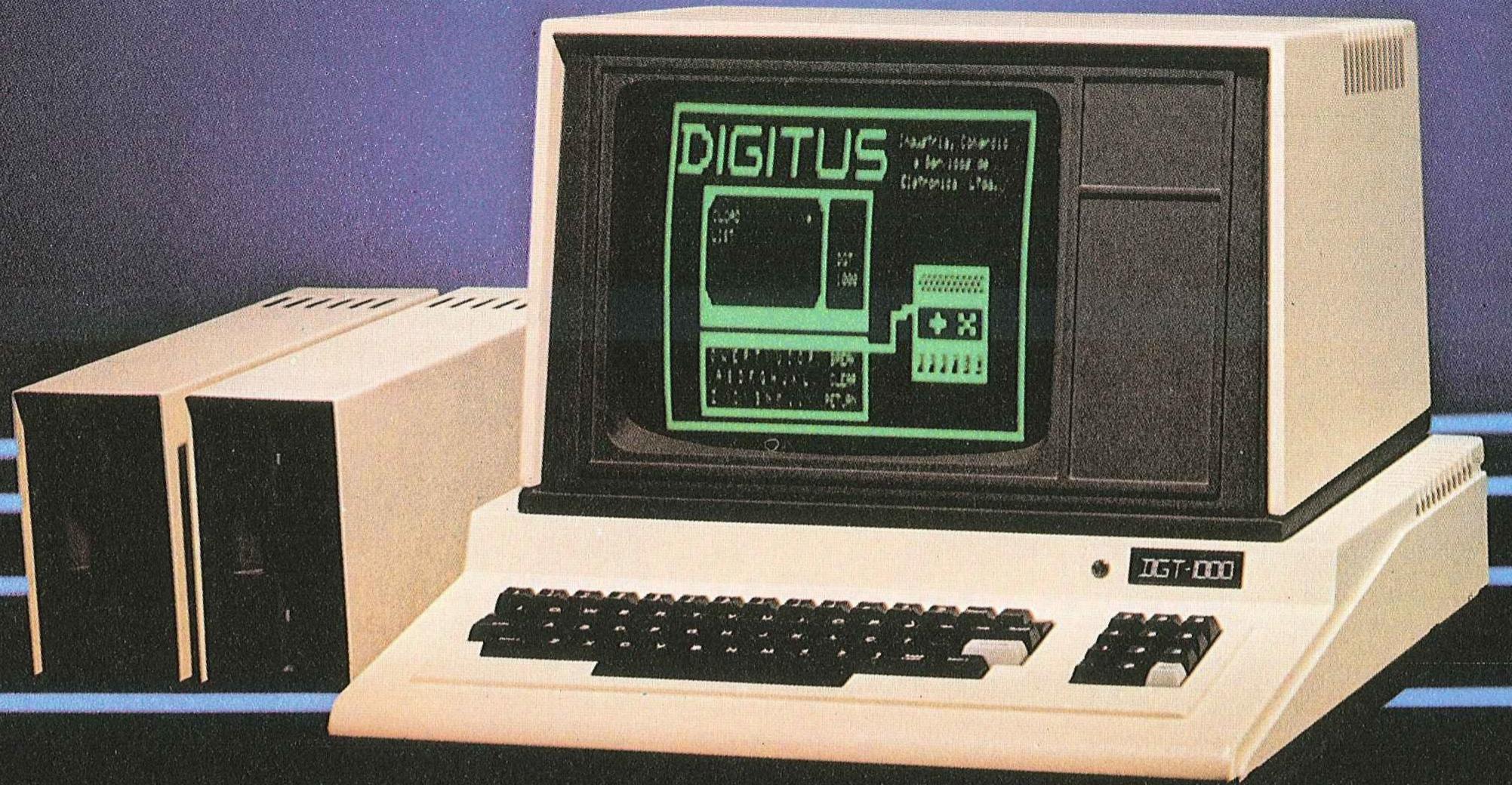
**A MEDICINA NUCLEAR  
NO MICROCOMPUTADOR**

**CURSO DE  
PROGRAMAÇÃO BASIC**

**DICAS DE HARDWARE  
DICAS DE SOFTWARE**

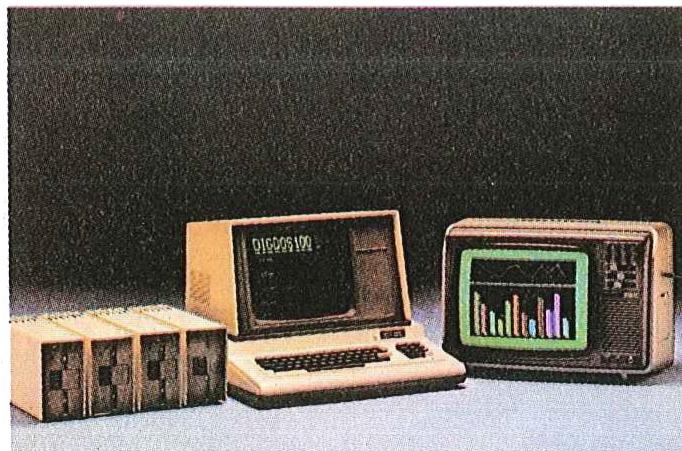
*Jorge Góes*

CONCURSO  
TK 82-1



# SINTA NOS DEDOS ESTA NOVA CONQUISTA

Já não é preciso escolher. Agora você tem o microcomputador DGT-1000, com design moderno e novas incorporações que lhe conduzirão à decisão certa.  
O DGT-1000 é modular e dependendo da sua necessidade ele se expande até um grande sistema.



*Uma das características do DGT-1000 é a opção para interface de vídeo colorido. Esta interface lhe permite usar até 16 cores diferentes no modo maior de resolução gráfica (256/192 pontos). Você terá ainda condições de movimentar no vídeo até 32 áreas diferentes.*

*A interface requer apenas o vídeo ou uma TV colorida.*

*Por ser usado o padrão PAL/M é dispensável no caso da TV colorida, qualquer modificação.*

*O DGT-1000 é compatível em software e hardware com o DGT-100 e 101.*

 **DIGITUS**

Rua Gávea, 150 Belo Horizonte  
Tel.: (031) 332-8300 Telex: 3352

Aracaju (079) 224-1310/224-6111. Brasília (061) 242-6344/226-8701/226-9201/273-2128/225-4534/224-3505/226-2374/248-5030/561-3307/248-6321. Belo Horizonte (031) 222-7889/223-6947/226-6336/226-5734/226-9078/225-3305/225-2469. Belém (091) 224-9988. Campinas (0192) 32-4155/32-3810. Campo Grande (067) 383-1068/382-6587. Cuiabá (065) 322-9713. Curitiba (041) 244-1405/224-0544/232-1750/243-1731. Fortaleza (085) 227-5878/244-0544/244-4691/226-4922/224-7864/231-4822. Florianópolis (0482) 23-1039. Frederico Westphalen (055) 334-1550/334-1672. Goiânia (062) 225-8598/223-1122. João Pessoa (083) 221-6743. Maceió (082) 223-3979. Niterói (021) 714-0112/722-6791/717-1570. Novo Hamburgo (0512) 93-4721. Natal (084) 222-3212. Montes Claros (038) 221-8212. Ouro Preto (031) 551-1933. Porto Alegre (0512) 22-9782/26-8468/26-8246/40-1998/21-4189. Recife (081) 326-9969/326-9318/222-4714. Ribeirão Preto (016) 636-0586. Rio de Janeiro (021) 264-0143/262-8737/322-4166/242-2752/221-8282/295-8194/267-8291/252-2050/252-4080/228-0734/248-8159/284-5649/247-7842/222-6088/259-1516/288-2650/267-1093/267-1443/252-9057/263-1241/391-8965/286-4849/591-3297/249-3166/267-1093/252-9420. Salvador (071) 247-4936/245-6198/243-2684/242-9394/248-6666/235-4184. Santa Maria (055) 221-7120. São Paulo (011) 222-1511/283-0596/852-2958/282-2105/258-3954/227-6100/227-4433/280-2322/212-9004/210-0187/61-4049/61-0949/258-7311/814-3663/231-3922. Taubaté (0122) 32-9807. Poços de Caldas (035) 721-5810.

# conteúdo

## matérias

### Projeto de Circuitos Integrados Digitais VLSI

06

A realização de um circuito integrado desde a definição das funções que este deverá desempenhar até a obtenção do *chip*, apto a ser utilizado em grandes escalas.

Por Carlo Emannoel de Oliveira e Heloisa Teixeira da Silva

### Curso Microprocessador Z-80

#### 9ª Lição

12

Instruções de transferência de 8 bits e pseudo-instruções do Assembly Z-80

Por André Gil Rubens e Ney Acyr de Oliveira  
(A & N – Consultoria em Hardware e Software de Microcomputadores)

### Filia: Um Sistema de Programação Para Microcomputadores

#### 4ª Parte

40

Estruturas de controle, compilação das estruturas de controle e estruturas de caso

Por Rildo Pragana

## departamentos

### Notas do Editor

03

### Informe

10

### Novos Produtos

27

### Calendário

20

### Livros

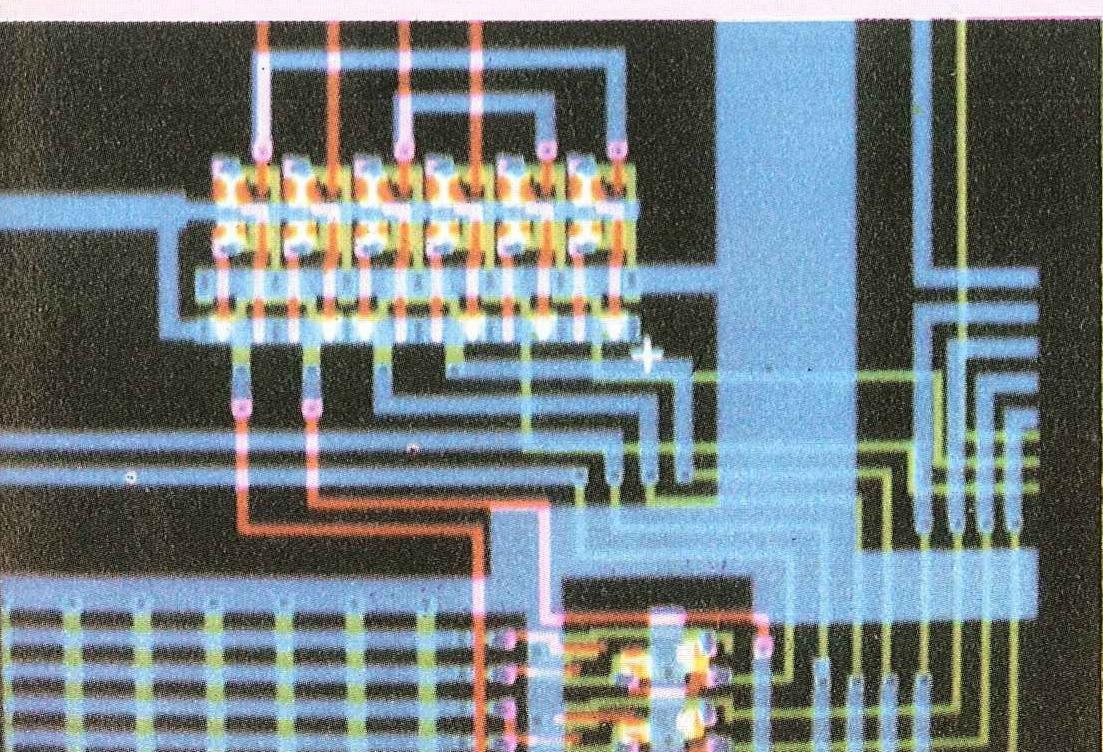
22

### Consultoria

50

### Cartas

52



# Interface

## seções

### Periféricos

18

Barramento S-100

2ª Parte

Considerações sobre CI's reguladores de tensão e distribuição dos sinais do Barramento S-100

Por Cesar de Araujo Lima

### Chips

44

Geração e Teste de Paridade  
(1ª Parte)

Uma abordagem teórica apresentando conceitos e circuitos básicos de geração e teste de paridade

Por Luiz Tadeu Navarro

### SUPLEMENTO DO PEQUENO USUÁRIO DE MICROCOMPUTADORES

23

### Curso de Programação Basic (2ª Lição)

Solução dos exercícios da primeira lição, introdução à linguagem Basic, estruturação do Basic, o computador como calculadora, operações aritméticas, constantes e variáveis

Por José Arthur da Rocha

### Programas Aplicativos

28

Programa análise de circuito eletrônico

Por Roberto Silva Lucatelli Araújo

### Programas de Lazer

30

Programa Caleidoscópio e programa Invasor

### Dicas de Software

31

Como obter código hexadecimal da rotina em linguagem de máquina do programa "Simulador de Vôo"

### Dicas de Hardware

31

LED METER, filtro para espúrios e picos de sinal de audio que, solucionará o seu problema de LOAD em gravadores cassete

### A Medicina Nuclear no Microcomputador

32

Desde o início deste século a Medicina vem usando as substâncias radioativas no diagnóstico e tratamento do câncer, porém, poucos sabem que isso é possível com um microcomputador TK-82C

Por João Bosco Santana

### Micro-Mestre, um Elo entre a Teoria e a Prática com o Z-80

35

Finalmente, como havíamos prometido, eis a CPU do nosso "microcomputador caseiro", que inicialmente será usada como ferramenta de aprendizagem de hardware e software do Z-80.

Por André Gil Rubens e Ney Acyr de Oliveira  
(A & N – Consultoria em Hardware e Software de Microcomputadores)

### Glossário de Termos Técnicos

37

# notas do editor

**DIREÇÃO:**

Naila Glória O. Côrtes  
Cesar da Costa

**EDITORIA TÉCNICA:**

Cesar da Costa  
Naila Glória O. Côrtes

**CONSULTORIA TÉCNICA:**

Ivan Costa  
Tarcísio Neves da Cunha  
Manuel Lois Anido  
José Arthur da Rocha  
André Gil Rubens  
Ney Acyr de Oliveira  
Cesar de Araújo Lima

**PRODUÇÃO/DIAGRAMAÇÃO:**

Nilton Luiz Côrtes

**ARTE FINALIZAÇÃO:**

Jorge Gatto  
Sandra Maria Pinto dos Santos

**REDAÇÃO/REVISÃO:**

Nelma Bernadete C. de Castro

**DIREÇÃO COMERCIAL:**

José Augusto R. Pereira  
Publicidade/RJ:

Av. Rio Branco, 37 — Conj. 807  
Tel.: (021) 234-3599

**Contato:**

Roberto Passeri  
José Augusto Nunes Rodrigues

**Publicidade/SP:**

Av. Paulista, 1159 — Conj. 801  
Tel.: (011) 284-8384

**Gerente:**

Araci Monteiro Pedreira

**Assessor:**

Carlos Alberto Cipaldi

**ASSINATURAS:****Supervisor/RJ:**

Edson Teixeira Pedroso  
Av. Rio Branco, 37 Conj. 807  
Tel.: (021) 234-3599

**Supervisor/SP:**

Luiz Henrique C. Guimarães  
Av. Paulista, 1159 — Conj. 801  
Tel.: (011) 284-8384

**Supervisor/BH:**

Ildo Idolar Peres

**Preços:**

Assinaturas/Brasil: Cr\$ 7.500,00 (1 ano)  
Cr\$ 15.000,00 (2 anos)

Assinaturas/Exterior: US\$ 50,00 (1 ano)  
US\$ 100,00 (2 anos)

**Serviço Centralizado de Atendimento ao Assinante/Leitor:**

Tel.: (021) 234-3599  
Caixa Postal 3954 — CEP 20001

**TIRAGEM:**

30.000 exemplares

**DISTRIBUIÇÃO:**

Abril S/A Cultural e Industrial — Divisão  
Distribuição (exclusivo para todo o Brasil)

**COMPOSIÇÃO:**

Damião Moraes

**FOTOLITOS/IMPRESSÃO:**

Gráfica Lord

Interface é editada pela Prodigit — Processamento, Tecnologia e Comunicação Ltda.

**Administração e Redação:**

Estrada do Tindiba, 2380 — Jacarepaguá — Rio de Janeiro-RJ — CEP 22700 — Tel.: 392-8965.

Interface não aceita matéria redacional paga. Todos os direitos de reprodução desta publicação estão reservados, só podendo ser reproduzidos com fins comerciais, mediante autorização prévia.

Os artigos assinados são de responsabilidade do autor, as opiniões emitidas não são necessariamente coincidentes com as da Revista.

Registro no INPI, protocolo nº 810965755.

Um mês antes da realização do XVI Congresso Nacional de Informática e da III Feira Internacional de Informática, eventos máximos da informática nacional, nós, da INTERFACE, realizamos o I Encontro Regional dos Usuários de Microcomputadores/RJ. Neste evento, levantamos a discussão dos principais problemas enfrentados pelos usuários de microcomputadores que, desta forma, deixaram de ser vistos como apenas uma cifra no mercado de microcomputadores e sim como os principais responsáveis pelo crescimento do setor. Não foi nossa intenção atribuir culpas ou encontrar responsáveis, tampouco gerar uma polêmica infrutífera entre usuários e fabricantes. Nossa objetivo foi levantar os problemas, conhecê-los em profundidade e buscar uma solução comum — a discussão traz a luz. A partir da edição 12, publicaremos a síntese dos debates e temas apresentados.

O mercado regional de microcomputadores pode ser visto sob três aspectos diferentes: político-social, técnico ou comercial. Do ponto de vista técnico não discutimos a capacidade das empresas ou das universidades, mas sim uma maneira dessas duas se unirem em prol da tecnologia nacional; ou melhor, habituarem-se a caminhar juntas. Não vamos inventar a roda, é o caso do CP/M, porém, vamos criar um sistema operacional dentro da realidade nacional, possível de ser adaptado a qualquer microcomputador disponível no mercado e que possibilite ao usuário uma maior utilização das linguagens disponíveis (compiladores). Do ponto de vista comercial, compatibilizados os sistemas operacionais, o mercado interno de software se expandirá. Porém, o mais crítico é o aspecto político-social; a crise financeira impõe freios ao setor. O momento não permite a tão esperada queda de preços; os periféricos aumentaram bastante; os preços estão ficando inacessíveis aos pequenos usuários e os fabricantes não se arriscam com novos lançamentos, os quais acarretariam automaticamente a queda de preços dos existentes (fenômeno da obsolescência). Vamos aguardar a Feira da SUCESU e a publicação na íntegra dos debates, para que cada leitor tire sua própria conclusão.

Nesta edição trazemos um trabalho da UFRJ (Universidade Federal do Rio de Janeiro) — PROJETO DE CIRCUITOS INTEGRADOS DIGITAIS VLSI, que mostra o projeto e implementação de um chip. No SUPLEMENTO DO PEQUENO USUÁRIO DE MICROCOMPUTADORES: Dicas de Software e Hardware e Programas Aplicativos e de Lazer. O Curso de Programação em Linguagem Basic, em sua segunda lição, já desponta como sucesso, sendo bastante didático, da forma que os leitores mais gostam. Micro-Mestre — Um Elo entre a Teoria e a Prática com o Z-80 traz, finalmente como havíamos prometido, a descrição da primeira placa (CPU) do nosso "Microcomputador Caseiro", que inicialmente será usada como ferramenta de aprendizagem de hardware e software do Z-80 e, posteriormente, junto com outras placas (a serem desenvolvidas) constituirá o nosso micro.

Em nosso estande, no Anhembi, durante a III Feira Internacional de Informática, onde será comemorado o nosso primeiro aniversário, venha conhecer o MICRC-MESTRE; o lançamento do livro Microprocessador Z-80 (Hardware), de nossos consultores Ney Acyr de Oliveira e André Gil Rubens, e uma capa especial para a encadernação dos 12 primeiros números de INTERFACE, em forma de livro.

## COMUNICADOS

- Comunicamos aos clientes e amigos que o Sr. José Levy Fidelix da Cruz foi desligado de suas funções em nossa empresa, editora da revista INTERFACE.
- Comunicamos que a empresa Spartime — Serviços de Publicidade Ltda não está mais credenciada a vender assinaturas de nossa revista em todo o território nacional.



# NAJA

## O MICROCOMPUTADOR VERSÁTIL

*O micro NAJA foi desenvolvido utilizando os mais modernos padrões de arquitetura de Microcomputador, atingindo uma ampla faixa, desde os computadores pessoais até os utilizados em empresas de pequeno e médio porte. Uma de suas grandes vantagens é a sua versatilidade, ou seja, você poderá adquiri-lo na sua versão mais simples, podendo você mesmo expandi-lo à medida de suas necessidades, a um baixo custo*

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

- 48K bytes de memória RAM
- 16K bytes de memória ROM
- Clock de 3,6 MHz ou 2,1 MHz comutado por Soft
- Saída para impressora paralela
- 6 conectores para expansão no próprio gabinete
- Microprocessador Z-80A
- Vídeo de 16 linhas por 64 ou 32 colunas
- Interface de cassete para 1.500 ou 500 BPS
- Linguagem Basic na ROM do sistema
- Software compatível com TRS-80 mod. III

### ACESSÓRIOS

- Monitor de vídeo de 12" verde profissional
- Interface para 4 unidades de disco de 5 1/4" de dupla dens.
- Unidade de disco face simples ou dupla
- Interface para 4 MHz de Clock

### AGORA TAMBÉM COM:

- CP/M      • CLOCK DE 6 MHZ
- UNIDADE DE DISCO DE 8"
- VÍDEO A CORES
- SINTETIZADOR DE VOZ

 **KEMITRON** LTDA.

Av. Contorno, 6048 - Savassi - Fone: 225-0644  
Telex - (031) 3074-KEMI-BR Belo Horizonte-MG

# SYSTEM 300 PHILIPS. FECHE OS

Mais do que nunca a Philips tem um bom motivo para ser ouvida: ela está lançando o System 300, o primeiro produto da linha de sistemas Seletronic Line. Nele, a Philips colocou em três módulos diferentes tudo o que você queria de um sistema de som ao mesmo tempo: beleza, desempenho e harmonia.

Ele tem 300 watts PMP de potência para você detonar. O que proporciona um desempenho e uma sonoridade fora do comum qualquer que seja a fonte de inspiração: o toca-discos DC Drive, o receiver AM/FM estéreo ou o exclusivo tape-deck controlado por microcomputador.

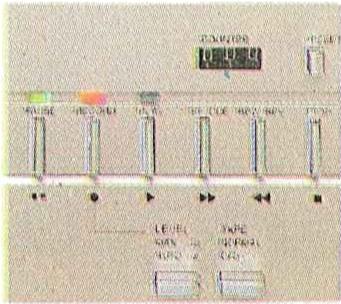
É só fechar os olhos e apurar os ouvidos para num segundos estar vivendo no incrível mundo do som e da emoção Philips.

**System 300.**  
O primeiro sistema com  
tape-deck controlado por  
microcomputador.



O tape-deck do System 300 é totalmente controlado por microcomputador. Vantagem: os comandos são rápidos, precisos, suaves e o microcomputador não permite que sejam feitas operações erradas como nos sistemas mecânicos convencionais. Graças ainda ao microcomputador, o desgaste das peças é mínimo: assim, ao mesmo tempo que aumenta a vida do tape-deck, ele facilita a sua.

**Teclas eletronic soft touch.**  
Mais sensibilidade em todos  
os sentidos.

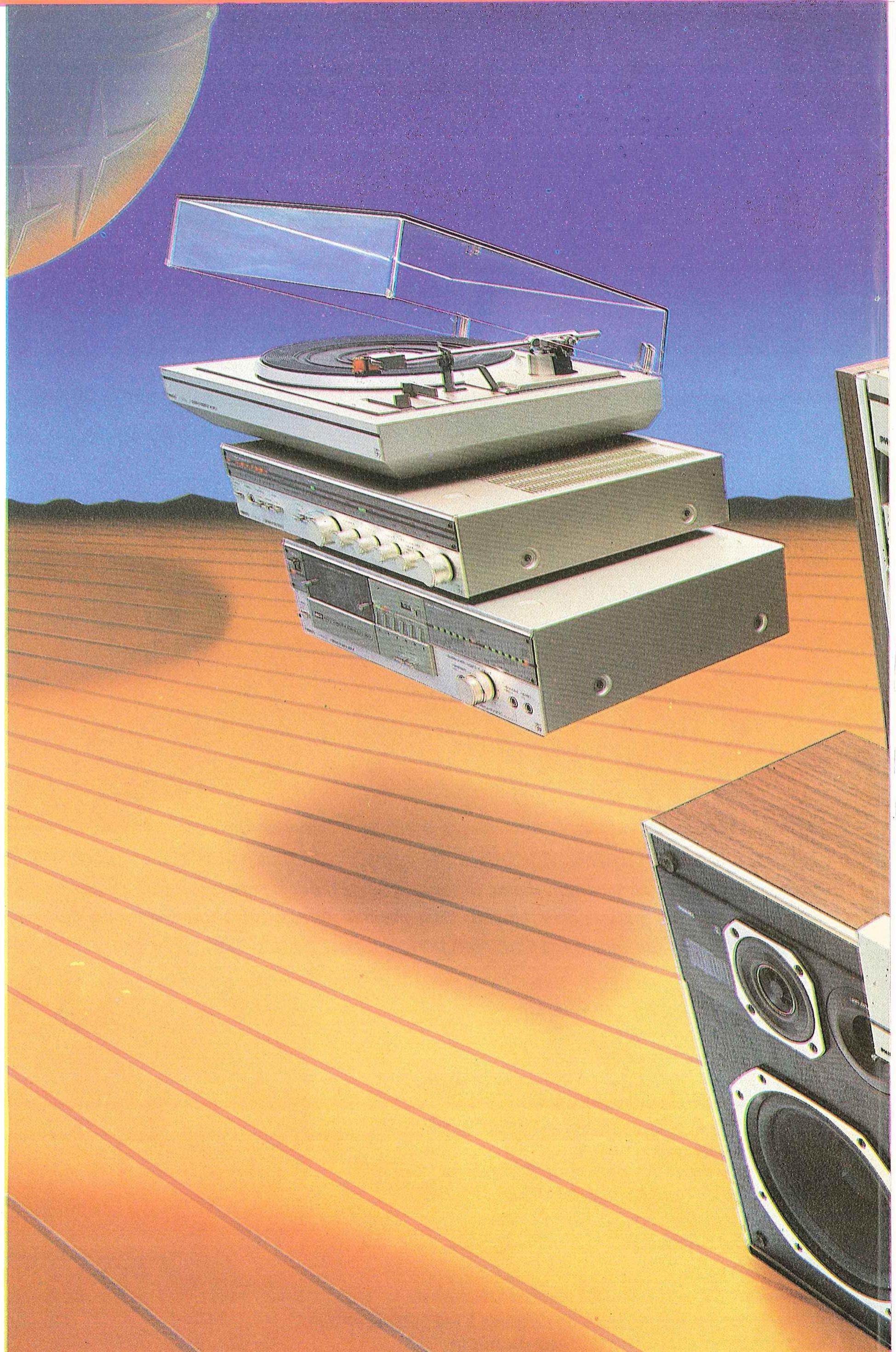


As chaves de comando do tape-deck - pause, record, play, wind, rewind e stop - são do tipo eletronic soft touch: elas são controladas pelo microcomputador, sensíveis ao mais suave toque e não fazem ruído.

E você desliga, avança ou retorna a fita sem ter que parar obrigatoriamente na tecla stop. O sossego é total, até quando a fita acaba: o dispositivo full auto stop desliga todos os controles automaticamente.



O tape-deck do System 300 ainda tem outras vantagens. Escute só: controle automático e manual do nível de gravação, chave para gravação e reprodução com fitas de cromo, entrada para 2 microfones, saída para fone de ouvido e barra de LEDs (VUs).



**PHILIPS**

SOM PHILIPS. A EMOÇÃO

# OLHOS E APURE OS OUVIDOS.



No receber você encontra a fidelidade que sempre sonhou.

Qualquer que seja a fonte - AM, FM ou FM estéreo - o receiver do System 300 nunca trai a fidelidade sonora. Isso acontece por causa de um sistema chamado IAFC (Internal Automatic Frequency Control); graças a ele qualquer estação de FM tem sua sintonia estabilizada automaticamente, evitando as variações que normalmente acontecem. Completa o visual um LED vermelho que indica com precisão a sintonia da estação.

Sente-se: você tem 300 watts de potência PMP para curtir.

Com 300 watts de potência PMP você vai muito mais longe na hora de curtir o seu som preferido. Você obtém um excelente desempenho, tanto através de fones de ouvido como nas caixas acústicas de 8 ohms. E graças aos recursos de loudness e do filtro high, você recebe um som puríssimo, desde o mais sutil dos agudos até o mais retumbante dos graves. Tudo sem chiados de fita, murmurios de discos ou burburinhos de estações de FM.

A seleção de módulos é a mais simples possível: numa só chave, você escolhe entre AM, FM, FM estéreo, Phono ou Auxiliar, que permite acoplar os mais modernos aparelhos ao sistema, inclusive os toca-discos digitais do sistema Compact Disc Philips.

Barras de LEDs fazem a indicação da potência de saída e volume.



Toca-discos com velocidade controlada eletronicamente.

O toca-discos do System 300 tem velocidade controlada eletronicamente: circuitos eletrônicos corrigem automaticamente eventuais desvios de rotação antes que seja alterada a qualidade de reprodução.

Para atingir a maior fidelidade, ele tem braço leve, com queda suave.

O funcionamento você escolhe: manual ou automático.

No System 300 você encontra amplo estacionamento para as suas fitas preferidas.

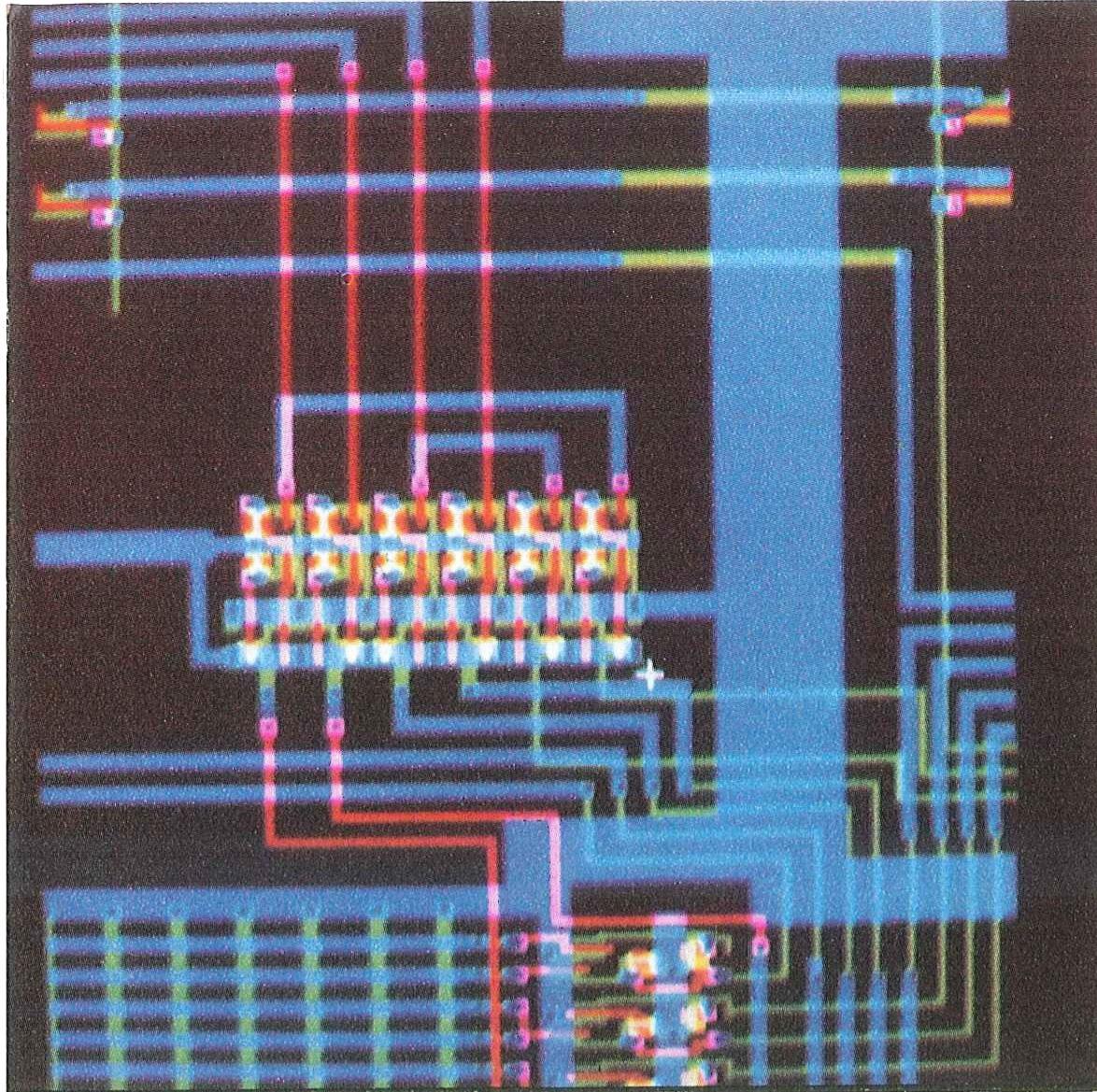


As caixas acústicas do System 300 são tipo Bass Reflex. Cada caixa suporta picos de até 180 watts PMP.

a sua marca



## DA MÚSICA AO VIVO.



# PROJETO DE CIRCUITOS INTEGRADOS DIGITAIS VLSI

Por *Carlo Emannoel Tolla de Oliveira*  
*Heloisa Teixeira da Silva*

*Engenheiros eletrônicos do Núcleo de Computação Eletrônica da UFRJ  
Alunos de pós-graduação do Programa de Engenharia de Sistemas da COPPE/UFRJ*

A realização de um circuito integrado, desde a definição das funções que este deverá desempenhar até a obtenção do *chip* apto a ser utilizado, consta de 3 etapas distintas: projeto do circuito a ser integrado, confecção deste e testes.

A partir da descrição do circuito que se deseja integrar, o projetista determina as funções que deverão ser implementadas. Realiza-se, então, o particionamento destas em blocos funcionais e desempenha-se o layout de cada bloco ou de células básicas a partir das quais aqueles serão compostos. Em seguida procede-se à simulação elétrica das células projetadas. Com o layout dos diversos blocos já determinados, realiza-se as interconexões entre estes e, para finalizar o projeto, faz-se a simulação lógica do circuito projetado. A etapa de projeto do circuito integrado está terminada.

Para sua fabricação, o layout é descrito em linguagem apropriada e remetido (através de fita magnética, por exemplo) à instalação responsável por sua confecção. Aí ele é fabricado sobre o *wafer* (base de silício) e encapsulado, e inicia-se, então, a fase de testes.

As etapas mencionadas acima estão esquematizadas na figura 1.

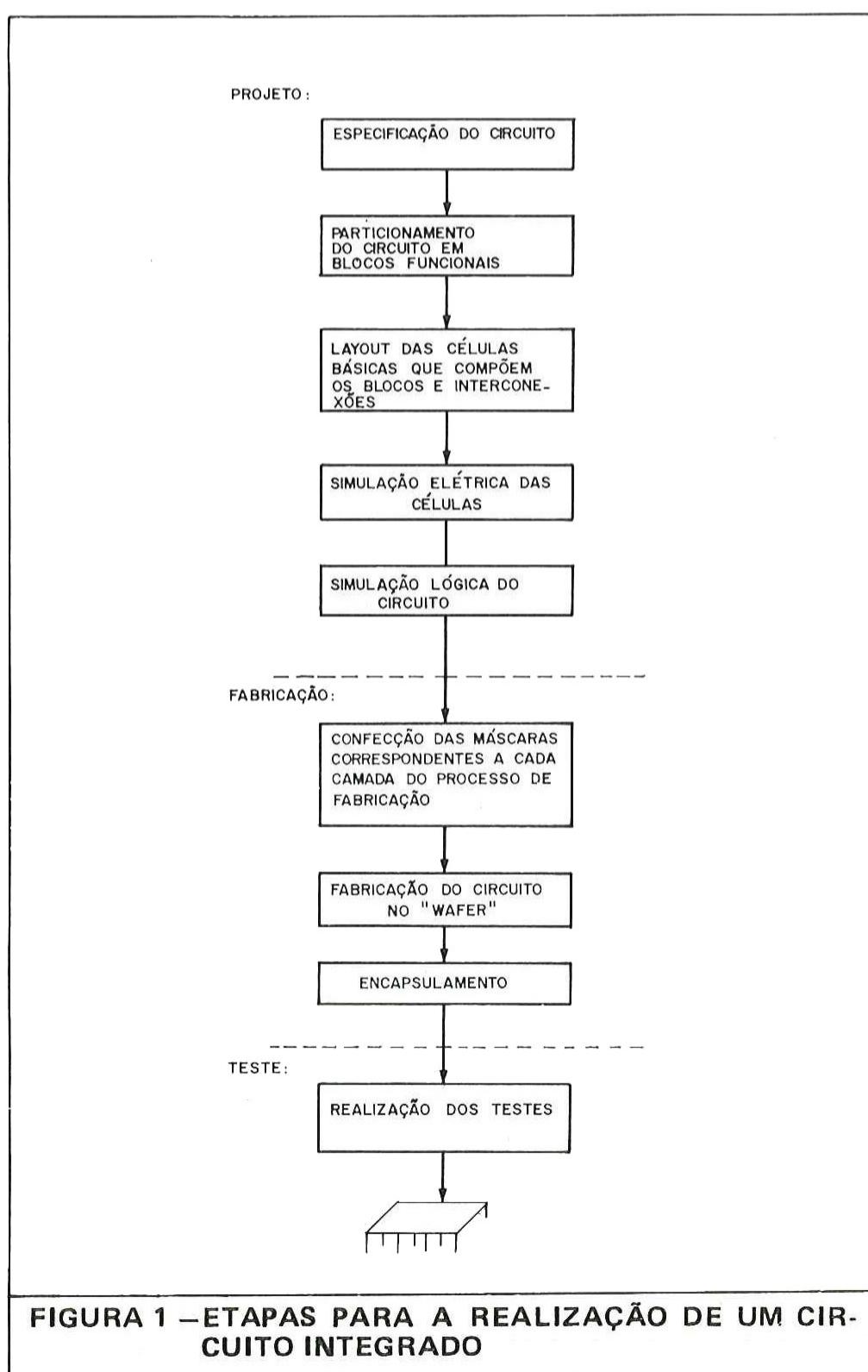
O objetivo deste artigo será dar uma visão do projeto de circuitos integrados digitais, através de uma experiência realizada no Núcleo de Computação Eletrônica da Universidade Federal do Rio de Janeiro. (NCE/UFRJ).

## TÉCNICA DE FABRICAÇÃO DOS DISPOSITIVOS

Um circuito integrado em tecnologia NMOS consiste na superposição de camadas de diversos materiais sobre uma base de silício (*wafer*). Estas camadas consistem em: difusão de um material tipo N, deposição de polissilício, metalização e implantação de íons. A superposição de uma camada de difusão com outra de polissilício forma um transistor NMOS do tipo *enriquecimento*, sendo suas características determinadas pela geometria de interseção das duas camadas. A camada de metal, principalmente, e também as de difusão e polissilício são utilizadas para conectar os diversos transistores do integrado. A implantação iônica é utilizada para a formação de transistores do tipo *depleção*, normalmente utilizado como resistor, quando co-

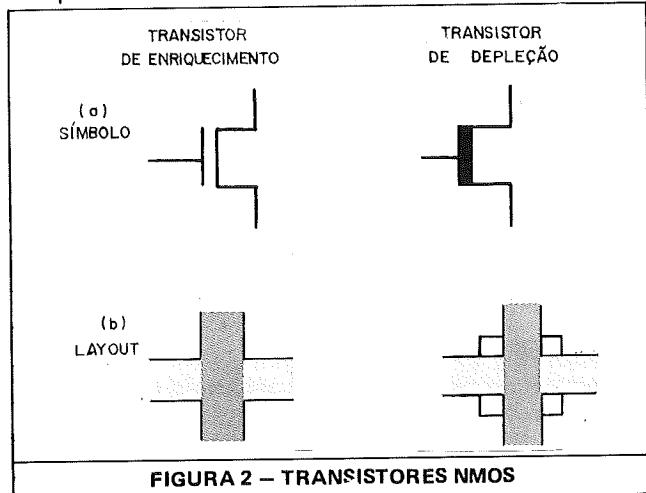
locamos em curto sua base à fonte, figura 2.

A fim de se visualizar melhor as células projetadas é utilizado um conjunto de cores para especificação de cada



uma das camadas, na seguinte codificação:

camada de difusão	VERDE
camada de polissilício	VERMELHO
camada de metal	AZUL
camada de implantação iônica	AMARELO
camada de abertura de contato (utilizada para passar um sinal de uma camada para outra)	MARROM



Um inverter em NMOS é formado por um transistor do tipo depleção e outro do tipo enriquecimento, sendo o 19 utilizado como resistor, figura 3.

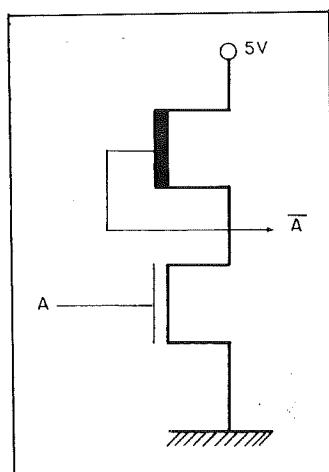
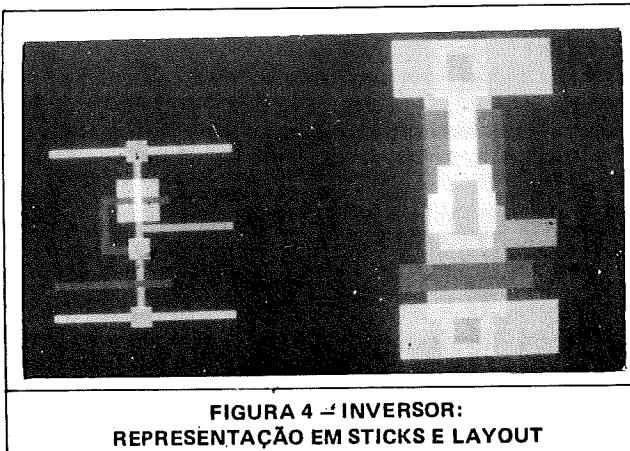


FIGURA 3 – INVERTOR:  
DIAGRAMA ELÉTRICO

O layout deste inverter pode ser visto na figura 4, à direita. Nesta figura, este mesmo inverter está representado à esquerda na forma denominada *stick diagram*, sobre a qual falaremos posteriormente.



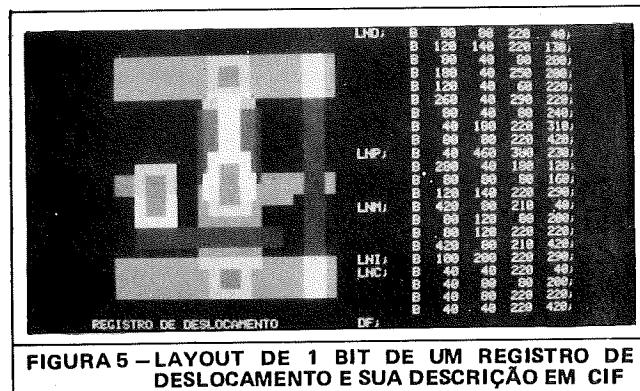
## METODOLOGIA DE PROJETO

Recentemente (por volta de 1978), Carver Mead & Lynn Conway, do MIT (Massachusetts Institute of Technology) propuseram uma metodologia de projeto para implementação de sistemas integrados digitais. Esta metodologia consiste em um procedimento estruturado de projeto, utilizando-se uma linguagem simbólica para representar o layout e técnicas para estimar atrasos (*delays*).

Baseia-se ainda em um conjunto mínimo de regras que o projetista de circuito integrado deve respeitar a fim de desenhar o layout do seu circuito. Essas regras são conservadoras, sendo determinadas através da consideração dos piores casos de falha no processo de fabricação.

Assim, o projetista pode concentrar-se nas técnicas de projeto sem precisar de conhecer em detalhes o processo de fabricação de integrado.

Na figura 5 vê-se o layout de um bit de registro de deslocamento (*shift register*) e sua descrição em uma linguagem simbólica – CIF (Caltech Intermediate Form). A importância da linguagem simbólica para descrição de geometrias envolvidas no layout está na portabilidade, uma vez que esta serve de interface entre o projetista e a instalação que realiza a implementação do componente.



O projeto de um circuito integrado, conforme já mencionado, é composto de blocos funcionais interligados entre si e que se comunicam com o meio externo através dos pinos de integrado. Estes blocos são, geralmente, compostos de células básicas, replicadas ou não. Por exemplo, para se projetar um bloco composto de registros de deslocamento de  $n$  bits é necessário projetar um bit deste registro e replicar esta célula  $n$  vezes.

## FERRAMENTAL DE PROJETO

No projeto das células básicas utiliza-se uma representação abstrata do circuito a ser implementado, a qual já define, a menos das dimensões, a forma final do layout. Esta forma de representação é denominada *sticks*, figura 4.

Como auxílio ao projeto de CI's várias ferramentas de software são necessárias. A seguir tem-se uma descrição sumária das ferramentas mais utilizadas em PAC (Projeto Automatizado de Circuitos), tomando-se como exemplo as existentes no NCE/UFRJ:

### . Editor Gráfico

Permite a edição de células em um vídeo gráfico acoplado a um microcomputador. Permite não só o desenho e alteração de células mas também replicação destas, visibili-

dade seletiva das camadas (para conferência da formação correta de transistores e da ocorrência de curto entre os metais), ampliação da célula ou de partes desta, etc. Auxilia também no desenho das interconexões dos blocos, figuras 6, 7 e 8.

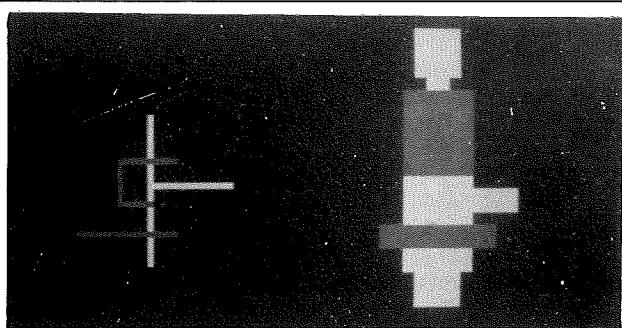


FIGURA 6 – CÉLULA DE UM INVERSOR, SENDO VISÍVEIS APENAS AS CAMADAS D e P (FORMAÇÃO DE TRANSISTORES)

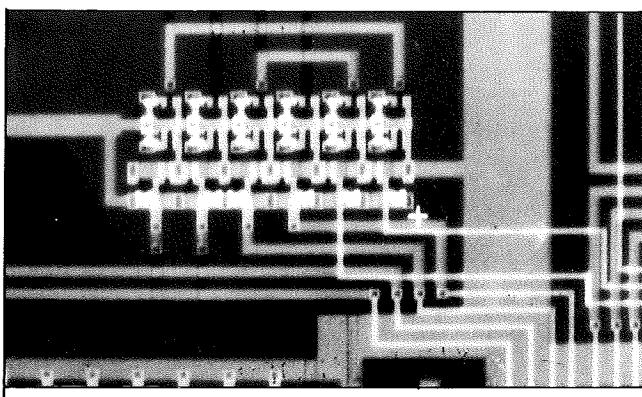


FIGURA 7 – LAYOUT DE UM CIRCUITO INTEGRADO

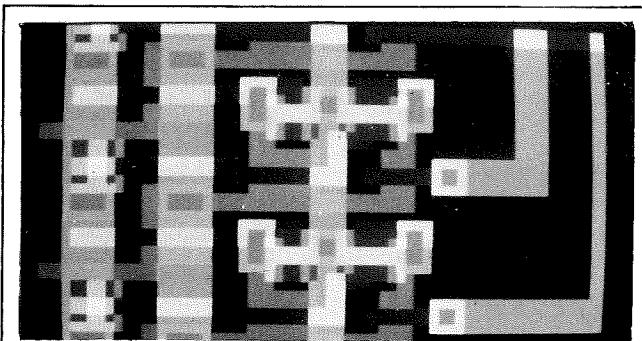


FIGURA 8 – AMPLIAÇÃO DE PARTE DO CIRCUITO DA FIGURA 7 A PARTIR DO PONTO ASSINALADO COM UMA CRUZ.

#### . Saída Gráfica

Programa que recebe como entrada um arquivo, contendo a descrição do circuito em linguagem simbólica, e gera o desenho do mesmo, colorido, através de um *plotter*.

#### . Gerador Automático de Layout

Gera automaticamente, através de uma estrutura regular – PLA (Programmable Logic Array), o layout correspondente à implementação de uma lógica combinacional ou seqüencial, a partir da descrição da mesma na forma soma de produtos, figura 9.

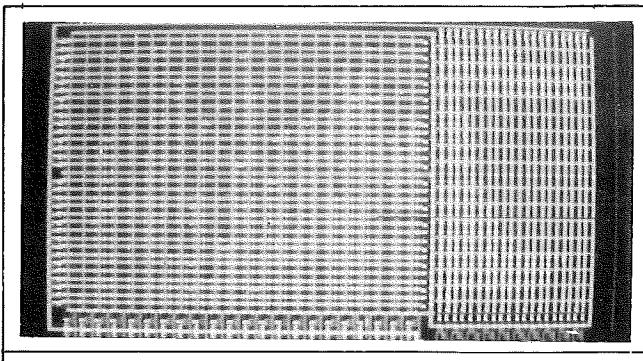


FIGURA 9 – LAYOUT DE UMA PLA

#### . Verificador de Regras de Projeto

Faz a conferência de um layout, verificando se está de acordo com as regras de projeto utilizadas para a tecnologia NMOS.

#### . Simuladores Lógico e Elétrico

Enquanto o primeiro realiza a simulação do circuito do ponto de vista lógico, sem levar em consideração atrasos dos sinais, o segundo simula o circuito eletricamente, fornecendo seu comportamento DC, AC e transiente.

A medida que as células necessárias aos projetos vão sendo projetadas, estas podem ser catalogadas em uma biblioteca de células, juntamente com sua descrição. Desta forma, elas poderão ser novamente utilizadas em futuros projetos, diminuindo o tempo e o custo de projeto dos mesmos.

Com base na tecnologia Mead & Conway e com o auxílio das ferramentas mencionadas, realizamos nosso primeiro projeto de um circuito integrado digital NMOS no NCE/UFRJ.

### O PROJETO

O principal objetivo deste projeto é o desenvolvimento da tecnologia de circuitos integrados. Este esforço está conduzindo à formação de toda uma infra-estrutura de ferramentas e ao treinamento de pessoal.

A decisão de integrar a lógica de acesso à rede foi devido a esta ser bastante simples e representar uma aplicação concreta. A lógica de acesso à rede é uma interface que troca informações em paralelo com o computador e em série com a linha de transmissão, segundo um formato de campos seqüenciados. Além de monitorar a transmissão e recepção de mensagens, esta lógica ainda possui uma pequena rotina de detecção e notificação de falhas e erros. Somente a parte de recepção da lógica de acesso foi integrada, para facilitar o trabalho de síntese funcional.

O projeto consiste basicamente de um conjunto de registradores e um bloco de controle regular (PLA), figura 10. Estes blocos foram construídos usando células já testadas e constantes de uma biblioteca de células. A PLA foi gerada automaticamente por programa.

O bloco de registradores contém dois registradores de deslocamento que recebem dados serialmente da linha e os envia paralelamente para o computador. Um terceiro registrador de deslocamento recebe um endereço em paralelo vindo de um retentor (*latch*) e o envia em série para a PLA.

O bloco de controle gera sinais para sincronizar o deslocamento e transferência dos registros. Também analisa serialmente os dados vindos da linha e dos deslocadores, para estabelecer a aceitação da mensagem e modificar consequentemente o estado da máquina em relação ao pacote recebido.

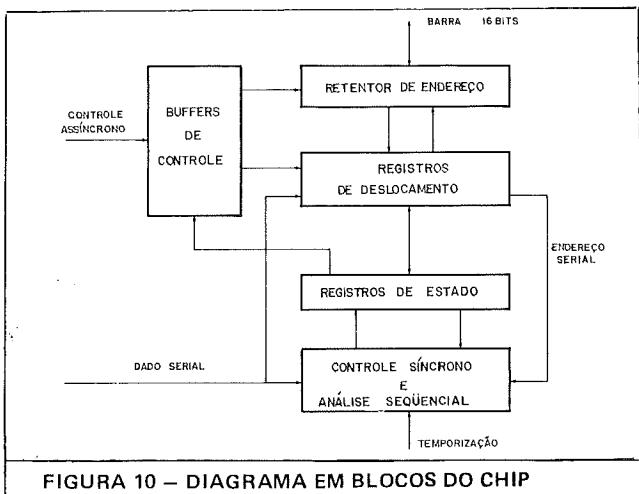


FIGURA 10 – DIAGRAMA EM BLOCOS DO CHIP

No projeto foram utilizados programas de auxílio à edição do layout como CIFSYM, MAKEPLA, MOSCEL, CIFPLOT e verificação automática com o CIFCOM e CIFDRC. Fora o CIFSYM e o MAKEPLA, todos os demais programas foram desenvolvidos no NCE/UFRJ.

O layout final do chip pode ser visto na figura 11.

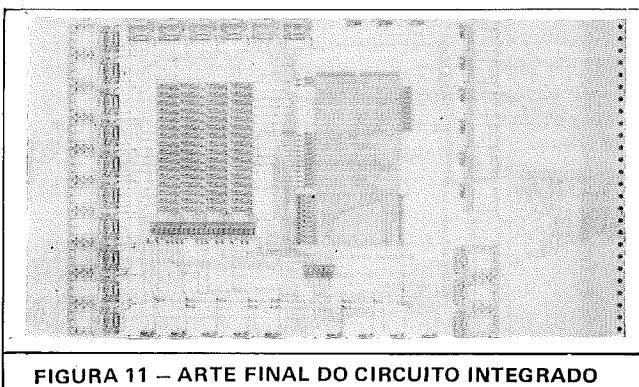


FIGURA 11 – ARTE FINAL DO CIRCUITO INTEGRADO

O projeto do chip durou 8 meses e resultou em um quadrado de silício com cerca de 3 mm de lado contendo 1500 transistores, 40 pinos e consumo estimado de 45mA.

O chip foi implementado na VTI (VLSI Technology Incorporation) em dois meses, aproximadamente.

A chegada do primeiro lote de pastilhas, um pequeno circuito de testes foi projetado para avaliação do resultado final. Em três semanas os testes revelaram a presença de dois erros de projeto e dois defeitos provocados por erro de codificação do layout. O consumo das pastilhas ficou em cerca de 40mA e a máxima freqüência de operação em 1 MHZ.

Como continuação do projeto está sendo projetado um circuito integrado que realiza todas as funções da estação (lógica de acesso). No novo esquema diversos blocos desempenham as funções de controle, em vez de um só, o que permitirá estudar formas de projeto alternativas, com o confronto das performances.

#### BIBLIOGRAFIA

- SILVA, Fº, Y.V.; FALLER, N; SCHMITZ, E.A.; et al. – "Projeto de Circuitos Integrados em VLSI" – Relatório Técnico – NCE 0382 – NCE/UFRJ.  
 MEAD, C.; CONWAY, L. – "Introduction to VLSI Systems" – Addison Wesley – 1980.  
 NEWKIRK, J. – "Stanford NMOS Cell Library" – Stanford Electronics Laboratories – Julho, 1981.

# O ENDEREÇO DE TODOS OS MICROS

Em nossa loja somos todos

Pró-informática, Pró-didática e

Pró-eletrônica.

**Sydata** **ZIROK**

FLEXIDISK

**MICRODIGITAL**



**Polymax**

**Unitron**

**ELEBRA**

**ACECO**

**PROLOGICA**  
microcomputadores

**apple**



**ELETTRONICA**  
**PRÓ ELETRÔNICA**  
**COMERCIAL LTDA.**

Rua Santa Efigênia, 568 – CEP 01207 – São Paulo – SP  
 Tel.: 220-7888 – 221-9055 – Telex (011) 34901 – POEC

# informe

## ALUMAR E CTI DESENVOLVERÃO, EM CONJUNTO, CAPACITAÇÃO NACIONAL EM AUTOMAÇÃO E INFORMÁTICA

O CONSÓRCIO ALUMAR e o CENTRO TECNOLÓGICO PARA INFORMÁTICA assinaram contrato de serviços especializados de Engenharia de Automação objetivando o desenvolvimento de uma tecnologia nacional para o controle de processos industriais de alumínio. O CONSÓRCIO ALUMAR, formado pela ALCOA ALUMÍNIO e BILLITON METAIS, está construindo uma fábrica em São Luís (MA) que entrará em operações em meados de 1984, produzindo inicialmente 100 mil toneladas de alumínio e 500 mil toneladas de alumina por ano. O CENTRO TECNOLÓGICO PARA INFORMÁTICA, órgão da, Secretaria Especial de Informática da Presidência da República, tem, entre suas metas, apoiar a introdução de tecnologias de informática no processo produtivo, bem como incentivar e coordenar pesquisas da área em centros universitários, aproximando universidades e empresas num trabalho conjunto, além de acompanhar os programas de nacionalização dos produtos do setor, visando a capacitação tecnológica nacional.

O contrato abrange três projetos. O primeiro prevê o desenvolvimento

de uma tecnologia nacional para controle do processo de redução da alumina, bem como o desenvolvimento de um protótipo de um sistema distribuído, baseado em microcomputador. O segundo estipula o desenvolvimento de um equipamento digital, compatibilizando-se um computador nacional com um sistema de instrumentação distribuída. O terceiro projeto está voltado para o desenvolvimento de um sistema computadorizado para o gerenciamento dos dados relativos ao processo da refinaria de alumina.

Além da fábrica do CONSÓRCIO ALUMAR, os projetos serão aplicados também na unidade produtora de alumínio da ALCOA, localizada em Poços de Caldas (MG). O investimento tem o valor de US\$ 5,5 milhões e configura a disposição dos contratantes de contribuir de forma efetiva para a execução de projetos nacionais de sistemas de automação e controle de processos com elevado conteúdo tecnológico.

## MEDIDATA VENDE TECNOLOGIA DE INFORMÁTICA PARA A NIXDORF

O presidente da MEDIDATA, Jaques Scvirer, e o representante no Brasil da Nixdorf Computer, A. G., da Alemanha Ocidental, Richard Overgoor, assinaram contrato de transferên-

tia de tecnologia e licenciamento de software básico da linguagem MUMPS.

Trata-se da primeira exportação de tecnologia de informática realizada por empresa brasileira. Na opinião de Jaques Scvirer a importância deste contrato não se limita ao seu aspecto comercial, mas ressalta a maturidade tecnológica da sua empresa e é uma afirmação da capacidade do técnico brasileiro.

A MEDIDATA desenvolveu software básico MUMPS em seus computadores M2001 e M3001, permitindo um nível máximo de performance desses sistemas.

A Nixdorf, por sua vez, encontrou aplicações específicas para esta tecnologia nos mercados dos Estados Unidos e da Europa, contemplando perspectiva de aumentar o volume de venda de seus computadores, notadamente nos Estados Unidos.

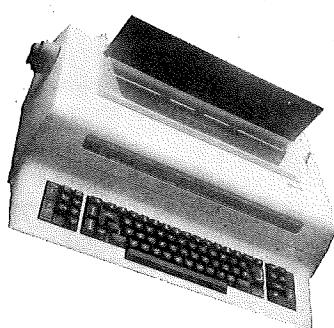
O contrato dá direito à Nixdorf de comercializar, principalmente nos Estados Unidos e Europa, tecnologia de software básico MEDIDATA, em seus computadores, ficando o mercado brasileiro privativo da MEDIDATA.

A MEDIDATA auferá receita, basicamente sob a forma de *royalties*, na base de uma porcentagem por equipamento vendido pela Nixdorf, que, dependendo do volume de vendas, poderá significar 1 a 3 milhões de dólares ao longo de 3 a 4 anos.

O contrato também prevê transferência de tecnologia e assistência técnica para adaptação de software aos equipamentos da Nixdorf.

Prevê treinamento de equipe de técnicos da empresa alemã, assim como desenvolvimento contínuo da tecnologia atual para acompanhar alterações, aperfeiçoamentos e a evolução dos sistemas de computação.

A Facit 8000 poderá ser encontrada na DIMERJ, representante exclusiva, à Av. Rodrigues Alves, 153, no Rio de Janeiro.



## SCHUMEC EM EVOLUÇÃO

A SCHUMEC SISTEMAS MICROCOMPUTADORES LTDA, com franca evolução em sua participação no mercado de microcomputadores, entregou a AROLDO ARAÚJO PROPAGANDA a responsabilidade de seus serviços de publicidade e divulgação de imprensa. Comunicação é o desafio.

## CIÊNCIA MODERNA COMPUTAÇÃO

### A ÚNICA NO RAMO ESPECIALIZADA EM:

Livros, revistas nacionais e estrangeiras para micros.

APPLE — IBM PC — TRS 80 — Sinclair ZX 81 — Comodore 64 e VIC 20 e similares nacionais.

E mais: Jogos, programas comerciais, aplicativos etc. *Micros*: CP 200, 300 — TK 85 — Suprimentos: Formulários contínuos 240 x 280/280 x 280/320 x 280 caixa com 1000 ou 3000 Disketes de 5 1/4", (Memorex — Elephante — 3M Scott — Rádio — Shake — IBM — Verbatim — Fitas para impressoras, etc).

Conheça o maior estoque de livros e revistas do país na área de computação.

Av. Rio Branco, 156, Subsolo,  
Loja 127 — Centro  
Rio de Janeiro, RJ —  
Tel.: 262-5723

## INFORMÁTICA 83

**UM COMPUTADOR QUE PODE AJUDAR DENTISTAS, MÉDICOS E ADVOGADOS**

O tempo gasto por profissionais liberais em atividades administrativas poderá ser recuperado com a entrada de microcomputadores, nos seus escritórios e clínicas. Uma série de cursos específicos será apresentada a esses profissionais, durante o XVI CONGRESSO NACIONAL DE INFORMÁTICA, mostrando as vantagens dessa mudança na vida de médicos, dentistas, engenheiros, advogados e outros profissionais.

Os cursos, rápidos e descomplicados, darão os primeiros passos para a convivência com um microcomputador adequado a esse tipo de atividade profissional. Um certificado de conclusão de curso será fornecido a todos os participantes. Informações complementares poderão ser obtidas na secretaria do Informática-83, Avenida Paulista, 1159 — 14º andar — conjuntos 1404/05, telefone 288-9452.

### PALHAÇOS E MICROCOMPUTADORES EM UM CIRCO SÓ PARA CRIANÇAS

Com a preocupação de atrair o público infantil, a III FEIRA INTERNACIONAL DE INFORMÁTICA, que será realizada entre 17 e 23 de outubro, no Parque Anhembi de São Paulo, reunirá palhaços, malabaristas e microcomputadores. O palco dessas atrações será um mini-circo, montado ao lado dos stands da mostra.

Alunos de 1º e 2º graus poderão conhecer, de forma descontraída, o funcionamento desses equipamentos que, cada dia mais, participam de nossa vida diária. A montagem do circo faz parte da programação destinada a estudantes. Professores e pedagogos dos alunos também poderão participar das atividades e colher subsídios para a aplicação da informática na educação.

No setor universitário, o INFORMÁTICA-83 premiará com um microcomputador o Centro Acadêmico ou escola que apresentar o maior número de inscritos para o certame.

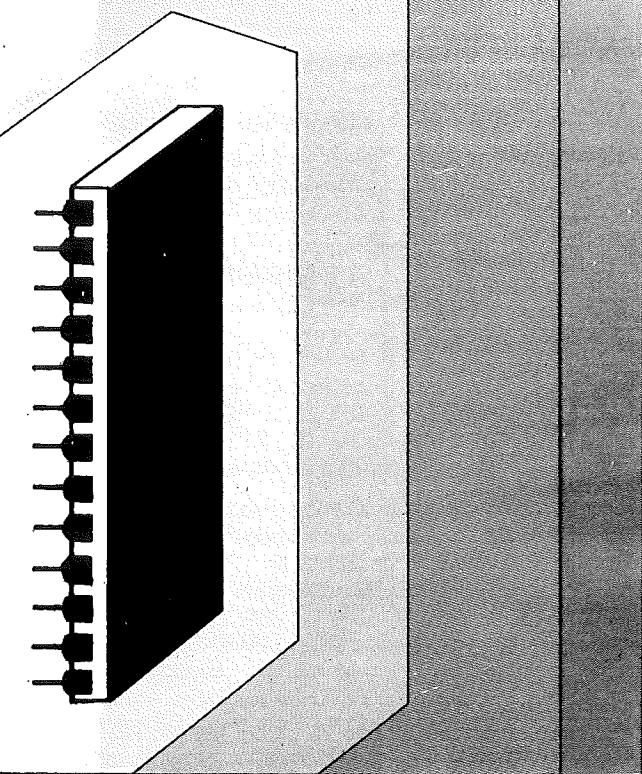


## BITS & BYTES COMPUTADORES

- VENDAS
- ASS. TÉCNICA ESPECIALIZADA
- PROGRAMAS
- DISKETTES
- FITAS
- SERVIÇOS
- CURSOS DE BASIC
- FORMULÁRIOS

### CONSERTOS EM 24 HORAS (COM GARANTIA) PARA O CP-500 e DGT-100

**EM SÃO CONRADO**  
Estrada da Gávea, 642 — Lj. B  
TEL.: 322-1960



# CURSO Z-80

Por André Gil Rubens e Ney Acyr de Oliveira  
(A & N – Consultoria de Hardware e Software de Microcomputadores)

## 10ª Lição

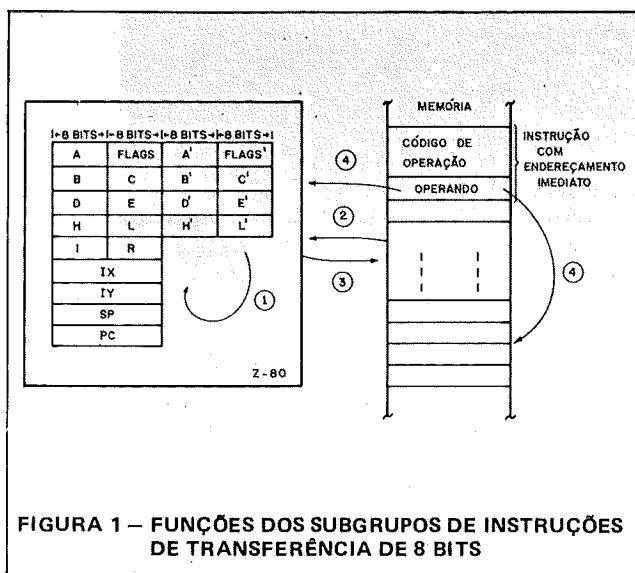
Na lição anterior apresentamos o *Micro-Poster* e fizemos uma introdução ao conjunto de instruções do Z-80. Agora, estudaremos o grupo de instruções de transferências de 8 bits.

### INSTRUÇÕES DE TRANSFERÊNCIAS DE 8 BITS

O grupo de instruções de transferências de 8 bits será dividido nos seguintes subgrupos de operações, visando facilitar o seu estudo:

**SUBGRUPO 1** – registrador  $\leftarrow$  registrador  
**SUBGRUPO 2** – registrador  $\leftarrow$  memória  
**SUBGRUPO 3** – memória  $\leftarrow$  registrador  
**SUBGRUPO 4** – registrador, memória  $\leftarrow$  constante

As funções de cada subgrupo estão esquematizadas na figura 1. Os números no interior dos pequenos círculos correspondem aos subgrupos.



O subgrupo 1 engloba todas as instruções de transferência entre registradores de 8 bits internos ao Z-80.

O subgrupo 2 engloba todas as instruções que transferem dados da memória para registradores internos do Z-80, exceto operandos com endereçamento imediato (constantes).

O subgrupo 3 engloba todas as instruções que transferem dados de registradores internos do Z-80 para a memória.

O subgrupo 4 engloba todas as instruções que transferem constantes, isto é, operandos imediatos, para registradores internos do Z-80 e posições de memória.

A tabela 1 apresenta as instruções de transferências de 8 bits, com um resumo sucinto das suas principais características. Esta tabela está dividida nos mesmos subgrupos apresentados acima.

A primeira coluna da esquerda está subdividida em duas e mostra os mnemônicos de cada instrução na linguagem Assembly de 8080 e Z-80. O travessão “—” simboliza que não existe instrução compatível no 8080.

O mnemônico que identifica as instruções de transferências de 8 bits no Z-80 é “LD”, decorrente de “LOAD”. Os operandos são separados por uma vírgula. O operando da esquerda representa sempre o registrador para onde é destinada (destino) a informação e o da direita representa o registrador de onde se origina (origem) a informação. Por exemplo, a instrução LD B,E transfere o conteúdo do registrador E para o registrador B.

Em qualquer caso, o registrador de origem, isto é, aquele do qual a informação é retirada, permanece inalterado após a transferência.

A segunda coluna da tabela 1 mostra uma representação simbólica da operação realizada por cada instrução. Os operandos entre parêntesis representam o conteúdo de uma posição de memória.

Os operandos com endereçamento indireto por par de registradores estão simbolizados por (BC), (DE) e (HL), que representam posições de memória endereçadas pelos pares BC, DE e HL, respectivamente.

Os operandos com *endereçamento indexado* estão simbolizados por  $(IX + d)$  e  $(IY + d)$ , que representam posições de memória endereçadas pelos registradores de índice IX e IY, respectivamente.

Os operandos com *endereçamento estendido* estão simbolizados por  $(nn)$  e com *endereçamento imediato* por  $n$ .

A seta ( $\leftarrow$ ) apontando para a esquerda mostra o sentido da transferência. Por exemplo, a instrução LD B,E, do exemplo anterior, realiza a seguinte operação simbólica:  $B \leftarrow E$ .

A terceira coluna da tabela 1 mostra como são afetados os bits de condição após a execução de cada instrução.

A quarta coluna da tabela 1 mostra o código de máquina de cada instrução em binário.

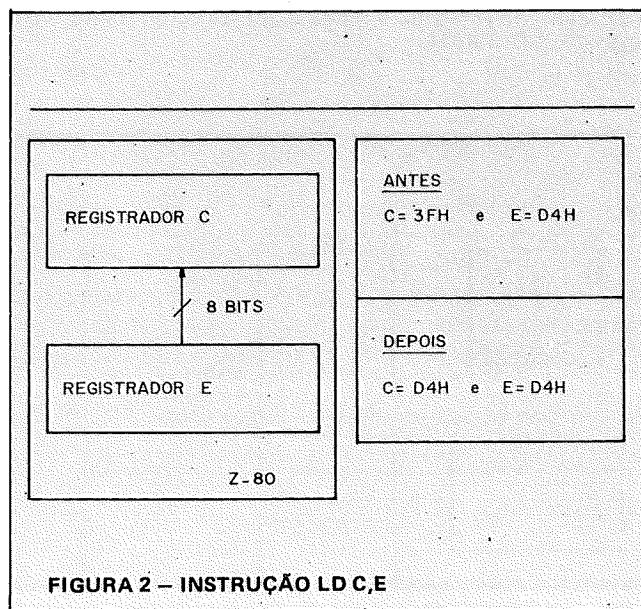
Cada linha desta coluna corresponde a um byte do código de instrução. Estes códigos de máquina, em hexadecimal, estão relacionados no *Micro-Poster* fornecido na lição anterior.

As quatro últimas colunas mostram respectivamente o número de bytes, o número de ciclos de máquina —  $M$  ciclos —, o número de estados —  $T$  ciclos — e o número do subgrupo.

### SUBGRUPO 1 — REGISTRADOR $\leftarrow$ REGISTRADOR

As instruções do tipo LD  $r,r'$  transferem o conteúdo do registrador  $r'$  para o registrador  $r$ . Os operandos  $r$  e  $r'$  podem ser qualquer um dos registradores de uso geral: A, B, C, D, E, H e L. Como estas instruções não envolvem a ULA, os bits de condição não são afetados.

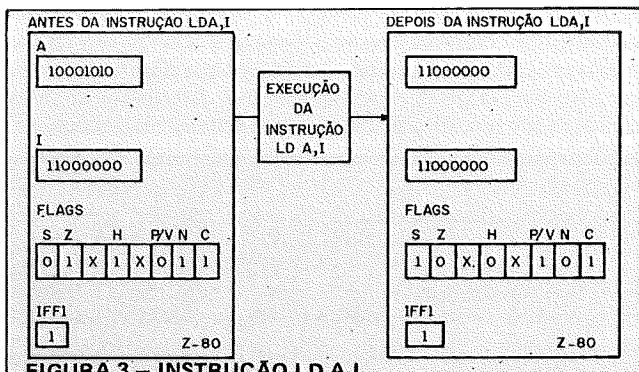
A figura 2 mostra como transcorre a instrução LD C,E. A palavra "Antes" significa a situação dos registradores antes da execução da instrução e, "Depois" a situação após a execução.



As demais quatro instruções deste grupo transferem os conteúdos dos registradores I (vetor de interrupção) e R (refresh da memória) para o acumulador e vice-versa.

As instruções LD A,I e LD A,R transferem os conteúdos dos registradores I e R, respectivamente, para o acumulador. Apesar destas instruções não envolverem a ULA, os bits de condição Z e S são afetados como se o dado transferido fosse o resultado de uma operação aritmética e, o conteúdo do flip-flop de interrupção IFF1 é transferido para o bit de condição P/V.

A figura 3 mostra como transcorre a instrução LD A,I.

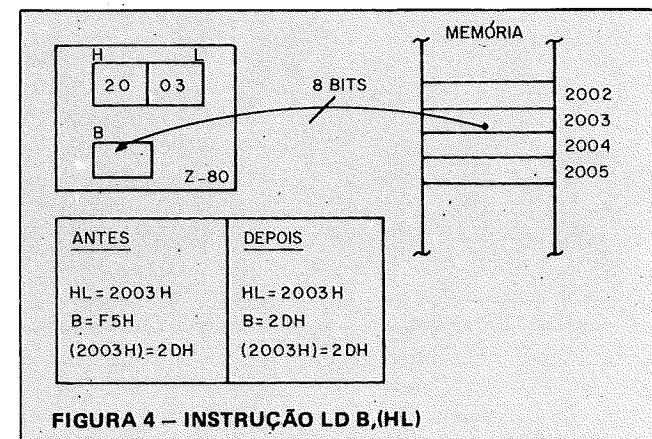


As instruções LD I,A e LD R,A transferem o conteúdo do acumulador para os registradores I e R, respectivamente, e não afetam os bits de condição.

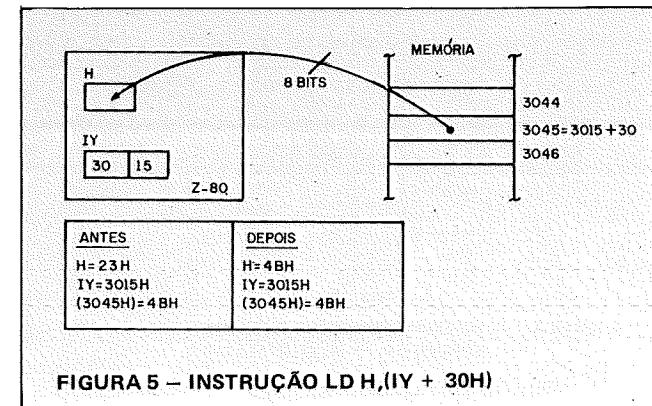
### SUBGRUPO 2 – REGISTRADOR $\leftarrow$ MEMÓRIA

As instruções do subgrupo 2 transferem o conteúdo de uma posição de memória para um registrador do Z-80 e não afetam os bits de condição.

As instruções com *endereçamento por par de registradores* são: LD  $r,(HL)$ , LD A,(BC) e LD A,(DE). O par HL é privilegiado em relação aos pares BC e DE, pois quando usado como ponteira permite a transferência para qualquer registrador de uso geral. A figura 4 mostra como transcorre a instrução LD B,(HL).

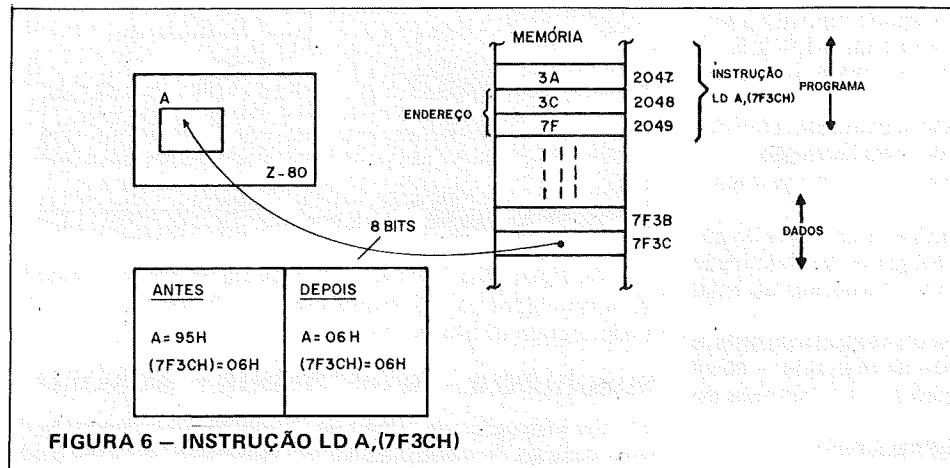


As instruções com *endereçamento indexado* são LD  $r,(IX + d)$  e LD  $r,(IY + d)$ . A figura 5 mostra como transcorre a instrução LD H,(IY + 30H).



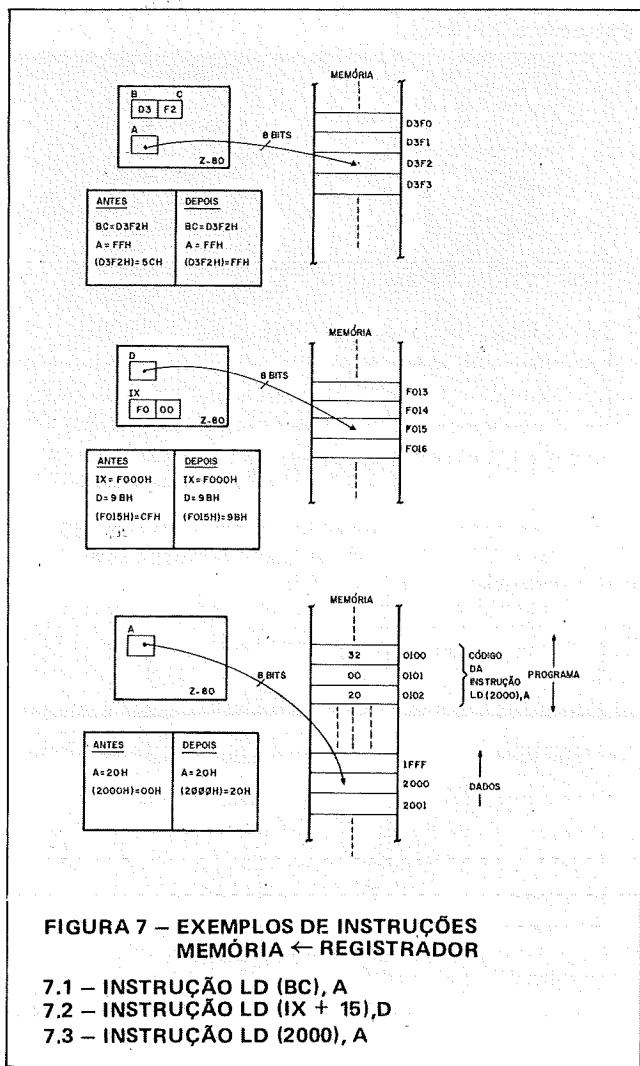
Com *endereçamento estendido* temos a instrução LD A,(nn). A figura 6 mostra um exemplo desta instrução, que

transfere o conteúdo da posição de memória 7F3CH para o acumulador. Observe como o endereço é montado na memória; no segundo byte fica a parte menos significativa e no terceiro byte a parte mais significativa. Alertamos ao leitor que esta convenção prevalece para as demais instruções.



### SUBGRUPO 3 – MEMÓRIA ← REGISTRADOR

As instruções do subgrupo 3 transferem o conteúdo de um registrador interno do Z-80 para uma posição de memória.



**FIGURA 7 – EXEMPLOS DE INSTRUÇÕES MEMÓRIA ← REGISTRADOR**

#### 7.1 – INSTRUÇÃO LD (BC, A)

#### 7.2 – INSTRUÇÃO LD (IX + 15), D

#### 7.3 – INSTRUÇÃO LD (2000), A

ria e não afetam os bits de condição. Na realidade, efetuam as operações inversas do subgrupo 2.

As instruções com *endereçamento por par de registradores* são: LD (HL), r, LD (BC), A e LD (DE), A. Neste caso, também, o par HL é privilegiado em relação aos pares BC e DE, pois quando usado como *ponteiro* permite a transferência de qualquer registrador de uso geral.

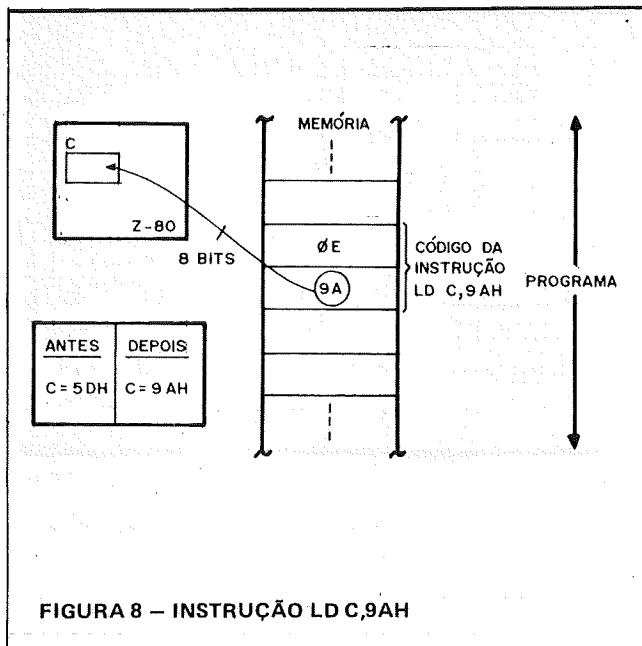
As instruções com *endereçamento indexado* são: LD (IX + d), r e LD (IY + d), r. E, com *endereçamento estendido* temos a instrução LD (nn), A.

A figura 7 mostra um exemplo de cada tipo de endereçamento de instruções do subgrupo 3.

### SUBGRUPO 4 – REGISTRADOR, MEMÓRIA ← CONSTANTE

As instruções do subgrupo 4 transferem um operando imediato (constante) para um registrador interno do Z-80 ou para uma posição de memória e não afetam os bits de condição.

As instruções do tipo LD r,n transferem o segundo byte do código de instrução para o registrador de uso geral r. A título de exemplo, a figura 8 mostra como transcorre a instrução LD C,9AH.



**FIGURA 8 – INSTRUÇÃO LD C,9AH**

A instrução LD (HL),n transfere o segundo byte do código de instrução para a posição de memória endereçada pelo par HL.

TABELA 1 — INSTRUÇÕES DE TRANSFERÊNCIA DE 8 BITS

Mnemônico		Operação Simbólica	Flags						Código de Máquina Binário			Nº de Bytes	Nº de M ciclos	Nº de T ciclos	S U B	G R U P O
8080	Z-80		C	Z	P/V	S	N	H	76	543	210					
OPERAÇÕES REGISTRADOR ← REGISTRADOR																
Mov r,r'	LD r,r'	r ← r'	●	●	●	●	●	●	01	r	r'	1	2	1	4	
—	LD A,I	A ← I	●	●	↓	IFF	↓	0	01	101	101	2	2	2	9	
—	LD A,R	A ← R	●	●	↓	IFF	↓	0	01	010	111	2	2	2	9	1
—	LD I,A	I ← A	●	●	●	●	●	●	01	101	101	2	2	2	9	
—	LD R,A	R ← A	●	●	●	●	●	●	01	011	111	2	2	2	9	
OPERAÇÕES REGISTRADOR ← MEMÓRIA																
Mov r,M	LD r,(HL)	r ← (HL)	●	●	●	●	●	●	01	r	110	1	2	7	19	
—	LD r, (IX + d)	r ← (IX + d)	●	●	●	●	●	●	11	011	101	3	5	5	19	
—	LD r, (IY + d)	r ← (IY + d)	●	●	●	●	●	●	01	r	110	3	5	5	19	2
LDAX B	LD A,(BC)	A ← (BC)	●	●	●	●	●	●	00	111	101	1	2	7	7	
LDAX D	LD A,(DE)	A ← (DE)	●	●	●	●	●	●	01	r	110	1	2	7	13	
LDA end	LD A,(nn)	A ← (nn)	●	●	●	●	●	●	00	001	010	3	4	4	13	
OPERAÇÕES MEMÓRIA ← REGISTRADOR																
MOV.M,r	LD (HL),r	(HL) ← r	●	●	●	●	●	●	01	110	r	1	2	7	19	
—	LD (IX + d),r	(IX + d) ← r	●	●	●	●	●	●	11	011	101	3	5	5	19	
—	LD (IY + d),r	(IY + d) ← r	●	●	●	●	●	●	01	110	r	3	5	5	19	3
STAX B	LD (BC),A	(BC) ← A	●	●	●	●	●	●	00	111	101	1	2	7	7	
STAX D	LD (DE),A	(DE) ← A	●	●	●	●	●	●	00	110	r	1	2	7	13	
STA end	LD (nn),A	(nn) ← A	●	●	●	●	●	●	00	000	010	3	4	4	13	
OPERAÇÕES REGISTRADOR, MEMÓRIA ← CONSTANTE																
MVI r, Const.	LD r,n	r ← n	●	●	●	●	●	●	00	r	110	2	2	7	10	
MVI M, Const.	LD (HL),n	(HL) ← n	●	●	●	●	●	●	00	n	110	2	3	3	10	
—	LD (IX + d),n	(IX + d) ← n	●	●	●	●	●	●	11	011	101	4	5	5	19	4
—	LD (IY + d),n	(IY + d) ← n	●	●	●	●	●	●	00	110	110	4	5	5	19	
1ª coluna		2ª coluna	3ª coluna						4ª coluna			5ª coluna	6ª coluna	7ª coluna	8ª coluna	

NOTAS:

1 — "r,r'" simbolizam qualquer um dos registros A, B, C, D, E, H, L e na representação do código de máquina binário respeitam a seguinte convenção:

r,r'	Reg.
000	B
001	C
010	D
011	E
100	H
101	L
111	A

2 — "IFF" indica que o conteúdo do FLIP-FLOP IFF1 é transferido para o flag P/V.

3 — "d" simboliza o deslocamento no endereçamento indexado.

4 — "n" simboliza o operando imediato.

5 — "nn" simboliza o endereço no modo de endereçamento estendido.

6 — Notação dos flags: ● = não afetado, 0 = resetado, 1 = setado, X = indefinido.  
 ↓ = o flag é afetado em função do resultado da operação.



## CAPA RÍGIDA PARA ENCADERNAÇÃO DE SUA COLEÇÃO

- \* 2 volumes — encaderna 6 edições por volume
- \* Proteção rígida para todos os seus exemplares
- \* Prática para bibliotecas, laboratórios, cursos, hobbistas, estudantes e professores.
- \* Uma proteção indispensável para sua coleção

- \* Para reservas preencha o cupom abaixo
- \* Também à venda em nosso estande na III Feira Internacional de Informática Parque Anhembi, São Paulo de 17 a 23 de outubro.

### ESTOU INTERESSADO EM ADQUIRIR:

Volume 1 ou volume 2 (Cr\$ 2.500,00)

Volume 1 + volume 2 (Cr\$ 4.000,00)

### GOSTARIA TAMBÉM DE ADQUIRIR OS SEGUINTESEXEMPLARES ATRASADOS PARA COMPLETAR MINHA COLEÇÃO:

Preço unitário: Cr\$ 700,00

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

PARA ISTO ESTOU ENVIANDO CHEQUE NOMINAL À PRODIGT - PROCESSAMENTO, TECNOLOGIA  
E COMUNICAÇÃO LTDA, ESTRADA DO TINDIBA, 2380 - CEP 22700 - RJ.

NOME: .....  
ENDERECO: .....  
EMPRESA: .....  
CARGO: ..... TEL: .....

# 17 A 23 DE OUTUBRO. SÃO PAULO, CAPITAL DA INFORMÁTICA.

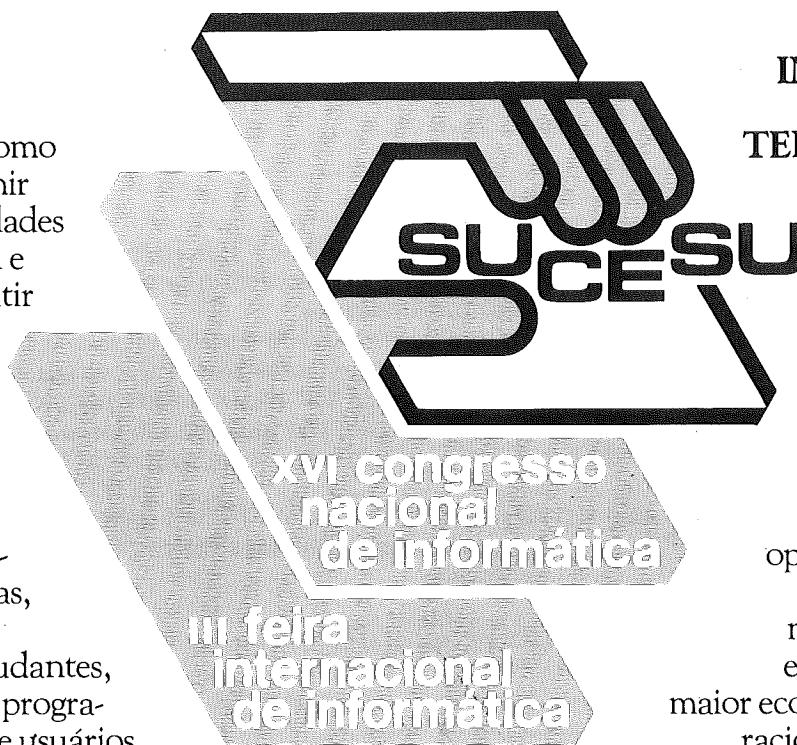
A INFORMÁTICA A SERVIÇO DA SOCIEDADE: PRESENTE E FUTURO.

Você que está diretamente relacionado com o futuro da informática no Brasil, não deve deixar de participar destes dois grandes eventos. Veja abaixo um resumo do que eles representam. Compareça! A sua presença é muito importante.

## XVI CONGRESSO NACIONAL DE INFORMÁTICA

O XVI Congresso terá como principal finalidade, reunir profissionais e personalidades de alta projeção nacional e internacional, para discutir e debater os vários aspectos do tema "A informática a serviço da sociedade: presente e futuro". Será composto de sessões e programações compreendidas em: sessões plenárias, sessões especiais, sessões técnicas, sessões para estudantes, programações de cursos, programações de expositores, de usuários e programação social e cultural, abertas a todos os participantes. Uma excelente oportunidade para você mostrar a sua experiência e adquirir novos conhecimentos.

Para sua inscrição dirija-se a Secret. Executiva.  
Av. Paulista, 1159 - 14º andar - Cjs. 1404/1405  
Tels.: 288-9452 - CEP 01311 - São Paulo - SP



## III FEIRA INTERNACIONAL DE INFORMÁTICA, TELECOMUNICAÇÕES, ORGANIZAÇÃO E EQUIPAMENTOS DE ESCRITÓRIOS.

Não perca esta chance e visite a "Informática 83". São 20.000 m<sup>2</sup> de feira e mais de 250 expositores

que estarão lá com tudo que o Brasil produz neste setor. Uma oportunidade sem igual para você conhecer equipamentos, sistemas, produtos e serviços, que representam maior economia de tempo e melhor racionalização de custos, reduzindo as tarefas mecânicas do trabalho humano. Você estará participando de um evento de renome e tradição, que irá mostrar as últimas novidades da tecnologia de informação, colocando-a par de tudo que está acontecendo no setor da informática. Contamos com a sua presença. Não falte

Patrocínio oficial: SEI - Secretaria Especial de Informática  
Ministério das Comunicações  
Sucesu Nacional

Realização: Sucesu São Paulo

Promoção e organização: Guazzelli Associados Feiras e Promoções Ltda.  
Rua Manoel da Nóbrega, 800 - CEP 04001 - São Paulo - SP. Tel. 285-0711 -  
Telex (011) 25189 GAFP

Evento oficializado pelo CDC - Conselho de Desenvolvimento Comercial Ministério da Indústria e Comércio.

# BARRAMENTO S-100

## 2<sup>a</sup> Parte

*Por Cesar de Araujo Lima*

Na primeira parte deste artigo (Interface número 7) vimos a descrição das vantagens dos sistemas S-100, assim como uma abordagem bem superficial sobre os sinais que compõem o Barramento, sinais estes que iremos estudar agora com uma maior profundidade.

Uma das características mais atraentes de um sistema S-100 é a modularidade que permite a expansão de sua capacidade instalada, sendo que isso só é possível se não sobrecarregarmos as fontes de alimentação e se utilizarmos a distribuição de alimentação DC não regulada para todos os cartões. A regulação propriamente dita é realizada no próprio cartão, por meio de um circuito integrado regulador de tensão fixa ou ainda por meio de um Zener, quando a corrente solicitada é pequena e não requer regulação crítica.

Nos sistemas S-100 a alimentação DC não regulada é distribuída com os seguintes valores em relação à terra: + 8V, + 16V e -16V. Por exemplo, os circuitos integrados lógicos TTL requerem +5V, que são derivados dos +8V do Barramento de alimentação.

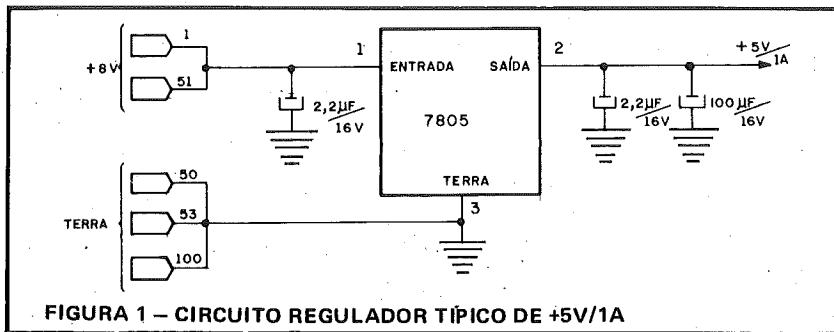
## CONSIDERAÇÕES SOBRE CI'S REGULADORES DE TENSÃO FIXA

Os circuitos integrados reguladores de tensão fixa mais populares que são utilizados atualmente são os da família 78XX (positiva) e 79XX (negativa). O XX no número do componente denota a tensão de saída do componente. Por exemplo, o circuito integrado 7805 é um regulador de +5V.

A maioria dos CI's reguladores de tensão têm proteção térmica interna e circuitos de limitação de corrente. A tabela 1 mostra as especificações dos componentes mais populares. Por exemplo, a série 78XX é capaz de manipular correntes até 1A, com uma diferença de potencial mínima de 2V entre entrada e saída.

TABELA I – REGULADORES DE TENSÃO

	TIPO	TENSÃO SAÍDA	CORR. SAÍDA MÁXIMA	ENCAPSULAM.
REGULADORES DE TENSÃO POSITIVOS	78XXCK	5,6,8,12,15,18,24	1,5A	TO-3
	78XXUC	5,6,8,12,15,18,24	1A	TO-220
	78MXXHC	5,6,8,12,15,18,24	500mA	TO-39
	78MXXUC	5,6,8,12,15,18,24	500mA	TO-220
	78LXXHC	5,6,12,15	100mA	TO-39
	78LXXWS	5,6,12,15	100mA	TO-92
	78LXXAHC	5,6,12,15	100mA	TO-39
	78LXXAWC	5,6,12,15	100mA	TO-92
REGULADORES DE TENSÃO NEGATIVOS	79XXCK	2,5,5,2,6,8,12,15,18,24	1A	TO-3
	79XXUC	2,5,5,2,6,8,12,15,18,24	1A	TO-220
	78MHXX	5,6,8,12,15,18,24	500mA	TO-39
	79LWXX	5,12,15,18,24	100mA	TO-92
	79LHXX	5,12,15,18,24	100mA	TO-39



Na figura 1 temos o circuito regulador típico para uma fonte de +5V que venha fornecer até 1A. Este circuito será montado no próprio cartão que for utilizar esta fonte.

### SINAIS S-100

Agora iremos ver em detalhes os sinais que compõem o Barramento S-100. Na tabela II temos a distribuição dos sinais do Barramento S-100, relacionados com os seus respectivos pinos.

TABELA II – DISTRIBUIÇÃO DOS SINAIS DO BARRAMENTO S-100

Pin 1 +8 Volts (B)		Pin 43 D17 (S)/DATA 15(M/S)	H	Pin 72 RDY (S)	H
Pin 2 +16 Volts (B)		Pin 44 sM1 (M)	H	Pin 73 INT* (S)	L
Pin 3 XRDY (S)	H	Pin 45 sOUT (M)	H	Pin 74 HOLD* (M)	L
Pin 4 VI0* (S)	L	Pin 46 sINP (M)	H	Pin 75 RESET* (B)	L
Pin 5 VI1* (S)	L	Pin 47 sMEMR (M)	H	Pin 76 pSYNC (M)	H
Pin 6 VI2* (S)	L	Pin 48 sHLTA (M)	H	Pin 77 pWR* (M)	L
Pin 7 VI3* (S)	L	Pin 49 CLOCK (B)		Pin 78 pDBIN (M)	H
Pin 8 VI4* (S)	L	Pin 50 GND		Pin 79 A0 (M)	H
Pin 9 VI5* (S)	L	Pin 51 -8 Volts (B)		Pin 80 A1 (M)	H
Pin 10 VI6* (S)	L	Pin 52 -16 Volts (B)		Pin 81 A2 (M)	H
Pin 11 VI7* (S)	L	Pin 53 GND		Pin 82 A6 (M)	H
Pin 12 NMI*(S)	L	Pin 54 SLAVE CLR* (B)	L	Pin 83 A7 (M)	H
Pin 13 PWRFail*(B)	L	Pin 55 DMA0* (M)	L	Pin 84 A8 (M)	H
Pin 14 DMA3* (M)	L	Pin 56 DMA1* (M)	L	Pin 85 A13 (M)	H
Pin 15 A18 (M)	H	Pin 57 DMA2* (M)	L	Pin 86 A14 (M)	H
Pin 16 A16 (M)	H	Pin 58 sXTRQ* (M)	L	Pin 87 A11 (M)	H
Pin 17 A17 (M)	H	Pin 59 A19	H	Pin 88 D02 (M)/DATA 2 (M/S)	H
Pin 18 SDSB* (M)	L	Pin 60 SIXTN* (S)	L	Pin 89 D03 (M)/DATA 3 (M/S)	H
Pin 19 CDSB* (M)	L	Pin 61 A20 (M)	H	Pin 90 D07 (M)/DATA 7 (M/S)	H
Pin 20 GND		Pin 62 A21 (M)	H	Pin 91 D14 (S)/DATA 12 (M/S)	H
Pin 21 NDEF		Pin 63 A22 (M)	H	Pin 92 D15 (S)/DATA 13 (M/S)	H
Pin 22 ADSB* (M)	L	Pin 64 A23 (M)	H	Pin 93 D16 (S)/DATA 14 (M/S)	H
Pin 23 DODSB* (M)	L	Pin 65 NDEF		Pin 94 D11 (S)/DATA 9 (M/S)	H
Pin 24 Ø (B)	H	Pin 66 NDEF		Pin 95 D10 (S)/DATA 8 (M/S)	H
Pin 25 pSTVAL* (M)	L	Pin 67 PHANTOM* (M/S)	L	Pin 96 sINTA (M)	H
Pin 26 pHLDA (M)	H	Pin 68 MWRT (B)	H	Pin 97 sWO* (M)	L
Pin 27 RFU		Pin 69 RFU		Pin 98 ERROR* (S)	L
Pin 28 RFU		Pin 70 GND		Pin 99 POC* (B)	L
Pin 29 A5 (M)	H	Pin 71 RFU		Pin 100 GND	
Pin 30 A4 (M)	H				
Pin 31 A3 (M)	H				
Pin 32 A15 (M)	H				
Pin 33 A12 (M)	H				
Pin 34 A9 (M)	H				
Pin 35 D01 (M)/DATA 1(M/S)	H				
Pin 36 D00 (M)/DATA 0(M/S)	H				
Pin 37 A10 (M)	H				
Pin 38 D04 (M)/DATA 4(M/S)	H				
Pin 39 D05 (M)/DATA 5(M/S)	H				
Pin 40 D06 (M)/DATA 6(M/S)	H				
Pin 41 D12 (S)/DATA 10 (M/S)	H				
Pin 42 D13 (S)/DATA 11(M/S)	H				

S — Sinal gerado no dispositivo escravo

M — Sinal gerado no dispositivo mestre

M/S — Sinal gerado no dispositivo mestre ou escravo

B — Sinal do barramento oriundo da fonte de alimentação ou painel frontal

\* — Sinal é verdadeiro quando a linha está baixa

H — Ativo alto

L — Ativo baixo

A Barra de Endereços contém 24 sinais e é usada para selecionar um dispositivo escravo ou especificar uma certa localização de memória. Esta Barra é ativada por lógica tri-state e é originada no dispositivo que detém o controle das barras.

Cada dispositivo escravo dispõe de um circuito chamado decodificador de endereços, mas somente uma posição de memória ou uma porta de entrada/saída (E/S) responde ao endereço fornecido. Das 24 linhas de endereço, A0 é o bit menos significativo e A23 é o bit mais significativo.

A Barra de Dados pode ser representada em duas configurações distintas no Barramento S-100; quando estamos tratando de transferências de 8 ou de 16 bits de dados. Primeiramente iremos analisar a transferência de 8 bits.

Quando ocorre uma transferência de 8 bits as linhas de

dados são grupadas em duas barras unidirecionais de 8 bits: a barra de dados de saída (DO) e a barra de dados de entrada (DI). Os termos *entrada* e *saída* referem-se ao fluxo de dados, relativos ao dispositivo que está controlando as barras (mestre); então, a barra DI é usada para referir-se aos dados que vêm do dispositivo escravo para o dispositivo mestre e a barra DO é usada para os dados que vão do dispositivo mestre para o escravo.

Quando tratamos de transferências de 16 bits as duas barras unidirecionais de 8 bits vistas anteriormente terão comportamento bidirecional e comporão uma única barra de dados, e os sinais terão nova identificação como a seguir: D0<sub>7</sub> passará a se chamar DATA 0 e será o bit menos significativo da barra de dados, D0<sub>7</sub> será chamado DATA 7, D1<sub>0</sub> será chamado DATA 8 e D1<sub>7</sub> passará a ser denominado DATA 15 e será o bit mais significativo da barra de dados.

# calendário

## I SEMANA DE INFORMÁTICA

O Departamento de Informática do Centro de Ciências Exatas da Universidade Metodista de Piracicaba — UNIMEP promove para os dias 3 a 6 de outubro a *I SEMANA DE INFORMÁTICA*. O evento tem como objetivo o desenvolvimento dos alunos de Processamento de Dados, através do intercâmbio entre instituições e empresas do setor, e será realizado no "Campus" da UNIMEP.

Estão incluídas no programa palestras sobre Política Nacional de Informática, Microinformática, Teleprocessamento etc.

Para maiores informações, o endereço é rua Rangel Pestana, 762 — C.P. 68 - CEP 13400 — Piracicaba — SP, Tel. (0194) 33-5011.

## CURSOS/ELETRODATA

A Eletrodata está ministrando *Cursos de BASIC*, com um microcomputador por aluno e ainda cursos sobre aplicativos em Medicina odontológica e Contabilidade. Maiores informações pelo telefone 288-2650.

## MINI-CURSOS/ INFORMÁTICA 83/SCI

O SCI — Sistemas, Computação e Informática fará realizar mini-cursos durante o XVI Congresso Nacional de Informática, abordando conceitos básicos, atualização e exemplos práticos. Os mini-cursos são destinados a profissionais de diversas áreas que desejem se inteirar das vantagens desta nova tecnologia e incorporá-la ao seu dia-a-dia, tais como médicos, dentistas, engenheiros, advogados, executivos etc.

Informações na Secretaria Executiva do XVI Congresso Nacional de Informática — Av. Paulista, 1159 — 14º andar — sala 1404/05 — SP — Tel. (011) 288-9452.

## BITS E BYTES

A Bits e Bytes Computadores Ltda, situada na Estrada da Gávea, 642 — Loja B — São Conrado — Tel. 322-

1960, está realizando cursos de programação *BASIC* com aulas teóricas e práticas diretamente no microcomputador CP-500. Turmas pela manhã e à noite, com apenas 10 alunos. Professores gabaritados dão total assistência técnica e pedagógica aos alunos. As inscrições estão abertas diariamente no horário comercial.

## CURSOS/MICRO-KIT

A Micro-Kit Educacional continua oferecendo com sucesso os seguintes cursos, ministrados por professores altamente qualificados:

- *Basic Intensivo* para adultos e pessoal de empresas
- *Basic I e Avançado*, para crianças entre 10 e 14 anos.

Maiores informações: Rua Visconde de Pirajá, 303 - Sobreloja 210 - Tel: (021) 521-4638 e 267-8291 - RJ - CEP 22410.

## SEMINÁRIOS/JAMES MARTIN

A Compucenter realizará em novembro, nas cidades de São Paulo, Brasília, Porto Alegre e Rio de Janeiro, o *Seminário Mundial de James Martin*, descrito como "o mais lido autor e o mais aplaudido conferencista do mundo da informática".

O Seminário será no idioma inglês, com tradução simultânea para o português.

Maiores informações, por carta ou telex, com a Compucenter — C.P. 51674 — CEP 01499 — São Paulo-SP — Tels. (011) 255-9662 — Telex: (011) 21-689 — CPUT BR.

## NETC — NÚCLEO DE ENSINO DE TECNOLOGIA E CIÊNCIA

O Núcleo de Ensino de Tecnologia e Ciência, através de seu Departamento de Ensino e Treinamento Profissional, está realizando cursos na área de informática e, paralelamente, também seminários. O NETC possui corpo docente de alta qualificação acadêmica e profissional e, utiliza livros-textos em forma de apostila como material de apoio didático e profissional.

Próximos cursos a serem realizados:

- Eletrônica Digital I — Combinacional
- Eletrônica Digital II — Seqüencial
- Memórias-1 — Monolíticas

## DOCUMENTAÇÃO DE SISTEMAS

O CLADI — Centro Latino-Americano de Desenvolvimento da Informática tem programado para os dias 3 a 7 de outubro, com 30 horas/aula, o *Seminário sobre Documentação de Sistemas*. O Seminário terá como instrutor Guillermo José Pascual Montón, da Universidade Nacional de Brasília.

As inscrições e informações complementares podem ser obtidas no CLADI — à rua José Gonçalves de Medeiros, 96 — Madalena — Recife, ou pelo telefone (081) 227-2307.

## INFORMÁTICA 83/CONGRESSO NACIONAL DE INFORMÁTICA

O *XVI CONGRESSO NACIONAL e III FEIRA INTERNACIONAL DE INFORMÁTICA* serão realizados de 17 a 23 de outubro próximo, no Palácio das Convenções do Parque Anhembi (SP).

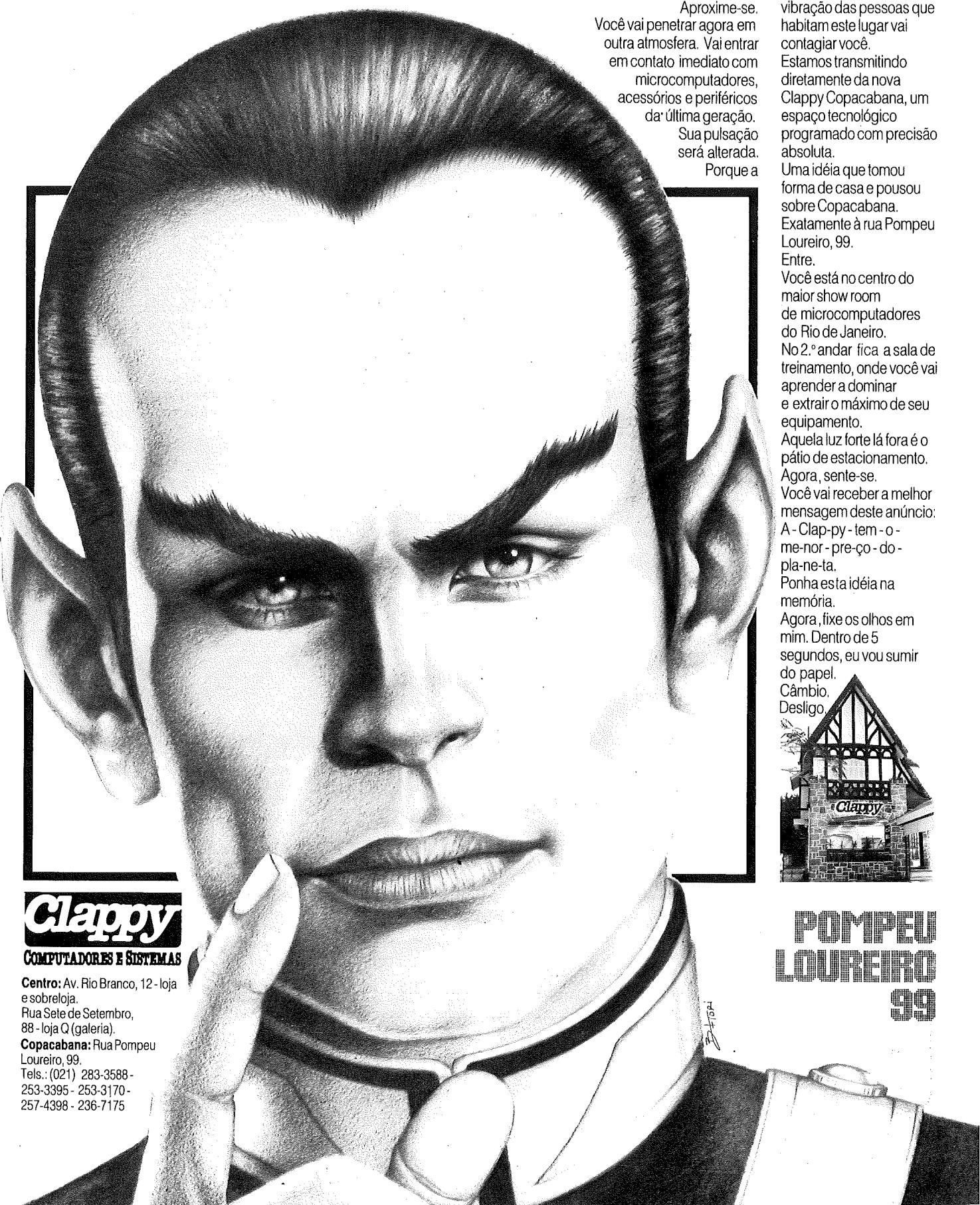
Os interessados devem procurar uma das regionais da SUCESU ou a própria Secretaria Executiva do evento, onde estão sendo distribuídas as fichas de inscrição, à Av. Paulista, 1159 — 14º andar — Conj. 1404/05 — CEP 01311 - Tel.: 288-9452.

## MARKETING PARA MICROS

O CBI — Centro Brasileiro de Informática, que vem realizando com muito sucesso cursos na área de Informática tais como MUMPS, Manutenção de Microcomputadores, CP/M e outros, tem programado para setembro o curso de *Treinamento em Marketing e Venda de Micros*.

O Centro Brasileiro de Informática fica na Av. Passos, 115 - sala 215. Para maiores informações o telefone é 233-1123.

# ESTA MENSAÇÃO VAI DOMINAR VOCÊ E ALTERAR SEU COMPORTAMENTO



Aproxime-se.  
Você vai penetrar agora em  
outra atmosfera. Vai entrar  
em contato imediato com  
microcomputadores,  
acessórios e periféricos  
da última geração.  
Sua pulsação  
será alterada.

Porque a

vibração das pessoas que  
habitam este lugar vai  
contagiar você.

Estamos transmitindo  
diretamente da nova  
Clappy Copacabana, um  
espaço tecnológico  
programado com precisão  
absoluta.

Uma idéia que tomou  
forma de casa e pousou  
sobre Copacabana.  
Exatamente à rua Pompeu  
Loureiro, 99.

Entre.  
Você está no centro do  
maior show room  
de microcomputadores  
do Rio de Janeiro.

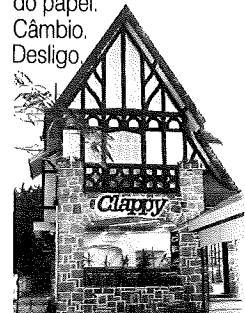
No 2.º andar fica a sala de  
treinamento, onde você vai  
aprender a dominar  
e extrair o máximo de seu  
equipamento.

Aquela luz forte lá fora é o  
pátio de estacionamento.  
Agora, sente-se.

Você vai receber a melhor  
mensagem deste anúncio:  
A - Clap-py - tem - o -  
me-nor - pre-ço - do -  
pla-ne-ta.

Ponha esta idéia na  
memória.

Agora, fixe os olhos em  
mim. Dentro de 5  
segundos, eu vou sumir  
do papel.  
Câmbio.  
Desligo.



## Clappy

COMPUTADORES E SISTEMAS

**Centro:** Av. Rio Branco, 12 - loja  
e sobrelôja.

Rua Sete de Setembro,  
88 - loja Q (galeria).

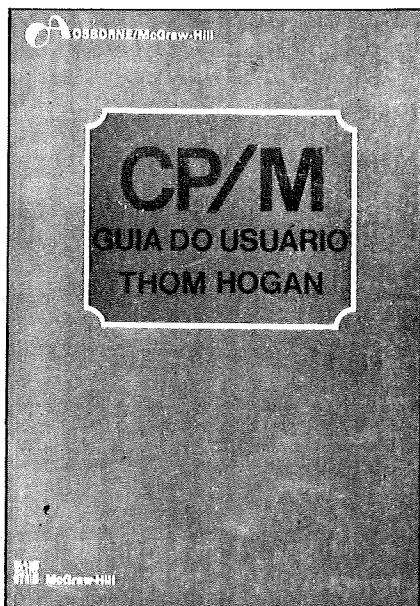
**Copacabana:** Rua Pompeu  
Loureiro, 99.

Tels.: (021) 283-3588 -  
253-3395 - 253-3170 -  
257-4398 - 236-7175

## POMPEU LOUREIRO 99

# livros

- HOGAN, Thom - "OSBORNE CP/M: GUIA DO USUÁRIO", tradução Paulo Borelli, São Paulo, McGraw-Hill do Brasil, 1983.



Seu computador não é um elemento isolado, mas está interrelacionado com uma série de componentes e programas. Você precisa acessar estes componentes para chegar a qualquer programa que deseja rodar. O CP/M-80 e o CP/M-86 são sistemas operacionais que fazem esse trabalho por você. Eles direcionam as atividades dos componentes de seu computador e gerenciam arquivos que contêm instruções e dados do computador.

Embora o CP/M-80 e o CP/M-86 sejam programas complexos, você pode aprender a usá-lo sem qualquer experiência anterior em computação. Este livro introduz o iniciante na utilização de sistemas de microcomputação e examina as funções do CP/M dentro desse sistema.

O capítulo 1 oferece a base, com informações práticas de que você necessita para começar. Os capítulos 2 e 3 dão detalhes sobre os comandos do CP/M-80 e CP/M-86. Essas são informações que você usará no dia-a-dia e nós recomendamos que estude os exemplos cuidadosamente. Os primeiros três capítulos fornecem uma base sólida para entendimento do CP/M e como usá-lo.

O capítulo 6 explica as funções de dois programas adicionais ligados ao CP/M, o MP/M e CP/NET, e examina os comandos para estes sistemas operacionais. A maior diferença entre o CDOS da Cromemco e o CP/M-80 da Digital Research é salientada para permitir que os usuários da Cromemco possam usar este livro.

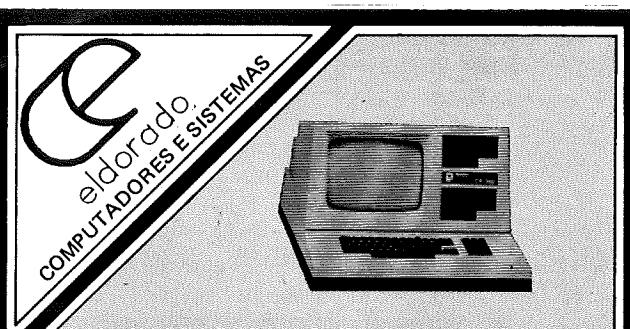
Os capítulos 4 e 7 são dirigidos para programadores em linguagem assembly que desejam modificar o CP/M-80 ou o CP/M-86, ou usá-los para desenvolvimento de programas. Estas informações não são essenciais para a maioria dos usuários de CP/M, mas foram inseridas para fornecer uma discussão mais completa sobre ele. Esperamos que os leitores mais corajosos sejam estimulados a fazer o maior uso das utilidades do CP/M descritas nestes capítulos. A seção final, capítulo 8, destila a experiência do autor com o CP/M/80 e oferece algumas dicas muito úteis. É dada uma bibliografia com indicação de livros que possibilitam ao usuário ter informações sobre programas, linguagens e produtos compatíveis com o CP/M.

## Traduções técnicas Inglês/Português Português/Inglês exclusivas para área de informática

- Traduções exclusivas para a comunidade de informática
- Pioneiros no setor
- Manuais e publicações diversas
- Gráficos
- Supervisão técnica de profissionais
- atuantes, analistas e consultores
- "Linguagens de alto nível" aliadas à qualidade/velocidade de entrega
- Informações pelos tels. (021) 264-6392/264-7391/228-2798
- • •

**discover**  
TRADUÇÕES

End.: Rua Professor Gabizo, 225 - Tijuca Rio de Janeiro - RJ Cep. 20271



VOCÊ

TEM

UM

COMPUTADOR?

Eldorado Computadores e Sistemas Ltda

Rua Visconde de Pirajá, 351 Loja 213 e 214  
Ipanema - Tel.: 227-0791

# SUPLEMENTO DO PEQUENO USUÁRIO DE MICROCOMPUTADOR

- Curso de Programação em Linguagem Basic
- Programas de Lazer
- Programas Aplicativos
- Dicas de Hardware
- Dicas de Software
- A Medicina Nuclear no Microcomputador
- Microcomputadores (Micro-Mestre)
- Glossário de Termos Técnicos

## CURSO DE PROGRAMAÇÃO EM LINGUAGEM BASIC

2ª Lição

Por José Arthur da Rocha

Na primeira lição apresentamos a organização típica de um computador e desenvolvemos algumas técnicas para a solução de problemas computacionais. Para a sedimentação destas técnicas foram deixados dois problemas para serem resolvidos pelo leitor.

### Solução dos problemas da Primeira Lição:

#### 1) Algoritmo da "lâmpada queimada"

1. Subir numa escada e retirar do teto a lâmpada queimada.
2. Comparar a lâmpada defeituosa com uma das lâmpadas da caixa.
3. Se forem diferentes, separar a lâmpada retirada da caixa e voltar ao item 2.
4. Se forem iguais subir na escada e colocar a lâmpada nova no teto.
5. Descer da escada e ligar o interruptor para testar a lâmpada.
6. Se não acender subir na escada, retirar a lâmpada, separá-la e voltar ao item 2.
7. Se acender, final do processo.

Qualquer algoritmo pode ser mais ou menos detalhado. Isto fica a critério do seu autor, pois a ele cabe fornecer a seus leitores um perfeito entendimento da sua idéia, no menor número possível de passos e sem haver redundância nas informações.

#### 2) Modificações no problema da "seqüênc-

cia de Fibonacci"

Para atender aos dois primeiros itens deste exercício necessitamos contar os números da seqüência à medida que eles são gerados. Para isto introduziremos no algoritmo a variável CONT para realizar a contagem. Seu valor inicial deverá ser  $CONT = 2$ , pois iniciamos a seqüência definindo os dois primeiros termos (0 e 1). A cada novo termo a variável CONT será incrementada, isto é, será adicionada uma unidade ao seu valor anterior. Tal procedimento tem a seguinte representação:

$CONT \leftarrow CONT + 1$

A expressão acima soma 1 ao conteúdo (valor) da variável CONT e o seu novo valor passa a ser o resultado da soma.

Assim podemos saber, a qualquer momento, quantos termos da seqüência já foram gerados, bastando para isso verificar o valor de CONT.

Faremos as modificações desses dois primeiros itens diretamente sobre o fluxograma-solução do problema apresentado, figura 5 da 1ª Lição.

Para o primeiro item, no momento em que  $S > 1000$ , imprimimos juntamente com S a variável CONT, mostrando assim a posição na seqüência do primeiro número maior que 1000. O novo fluxograma seria então o apresentado na figura 1.

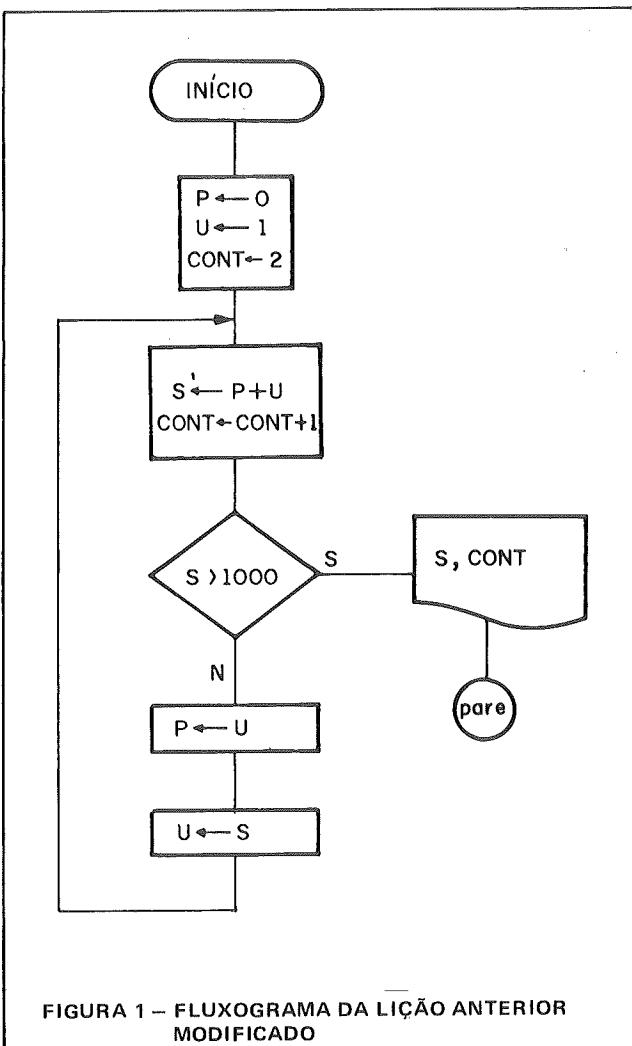


FIGURA 1 – FLUXOGRAMA DA LIÇÃO ANTERIOR MODIFICADO

Observe que as duas últimas atribuições ( $p \leftarrow u$  e  $u \leftarrow s$ ) devem ser obrigatoriamente feitas na ordem apresentada. Caso ela seja invertida, isto é, se fizermos primeiramente a atribuição " $u \leftarrow s$ ", o novo termo encontrado (s) passará para a variável "u". Esta perderá o seu antigo valor que deveria, segundo o algoritmo, passar para "p". Assim, ao ser realizada a atribuição " $p \leftarrow u$ " o que passaria para "p" também seria o valor de "s".

No segundo item teremos que modificar o teste. Queremos saber agora quem é o 100º número, isto é, queremos o valor de S quando  $CONT = 100$ . Para isso, modificaremos o fluxograma da figura 1 na sua caixa de decisão. As modificações a serem realizadas na figura 1 aparecem na figura 2.

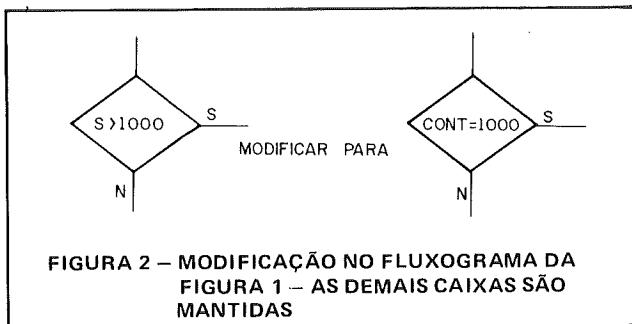


FIGURA 2 – MODIFICAÇÃO NO FLUXOGRAMA DA FIGURA 1 – AS DEMAIS CAIXAS SÃO MANTIDAS

Para o terceiro item necessitamos de mais uma variável. Esta deverá somar os termos da seqüência à medida que são gerados. Ela será chamada *SOMA* e terá o valor inicial *SOMA* = 1, pois os dois primeiros termos são 0 e 1. A cada novo termo encontrado devemos realizar a seguinte operação:

$$SOMA \leftarrow SOMA + S$$

Agora, os termos serão gerados até que cheguemos ao 30º termo ( $CONT = 30$ ). Aí imprimiremos o valor da soma destes termos (*SOMA*). O fluxograma solução do terceiro item aparece na figura 3.

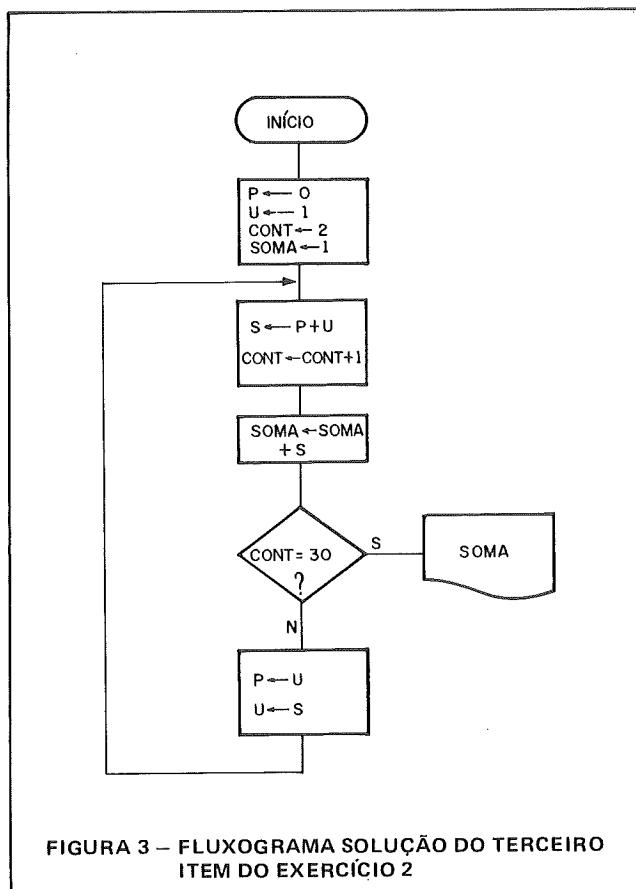


FIGURA 3 – FLUXOGRAMA SOLUÇÃO DO TERCEIRO ITEM DO EXERCÍCIO 2

## INTRODUÇÃO À LINGUAGEM BASIC

O BASIC foi desenvolvido originalmente por John Kemeny e Thomas Kurtz, no Dartmouth College, na década de 60. Devido à sua facilidade de utilização e a ser dirigido particularmente a pessoas iniciadas em programação, foi rapidamente adotado por muitos fabricantes de computadores que apresentaram várias versões do BASIC em suas máquinas. Com isto, o BASIC tornou-se rapidamente uma linguagem popular. Esta popularidade aumentou com o advento dos microcomputadores pessoais na década de 70. Virtualmente todos os microcomputadores utilizam o BASIC como uma de suas linguagens e muitos deles incluem um interpretador BASIC como parte permanente no seu hardware.

As principais vantagens da linguagem BASIC são:

- É de fácil entendimento e não são necessários conhecimentos matemáticos profundos para seu aprendizado.

- O BASIC existe tanto em grande como em pequenos computadores. E ele se tornou uma linguagem padrão para a maioria dos microcomputadores.
- O BASIC é uma linguagem flexível, possibilitando ao programador o desenvolvimento e a alteração de programas com relativa facilidade.
- O BASIC é muito eficiente em programas interativos, isto é, programas que se “comunicam” com o operador.
- Embora existam várias versões do BASIC, as diferenças entre elas são pequenas. Assim, grande parte dos programas em BASIC pode ser colocada em diferentes computadores com nenhuma ou poucas modificações.

## ESTRUTURAÇÃO DO BASIC

As informações da linguagem BASIC são apresentadas quase que da mesma forma que se fala (em inglês, é claro). Por exemplo, se quero fazer com que a variável “p” tenha o valor 0 falamos “seja p = 0” que, em inglês, poderia ser “let p = 0”. Assim, uma atribuição dentro do BASIC é feita através do comando LET. No momento que é dado o comando LET, o computador atribui à variável o valor que está à direita do sinal de igual (=). Este valor pode ser obtido diretamente ou através de uma expressão. Por exemplo:

$S \leftarrow P + U$  que, em BASIC, seria

LET S = P + U ; o computador primeiro executará a operação “p + u” e depois atribuirá o resultado a S.

Se queremos saber o valor de S deveremos pedir ao computador que o escreva para nós. O comando seria então “escreva s”, em inglês “PRINT S”. O comando PRINT é um dos comandos do BASIC.

Portanto, um comando ordena ao computador que realize uma determinada tarefa, imediata e incondicionalmente. O LET e o PRINT são exemplos de comandos.

Fazendo uso desses dois comandos e utilizando as principais operações aritméticas, podemos usar o microcomputador como calculadora. Vejamos os exemplos seguintes:

- A. LET X = 8 <RET>
- B. LET Y = X + 15 <RET>
- C. PRINT X <RET>
- D. PRINT Y <RET>

No exemplo “a” atribuimos a X o valor 8 ao executarmos o comando LET. Na realidade quem “executa” a ação é o computador. Nós apenas damos a ordem para que ela seja executada ao apertar a tecla RETURN (ou ENTÉR, ou EXEC em alguns microcomputadores). A ação de apertar a tecla RETURN está representada acima pela expressão <RET>. Usaremos esta nomenclatura para o restante do curso. Portanto <RET> significa “pressionar a tecla RETURN”.

No exemplo “b” será atribuído ao Y o valor da soma do conteúdo de X, isto é, o valor que foi atribuído a X anteriormente (no exemplo “a”, X = 8), com o número 15. Ao pressionarmos a tecla RETURN (<RET>) o Y passará a ter o valor 23.

No exemplo “c” mandamos que o computador escreva o valor de X no vídeo. Ao ser executado este comando aparecerá na tela o valor 8. Do mesmo modo em “d”, ao ser executado aquele comando, aparecerá também o valor 23.

Estes são exemplos simples de operações que o computador pode executar via comandos. Na seção seguinte veremos tal aplicação com maior detalhamento.

## O COMPUTADOR COMO CALCULADORA OPERAÇÕES ARITMÉTICAS

Na seção anterior vimos como, utilizando apenas os comandos LET e PRINT, podemos “transformar” o computador numa máquina de calcular. Vamos, aqui, desenvolver esta idéia.

Antes de realizarmos cálculos vamos recordar as operações matemáticas que conhecemos, e observar algumas convenções.

As operações básicas são adição, subtração, multiplicação e divisão. Os símbolos do BASIC que as identificam, chamados OPERADORES, são apresentados abaixo:

adição	:	+ (sinal “mais”)
subtração	:	- (sinal “menos”)
multiplicação	:	* (asterisco)
divisão	:	/ (barra)

Podemos ainda acrescentar a estas quatro anteriores a operação:

- exponenciação:  $\uparrow$  ou  $**$ , que pode ter um dos dois operadores, dependendo da versão do BASIC.

Os operadores aparecem entre *constantes* e *variáveis numéricas* (falaremos destas entidades mais à frente), formando as expressões numéricas. São exemplos de expressões:

M + 5  
 X + Y - 10  
 $(A + B) / (C - D)$   
 $(3 * I + 4 * J) / 2 * K$   
 $B \uparrow 2 - 4 * A * C$

Na expressão X + Y - 10, se X e Y têm os valores 8 e 23, respectivamente, seu valor numérico é 21. Deve-se observar que, para que a expressão tenha um valor numérico, é necessário que as variáveis que dela fazem parte tenham valores pré-determinados.

### Hierarquia das operações

Sabemos que, numa expressão aritmética com vários operadores, certas operações devem ser executadas antes de outras. Se não, como saber o valor numérico da expressão  $3 * I + 4 * J$ ? Em termos algébricos, tal expressão seria representada por  $(3i + 4j)$  ou por  $3(i + 4j)$  ou, ainda, por  $3i + 4j$ ? Para que não haja este tipo de dúvida é obedecida entre as operações a seguinte hierarquia:

- exponenciação: é a primeira operação a ser executada, da esquerda para a direita, na expressão.
- multiplicação e divisão: têm a mesma hierarquia e são executadas depois de terem sido efetuadas todas as exponenciações. Entre a multiplicação e a divisão será executada a que primeiro aparecer, da esquerda para a direita, na expressão.
- adição e subtração: têm a mesma hierarquia e são executadas após terem sido efetuadas todas as exponenciações, multiplicações e divisões. Entre a adição e a subtração será executada a que primeiro aparecer, da esquerda para a direita, na expressão.

Assim, a expressão apresentada acima,  $3 * I + 4 * J$  representa algebricamente  $3i + 4j$ , isto é, primeiramente i e j são multiplicados por 3 e 4, respectivamente, e depois são somados os produtos.

Da mesma forma que na álgebra, a utilização de parêntesis quebra aquela hierarquia. Em outras palavras, vale dizer que o parêntesis tem hierarquia maior que as operações apresentadas. Assim, se na expressão houver parêntesis se-

rão executados em primeiro lugar a(s) operação (operações) que estiver(em) dentro deles, da esquerda para a direita, obedecendo a hierarquia. Por exemplo, veja a equivalência das expressões abaixo:

$$\frac{a+b}{c+d} \text{ equivale a } (A+B)/(C+D)$$

$$\frac{3i+4j}{2k} \text{ equivale a } (3*I+4*J)/(2*K)$$

O exemplo mostrado anteriormente é diferente daquele apresentado no início desta seção:

$$(3*I+4*J)/(2*K) \neq (3*I+4*J)/2*K$$

$$\text{Este último equivale a } \frac{3i+4j}{2} \cdot k$$

#### Observação:

O sinal – (menos) antes de um número indica que ele é negativo e antes de uma variável que ela foi multiplicada por – 1.

Portanto, a expressão – A<sup>↑</sup> 2, se A = 5, terá o valor – 25, pois a exponenciação tem hierarquia maior que a multiplicação.

## CONSTANTES E VARIÁVEIS

Até agora em nossos exemplos temos utilizado as quantidades numéricas e variáveis tal qual elas são utilizadas na álgebra. Vamos agora dedicar uma especial atenção a elas.

### Constantes (números)

As constantes numéricas ou números podem ser expressas de duas formas: como “inteiros” (números sem ponto decimal) ou como “decimais” (números que têm ponto decimal). Observe que os números decimais têm “ponto”, e não “vírgula”, para separar a parte inteira da decimal.

Os números podem ser positivos ou negativos. Os números positivos vêm precedidos pelo sinal + (mais), que normalmente é omitido. Os números negativos vêm precedidos pelo sinal – (menos).

Os números, inteiros e decimais, podem ser representados na chamada “notação exponencial”, que é similar a notação científica, a não ser pelo fato que a base 10 é representada pela letra E. Assim, por exemplo, a quantidade 6,02 X 10<sup>23</sup> é representada em BASIC por 6.02E23. Também podem aparecer número e expoente negativos (– 3,14 X 10<sup>-4</sup> é representado por – 3.14E–4. No entanto, o expoente deverá sempre ser um número inteiro.

Os números apresentados abaixo são exemplos válidos em BASIC:

0	– 0	+ 0	0.0
1	– 1	+ 1	0.1E1
– 3842	– 3.842E3	– 3842E4	38420E-1
• 000043	4.3E-5	430E-7	• 43E4

Os exemplos abaixo são inválidos no BASIC:

3,2 (não deve ser usada a vírgula em números decimais)  
43E50 (o expoente tem valor muito elevado; o valor máximo é normalmente + 38).

4.9E-2.7 (o expoente não pode ser decimal).

### Variáveis

O termo “variável” tem no BASIC um significado se-

melhante àquele da Álgebra: é um nome ao qual é atribuído um determinado valor. O “nome” pode ser uma letra ou uma letra seguida por um número. Esta definição é válida para todas as versões do BASIC. Algumas versões permitem um número maior de caracteres (letras e/ou números) seguindo a primeira letra do “nome”, que é obrigatória.

São exemplos de variáveis:

- A B X Y M3 K9 X5  
(são válidas em qualquer versão do BASIC).
- XY PR AA FC  
(são válidas na maioria das versões do BASIC).
- ABC VEL ACEL FORÇA1 MASSA3  
(são válidas em algumas versões do BASIC e estas consideram apenas os dois primeiros caracteres da variável; para elas as variáveis ABC e ABX são uma só variável AB).

O “valor” da variável pode ser um número ou uma *string* (cadeia). A *string* é uma seqüência de caracteres que são manipulados pelo computador tal como nele entraram (atribuídos ou não a uma variável). São caracteres todas as letras, números e símbolos especiais como +, /, \*, (,), %, etc. O único caractere não permitido são as aspas (“”), que servem para delimitar a *string*.

Quando a variável tem um valor numérico elas aparecem numa das formas apresentadas acima. Se o valor é uma *string* as formas serão as mesmas, no entanto seguidas do caractere \$ (dólar).

São exemplos de variáveis e strings:

$$\begin{aligned} A\$ &= \text{“JOÃO”}, B3\$ = \text{“MENSAGEM DE ERRO”} \\ R\$ &= \text{“O NÚMERO É IGUAL A”}, X\$ = \text{“43200”} \end{aligned}$$

Obs.: O valor de X\$ acima é uma seqüência de caracteres e não um valor numérico e portanto não será trabalhado pelo computador como tal.

Nesta lição foi apresentada ao leitor a linguagem BASIC (Beginner's All-purpose Symbolic Instruction Code). Mostramos seus principais comandos LET e PRINT, e como através deles podemos utilizar o computador para o cálculo de expressões matemáticas, com variáveis e/ou números.

Na próxima lição mostraremos como implementar algoritmos na linguagem BASIC.

### Exercícios

- Represente as seguintes expressões na linguagem BASIC:

$$a) F = \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \quad b) X = \frac{ac + bd}{b^2 + c^2}$$

• Calcule os valores de F e X nas expressões para a = 2, b = 3, c = – 5 e d = 10. Faça isso usando os comandos LET e PRINT. Os leitores que não tiverem um microcomputador façam este exercício escrevendo a série de comandos necessários para atingir aquele objetivo.

### Referências:

- GOTTFRIED, B. S. – “Programming with BASIC”, McGraw Hill Book Company, 1982.
- TREMBLAY, J. P. e BUNT, R. B. – “An Introduction to Computer Science”, Computer Science Series McGraw Hill, 1981.
- DGT-100 – Manual de Instruções, Digitus, 1982.

# novos produtos



## BRADESCO LANÇA O TELECOMPRAS

O *Telecompras* é um equipamento totalmente desenvolvido nos laboratórios do Bradesco, com o objetivo de levar para mais próximo dos seus clientes as vantagens e a segurança do Bradesco Instantâneo. Projetado para ser instalado em lojas, postos de gasolina, magazines e supermercados, ele representa um passo importante no caminho rumo a uma sociedade sem uso de dinheiro.

Através da utilização do Cartão Bradesco Instantâneo, e por intermédio do *Telecompras*, o cliente pode efetuar diversas operações. Porém, o *Telecompras* apresenta também vantagens e maiores facilidades para o comerciante e ainda para o Banco.

A operação do Terminal está orientada para simplificar a interação homem-máquina ao máximo, que se reduz à leitura do cartão e digitação do valor da operação. O *Telecompras* realiza automaticamente funções como auto-teste, conexão telefônica, identificação do cartão etc.

## PROSOFT

Para o CP-200, a Prológica está lançando uma lista de programas com o objetivo de facilitar ao usuário o uso

imediato aos seus micros pessoais.

Ao todo, são 19 programas distribuídos de forma a satisfazer as mais variadas necessidades: 10 jogos, 6 educativos e 3 aplicativos.

Os programas estão em fita cassete normal e são acompanhados do *Manual Prossoft*, o qual explica detalhadamente como proceder para o melhor aproveitamento e compreensão do software.

## PERIFÉRICO QUE LIBERA O COMPUTADOR ENQUANTO A IMPRESSORA TRABALHA

O *Bytesspool* é um lançamento inédito no mercado nacional, que visa aumentar consideravelmente o rendimento e a racionalização no uso dos com-

## COLOR-64 – O PRIMEIRO COMPUTADOR CARIOSO

É fabricado pela Indústria e Comércio de Computadores Novo Tempo Ltda, de capital cem por cento nacional, e pode ser encontrado na sede da Micromaq, o primeiro microcomputador carioca: COLOR-64.

Entre as inúmeras vantagens do *COLOR-64* sobre seus concorrentes está o preço de 150 ORTN's, enquanto os demais ficam na faixa de 265 ORTN's.

O *COLOR-64* possui 9 cores, com alta e baixa resolução gráfica, teclado profissional, e já vem em PAL-M. Pode ser ligado diretamente à TV colorida (sem o auxílio da interface) e ao toca-fitas K-7. Tem capacidade para 64K de memória, não precisa de interface para impressora e pode trabalhar com qualquer impressora serial. Utiliza-se da linguagem EXTENDED BASIC.

## PROCONTÁBIL

A SID/SHARP, cliente das dificuldades que os escritórios de contabilidade enfrentam na obtenção de um sistema para sua área, criou o *Procontábil*, um sistema especializado em contabilidade. O sistema lançado possui atendimento em todo o país e conta com a melhor equipe de analistas, programadores e técnicos de manutenção.

putadores e impressoras.

Trata-se de um Buffer (ou banco de memórias) de 64 Kbytes, ligado entre o computador e a impressora, que armazena temporariamente os dados a serem impressos, desocupando rapidamente o computador e o operador para outra atividade.



## PROGRAMA ANÁLISE DE CIRCUITO ELETRÔNICO

Colaboração de Roberto Silva Lucatelli Araujo

Sou assinante da revista INTERFACE e leitor assíduo da seção *Clube do Microsoftware*. Tenho observado a grande incidência de programas de contabilidade, folha de pagamento e jogos. Tendo em vista a falta de programas com aplicação prática e imediata no campo da eletrônica, estou enviando este que, imagino, pode ser de grande utilidade, principalmente para os estudantes de engenharia. O micro utilizado é o TK-82C com 2KB.

O método empregado é bastante simples e altamente poderoso, podendo ser aplicado a qualquer circuito eletrônico e, o que é mais importante, é facilmente programável como veremos. Trata-se da análise através do "Diagrama de fluxo de sinal" (1) que será descrito resumidamente com o desenvolvimento do artigo.

Seja o circuito com realimentação do tipo Voltagem/série da figura 1.

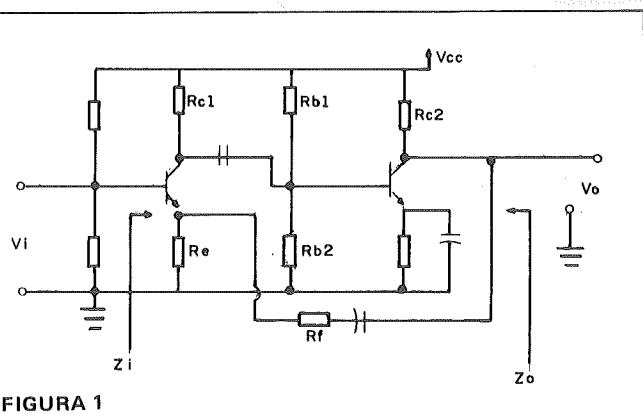


FIGURA 1

O modelo incremental do circuito, desprezando hre e hoe, é mostrado na figura 2 (o circuito opera em baixa freqüência).

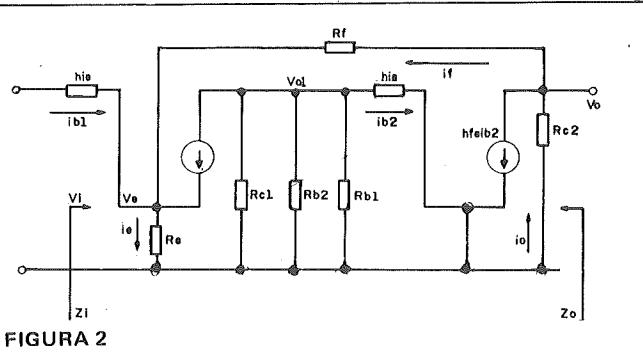


FIGURA 2

Pelas leis de Kirchhoff pode-se obter facilmente as seguintes relações:

$$ib1 = \frac{Vi - Ve}{hie}$$

$$Ve = Re \cdot ie$$

$$if = \frac{Vo - Ve}{Rf}$$

$$Vo = -Rc2 \cdot hfe \cdot ib2 - Rc2 \cdot if$$

$$\text{Obs.: } R1 = R_{c1} // R_{b1} // R_{b2}$$

$$Vo1 = -R1 (hfe \cdot ib1 + ib2)$$

$$ie = ib1 (hfe + 1) + if$$

$$ib2 = Vo1/hie$$

$$io = if + hfe \cdot ib2$$

Feito isto, colocam-se todas as variáveis do sistema em pequenos círculos que são unidos conforme as relações citadas, vide figura 3. As setas indicam o fluxo do sinal através da rede. Assim, por exemplo, pode-se observar facilmente que:

$$ib1 = \frac{Vi \cdot 1}{hie} + \frac{Ve \cdot (-1)}{hie} = \frac{Vi - ve}{hie},$$

que está de acordo com a primeira equação obtida.

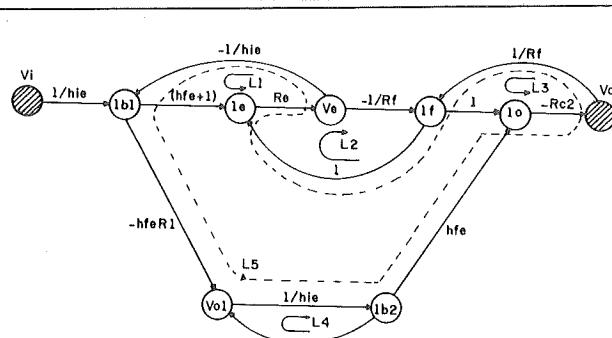


FIGURA 3

Além disto, o diagrama contém todos os Laços (L1, L2, ..., Ln) que são os caminhos FECHADOS que compõem o sistema.

O próximo passo é equacionar estes laços de acordo com as relações contidas nos respectivos caminhos percorridos. Assim, por exemplo:  $L1 = (-1/hie) \times (hfe + 1) \times (Re)$ , que são as três constantes que unem ib1, ie e Ve percorridas pelo laço L1. De maneira análoga tem-se:

$$L2 = -Re/Rf \quad L3 = -Rc2/Rf$$

$$L4 = -R1/hie \quad L5 = \frac{-hfe^2 \times R1 \times Rc2 \times Re}{Rf \times Hie^2}$$

O determinante D do sistema é dado por:

$$D = 1 - (L1 + L2 + L3 + L4 + L5) + (L1 \cdot L3 + L1 \cdot L4 + L2 \cdot L4 + L3 \cdot L4) - (L1 \cdot L3 \cdot L4), \text{ onde os produtos } Li \cdot Lj, Li \cdot Lj \cdot Lk \text{ etc são resultantes dos laços que não se tocam (não possuem nó comum) dois a dois, três a três etc.}$$

Podemos agora iniciar o cálculo dos parâmetros do circuito.

$$\cdot \text{Ganho de tensão } Av = \frac{Vo}{Vi}$$

## PROGRAMAS APLICATIVOS

Os caminhos que unem  $V_i$  a  $V_o$  são:

$$P_1 = \frac{1}{h_{ie}} \times (h_{fe} + 1) \times (R_e) \times (-1/R_f) \times (-R_{c2})$$

$$P_2 = \frac{1}{h_{ie}} \times (h_{fe} \cdot R_1) \times \frac{1}{h_{ie}} \times (h_{fe}) \times (-R_{c2})$$

Os co-fatores de  $P_1$  e  $P_2$  (valores de D com os laços que tocam os respectivos caminhos zerados) são:

$$D_1 = 1 - L_4 \quad L_1 = L_2 = L_3 = L_5 = 0$$

$$D_2 = 1 - L_2 \quad L_1 = L_3 = L_4 = L_5 = 0$$

Finalmente, a relação  $A_v$  é dada por:

$$A_v = \frac{P_1 \cdot D_1 + P_2 \cdot D_2}{D}$$

• Impedância de entrada  $Z_i = V_i / i_b$

O caminho que une  $V_i$  a  $i_b$  é:

$$P_3 = \frac{1}{h_{ie}}$$

O co-fator de  $P_3$  é:

$$D_3 = 1 - (L_2 + L_3 + L_4) + (L_2 \cdot L_4 + L_3 \cdot L_4) \\ L_1 = L_5 = 0$$

Portanto:

$$Y_i = P_3 \cdot D_3 / D \quad Z_i = 1 / Y_i$$

• Impedância de saída  $Z_o = \frac{V_o}{i_o} / R_{c2}$

O caminho que une  $i_o$  a  $V_o$  é:

$$P_4 = R_{c2}$$

O co-fator de  $P_4$  é:

$$D_4 = 1 - (L_1 + L_2 + L_4) + (L_1 \cdot L_4 + L_2 \cdot L_4) \\ L_3 = L_5 = 0$$

Logo:

$$Z_o = \frac{P_4 \cdot D_4}{D} / R_{c2}$$

• Ganho de corrente  $A_i = -i_o / i_b$

Os caminhos que unem  $i_b$  a  $i_o$  são:

$$P_5 = (h_{fe} + 1) \times (R_e) \times (-1/R_f)$$

$$P_6 = (-h_{fe} \cdot R_1) \times (1/h_{ie}) \times (h_{fe})$$

Os co-fatores são:

$$D_5 = 1 - L_4$$

e

$$D_6 = 1 - L_2$$

Portanto:

$$A_i = \frac{-P_5 \cdot D_5 + P_6 \cdot D_6}{D}$$

Finalmente, após termos conseguido todas as relações desejadas, passamos à elaboração do programa que é listado a seguir:

2 PRINT AT 3,3; "DIGITE OS VALORES DAS VARIÁVEIS NA SEGUINTE ORDEM (RESISTÊNCIAS EM OHMS):"

3 PRINT AT 7,6; "RC1 - RE1 - RB1 - RB2 - RC2 - RF - HFE - HIE"

5 LET T = 0

10 INPUT RC1

15 PRINT AT 12,2; "RC1 = "; RC1

20 INPUT RE

25 PRINT AT 13,2; "RE1 = "; RE

30 INPUT RB1

35 PRINT AT 14,2; "RB1 = "; RB1

40 INPUT RB2

45 PRINT AT 15,2; "RB2 = "; RB2

50 INPUT RC2

55 PRINT AT 16,2; "RC2 = "; RC2

60 INPUT RF

65 PRINT AT 17,2; "RF = "; RF

70 INPUT HFE

75 PRINT AT 18,2; "HFE = "; HFE

80 INPUT HIE

85 PRINT AT 19,2; "HIE = "; HIE

100 LET P1 = (RC2 \* RE \* (HFE + 1)) // (RF \* HIE)

105 LET R1 = 1 / ((1/RC1) + (1/RB1) + (1/RB2))

110 LET P2 = (HFE \*\* 2 \* R1 \* RC2) / (HIE \*\* 2)

120 LET L1 = -(HFE + 1) \* RE / HIE

130 LET L2 = -RE / RF

140 LET L3 = -RC2 / RF

150 LET L4 = -R1 / HIE

160 LET L5 = -(HFE \*\* 2 \* R1 \* RC2 \* RE) / (RF \* HIE \*\* 2)

170 LET D = 1 - (L1 + L2 + L3 + L4 + L5) + (L1 \* L3 + L1 \* L4 + L2 \* L4 + L3 \* L4) - (L1 \* L3 \* L4)

180 LET D1 = 1 - L4

190 LET D2 = 1 - L2

200 LET G = (P1 \* D1 + P2 \* D2) / D

210 LET ZI = (HIE \* D) / (1 - (L2 + L3 + L4) + (L2 \* L4 + L3 \* L4))

220 LET P5 = -((HFE + 1) \* RE) / RF

230 LET P6 = -(HFE \*\* 2 \* R1) / HIE

240 LET D5 = 1 - L4

250 LET D6 = 1 - L2

260 LET AI = -(P5 \* D5 + P6 \* D6) / D

270 IF T = 1 THEN GO TO 300

280 PAUSE 100

290 CLS

293 PRINT AT 10,8; "AV = "; G

295 PRINT AT 12,8; "ZI = "; ZI

297 PRINT AT 14,8; "AI = "; AI

300 LET T = T + 1

310 IF T = 1 THEN GO TO 400

320 LET ZO = RC2 \* (1 - (L1 + L2 + L4) + (L1 \* L4 + L2 \* L4)) / D

330 LET ZO1 = 1 / ((1/RCR) + (1/ZO))

340 PRINT AT 16,8; "ZO = "; ZO1

350 STOP

400 LET RCR = RC2

410 LET RC2 = 100000000

420 GOTO 100

### Referências:

(1) HALKIAS, Millman — "Integrated Electronics", cap. 13, Mc Graw-Hill Kogakusha Ltda, 1972.

(2) DORF, Richard C. — "Sistemas Automáticos do Control", cap. 2, Fundo Educativo Interamericano S. A, 1978.

## PROGRAMAS DE LAZER

### PROGRAMA CALEIDOSCÓPIO

Este programa foi elaborado para o TK-82C e o CP-200. Cria lindos gráficos randômicos desenhados simetricamente e, cada vez que se pressiona NEW LINE um novo desenho é realizado!

Colaboração do leitor Joaquim de Oliveira Martins,  
Caixa Postal 28, Piraí - RJ - CEP 27200.

```
1 REM JOAQUIM PEDRO DE O. MARTINS
2 REM CALEIDOSCÓPIO
3 RAND
4 FOR A = LEN " " TO VAL "21"
5 PRINT AT A, LEN " "; "32 Caracteres
gráficos SHIFT + GRAPHICS + SPACE"
6 NEXT A
7 LET N = INT(RND x VAL "10") + VAL "200"
8 FOR X = PI/PI TO N
9 LET M = INT(RND x VAL "40")
10 LET H = INT(RND x VAL "40")
11 LET K = VAL "21" + (22-M)
12 LET N = VAL "31" + (32-H)
13 UNPLOT H,M
14 UNPLOT N,M
15 UNPLOT N,K
16 UNPLOT H,K
17 IF X = VAL "200" THEN INPUT A$
18 NEXT X
19 RUN
20 SAVE "CALEIDOSCÓPIO"
21 RUN
```

### PROGRAMA INVASOR

Trata-se de um programa que roda no TK-82C, CP-200 e similares, colaboração de Francisco José Domingues Figueiredo.

```
1 REM INVASOR
10 PRINT AT 5,6; "INVASOR"
12 PRINT AT 8,0; "SERÃO LANÇADOS
MISSEIS"
14 PRINT "CONTRA O INVASOR"
15 PRINT "QUE VIRA DE CIMA"
16 PRINT "PARA GUIAR O MISSEL"
17 PRINT "DIGITE ← N ou M → "
18 FOR F = 1 TO 250
19 NEXT F
20 LET Y = 16
22 LET Q = 0
23 CLS
30 FOR Z = 1 TO 6
40 LET C = 20
50 LET X = INT(RND* 3)
60 LET P = 13- (12 AND X = 0) + (12 AND
X = 2) + (INT(RND * 5))
70 LET P$ = "P" + ("+" + 1 "AND X = 0) +
("-1" AND X = 2)
```

```
80 FOR H = 2 TO 19
90 LET P = VAL P$
100 LET Y = Y + (1 AND INKEY$ = "M")-
(1 AND INKEY$ = "N")
101 IF Y > 31 THEN LET Y = 31
102 IF Y < 1 THEN LET Y = 1
110 CLS
120 PRINT AT 20, Y - 1; "■■", AT 21, Y - 1;
"■■"; AT H,P - 1; "■■■"; AT H - 1, P - 1;
"■■■"; AT H - 2, P - 1; "< >"; AT C - 1, Y;
"+"; AT C, Y; "."
130 IF C = H THEN AND Y > P - 2 AND Y < P + 2
THEN GOTO 205
140 LET C = C - 1
150 NEXT H
155 PRINT "INVASOR ATERROU"
156 FOR F = 1 TO 100
157 NEXT F
158 PRINT
159 IF Z = 1 THEN PRINT "MISSEL PERDIDO"
160 IF Z = 2 THEN PRINT "MA PONTARIA"
162 IF Z = 3 THEN PRINT "DEFENDA O SEU
PLANETA"
165 IF Z = 4 THEN PRINT "OUTRO MISSEL
PERDIDO"
166 IF Z = 5 THEN PRINT "E O QUINTO
INVASOR"
168 IF Z = 6 THEN PRINT "OS INVASORES
VENCERAM"
169 FOR F = 1 TO 100
170 NEXT F
171 CLS
175 NEXT Z
180 PRINT AT 10,0; "INVASORES :"; 6 + Q,
"DESTRUÍDOS :"; Q
189 FOR F = 1 TO 100
190 NEXT F
191 GOSUB 300
192 CLS
194 RUN
205 LET Q = Q + 1
209 PRINT AT H - 1,P; "*", TAB P - 1; "***";
TAB P; "*"
212 PRINT AT H - 2, P; "*"; AT H, P - 2; "**"; AT
H - 1, P - 1; "***"; AT H, P + 2; "*"; AT H + 1,
P - 1; "***"; AT H + 2, P; "*"
213 PRINT AT 0,17; "DESTRUÍDOS :"; Q
215 FOR F = 1 TO 100
216 NEXT F
220 LET Z = Z - 1
230 LET C = 20
240 GOTO 171
300 PRINT
302 FOR V = 1 TO 10
304 PRINT "INVASÃO COMPLETA";
306 NEXT V
308 FOR F = 1 TO 150
309 NEXT F
310 RETURN
```

### Comentários:

Para equipamentos com menos de 2,5K eliminate as linhas 159 a 168. Os caracteres gráficos da linha 120 são respectivamente GRAPHICS SHIFT 8, SHIFT 9; (2) GRAPHICS SPACE; GRAPHICS SHIFT T, SHIFT 7, SHIFT Y; GRAPHICS SHIFT Q, SHIFT 7, SHIFT W.

## LED METER

Muitas vezes você fica "louco" porque não consegue carregar um programa. Existem duas soluções, uma é

ter muita paciência e a outra é usar o LED METER.

O objetivo do LED METER é fil-

trar os espúrios e picos do sinal de audio provenientes da fita cassete do gravador. O circuito é apresentado na figura 1, sendo simplesmente formado por dois LED'S e um resistor de 370 OHMS.

A entrada do LED METER é conectada ao gravador e sua saída é conectada ao micro. Este circuito pode ser utilizado em qualquer micro. A montagem pode ser feita numa saboneteira plástica ou caixa de alumínio, figura 1B.

O circuito foi implementado por um jovem de 14 anos, Eduardo Mirabelli A. de Medeiros, de Ribeirão Preto - SP, proprietário de um CP-200.

## LISTA DE MATERIAL:

D1, D2 – LED Vermelho mini  
R1 – resistor de 370r, 1/8 de watt  
Jack 1 e 2 – Jacks mini  
1 metro de cabinho rígido  
18 AWG para as ligações internas

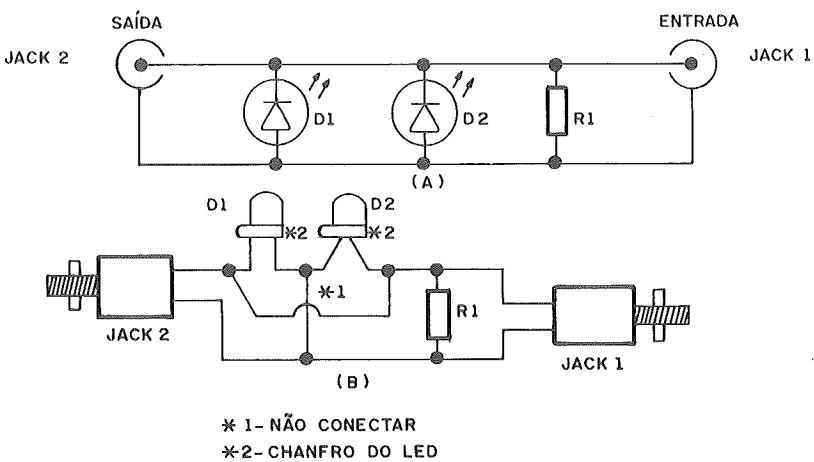


FIGURA 1 – LED METER

## DICAS DE SOFTWARE

## PASSOS PARA OBTER CÓDIGO HEXADECIMAL DA ROTINA EM LINGUAGEM DE MÁQUINA DO PROGRAMA SIMULADOR DE VÔO

Por Marcio Hampshire de Araujo

Carregue a fita do programa "SIMULADOR" em um sistema com 16KB. Esse programa mostrará, após a carga, a tela limpa por alguns segundos, ao invés do conhecido 0/0. Passado esse intervalo o programa será inicializado. Neste caso, dê um BREAK e tenha acesso à listagem, dando um LIST. Observe na tela a linha 1 do programa, constituída por um REM seguido de uma série de caracteres do repertório do TK-82 ou CP200. Dê um LIST 2; veja que as linhas ocupam toda a tela e no canto inferior esquerdo o código 5/0 indica que não existe espaço para exibir mais linhas na tela. Retire as linhas 2, 10, 11, 12, 13, 14 e 15 do programa. No caso de dispor de apenas 16KB de memória anote numa folha de papel o conteúdo dessas linhas, pois caso pretenda rodar o programa posteriormente não necessitará de carregá-lo novamente.

Note que à medida que as linhas são retiradas a tela volta a indicar a linha 1, e apenas ela. Depois que retirar a linha 15, dê um LIST e verifique se elas não existem mais na listagem.

Carregue o programa a seguir:

```

26 INPUT K
27 LET A = 0
28 FOR X = 16514 TO 16514 + K
29 LET B = PEEK X - 16 *
        INT (PEEK X/16)
30 LET Y$ = CHR$ (INT
        (PEEK X/16) + 28)
31 LET Z$ = CHR$ (B + 28)
32 SCROLL
33 PRINT AT 21,0; X; " "; Y$; Z$
34 IF A = 20 THEN INPUT M$
35 IF A = 20 THEN LET A = - 1
36 LET A = A + 1
37 NEXT X
38 STOP

```

## Comentários:

K = número de caracteres contidos na linha 1 (REM) que se pretende obter o código hexadecimal.

A = número de linhas em exibição.

M\$ = variável auxiliar colocada no programa para dar uma pausa, determinada pelo operador, quando as 21 linhas são exibidas.

Linha 33 – colocar dois espaços entre as aspas (" ") .

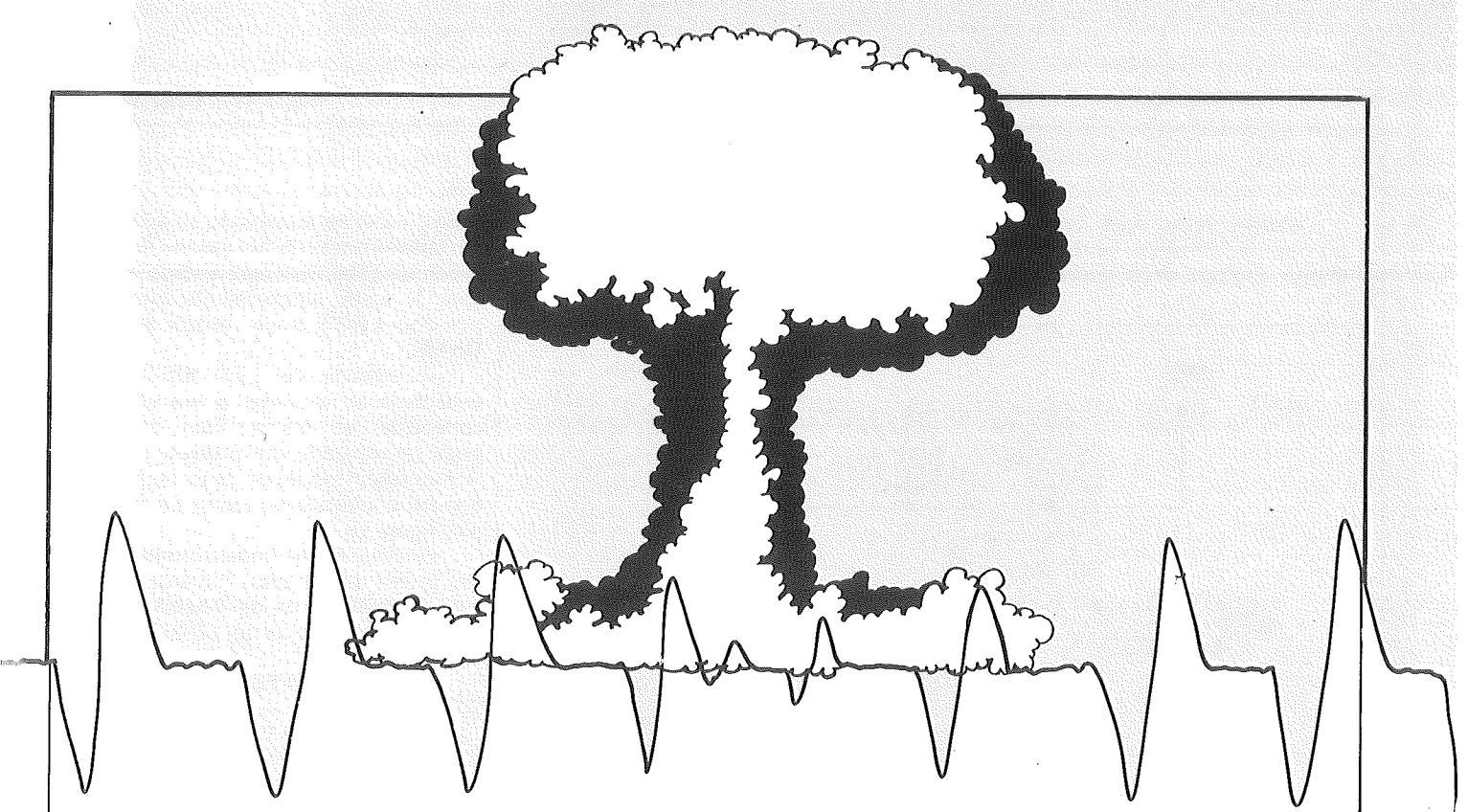
Digite GOTO 26 e a tela irá exibir

a necessidade de se entrar com a variável K.

Digite o número de caracteres que você quer converter em hexadecimal. Digite NEW LINE; a tela irá indicar o endereço e o conteúdo em hexadecimal, fazendo um SCROLL. No momento em que forem indicados os 21 endereços e os respectivos conteúdos, o programa passará a aguardar a entrada da variável M\$ pelo operador. Enquanto você não entrar com uma variável o programa ficará parado e você poderá anotar os códigos hexadecimais. A seguir digite NEW LINE; outras 21 linhas serão exibidas e assim será até que se atinja o total de endereços definidos pela variável K.

O programa irá parar com a indicação no canto inferior esquerdo da tela, 9/38, indicando que o programa parou pois a linha 38 possui um STOP.

Retire do programa da linha 26 até a 38 e acrescente as linhas 2, 10, 11, 12, 13, 14 e 15, retiradas anteriormente; dê RUN e o programa estará como originalmente, pronto para jogar.



# A MEDICINA NUCLEAR NO MICROCOMPUTADOR

Por João Bosco Santana

Desde o início deste século a Medicina vem usando as substâncias radioativas no diagnóstico e tratamento do câncer.

Os radionuclídeos artificiais obtidos dos reatores atômicos como o I-131, Fe-59, Cr-51 e P-32 são usados como radiotraçadores ou como fontes de radiações internas e externas, na obtenção das modificações somáticas e genéticas.

Em estudos feitos com o aparelho circulatório podemos observar complicações periféricas, lesões e problemas coronários, administrando albumina iodada marcada com I-131. Nos diagnósticos de nódulos frios ou tireogramas administramos o I-131 na forma salina e Cálculo de T3, T4 e TSH.

Nos diagnósticos diferenciais de

anemias aplásicas, através de depuração do ferro, é feita a administração do Fe-59, na perniciosa o Co-60 e até mesmo nos estudos de hemácias, o Cr-51; ainda, nas metástases o P-32.

Como fontes de irradiações empregamos os aceleradores lineares, Co-60 e de Césio (Cs-137). Já na tiroidectomia o I-131.

Com o advento da gammacâmara computorizada e do microcomputador podemos fazer um diagnóstico preciso, calcular áreas tumorais, izodoses, mantos e dosimetria dos pacientes aceitados por tais doenças.

Este programa foi desenvolvido para o TK82-C, podendo ser rodado em qualquer outro micro em que o software seja compatível e utilize a linguagem Basic. Para gravar em fita ou dis-

quete basta usar LOAD ou SAVE, e na impressora LPRINT ou COPY.

## DOSIMETRIA E CAPTAÇÃO TIROIDIANA

Cálculo para a dose padrão

$$A = \log \frac{A}{A_0} = -0.301 \frac{t}{t_{1/2}}$$

permite determinar a quantidade de material ou atividade (A) de uma amostra radioativa, onde a sua meia vida é ( $t_{1/2}$ ), ( $A_0$ ) é o número de átomos em atividade inicial e (t) é o tempo de existência da amostra.

Prova da captação tiroïdiana

A captação é calculada pela fórmula:

$$\text{Cap \%} = \frac{\text{cpm da tireóide} - \text{bg da coxa}}{\text{cpm do padrão} - \text{bg do ar}} \times 100$$

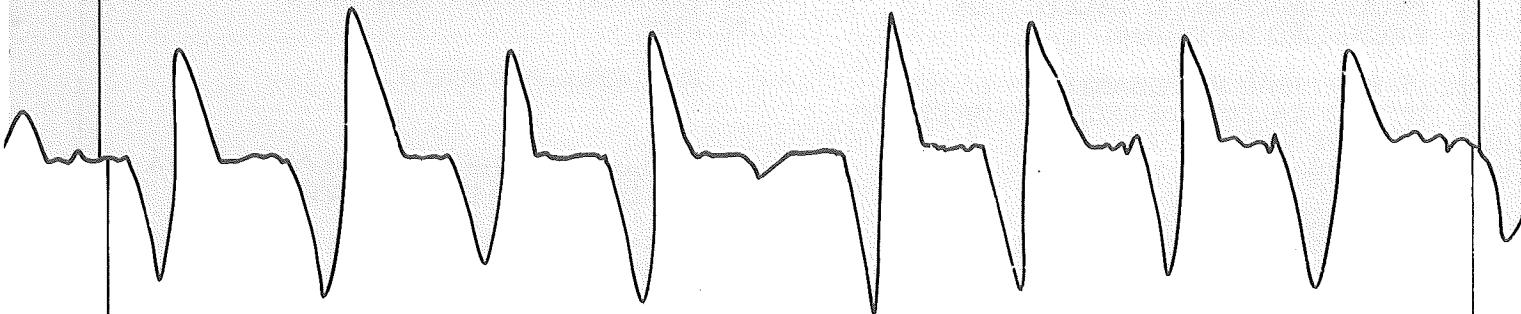
Obs.: bg (back ground)  
Cálculo da excreção pela urina

É calculado pela fórmula:

$$\text{Exc \%} = \frac{\text{cnpm da urina} \times \text{volume total da urina em litros} \times 100}{\text{cnpm do padrão}}$$

Cálculo do PBI ou iodo protéico (T3, T4 e TSH)

$$\text{T3, T4 e TSH \%} = \frac{\text{cnpm/ml do precipitado de proteínas} \times 100}{\text{cnpm/ml do plasma total}}$$



## DOSIMETRIA DAS RADIAÇÕES IONIZANTES

Lei do inverso do quadrado das distâncias

Um corpo radioativo emite radiação uniforme, puntiforme e em todas as direções.

$$I_1 = \frac{\varphi}{4 \pi R_1^2}$$

Considerando uma outra intensidade e uma outra distância obtemos a seguinte equação:

$$\frac{I_1}{R_2^2} = \frac{I_2}{R_1^2}$$

A dose em rad absorvida pelo ser humano é calculada pela fórmula:

$$D = \frac{A}{P} T_e (73.8 E \times 0.0346 \varphi g)$$

Onde (A) é a atividade da amostra em microcurie, (P) é o peso corporal do paciente ou do órgão em gramas, ( $T_e$ ) é a meia vida da substância radioativa, (E) é a energia da radiação beta,  $\varphi$  é o fluxo do elemento administrado em r/mCi/h/cm e (g) o fator geométrico relativo à forma e dimensão do órgão ou do corpo do paciente.

Ex.: A um homem de 1,70m de altura, 60 kg, foi administrada uma quan-

tidade de 15 uCi de Na-22, por via endovenosa.

Sabendo-se que o sódio emite uma radiação beta de 0,58 MeV, um ( $\varphi$ ) fluxo de 11r/mCi/h/cm e que o fator g é de 120, qual a dose em rad?

$$D = \frac{15}{60.000} 9,8 (73,8 \times 0,19 \times 0,0346 \times 11 \times 120) = 0,023 \text{ rad}$$

## VALORES ATRIBUÍDOS PARA O PROGRAMA

cpm da tireóide = B
bg da coxa = C
cpm do padrão = I
bg do ar = J
cnpm da urina = F
volume total da urina em litros = G
dose em rad = D
atividade da amostra = A
peso do corpo do paciente = P
a meia vida da substância ( $T_e$ ) = T
energia da radiação beta (E) = R
fluxo do elemento ( $\varphi$ ) = M
fator geométrico (g) = N
cpm/ml do precipitado de proteínas = L
cpm/ml do plasma total = H

Estes programas vêm beneficiar os médicos, cientistas e pesquisadores da área na obtenção de um cálculo exato dos exames feitos, e arquivo dos mesmos em fita K-7 ou disquete, facilitando dessa maneira o trabalho do profis-

sional, além de um arquivo de dados dos pacientes, pronto para o manuseio.

Conforme já foi dito, os programas são de fácil manuseio e suas alterações poderão ser feitas a qualquer tempo, visando a melhor utilização pelos usuários.

Exemplo para o cálculo dosimétrico:

A um homem de 1,70m de altura, 60 kg, foi administrada uma quantidade de 15 uCi de Na-22 (Sódio-22), por via endovenosa.

Sabendo-se que o sódio emite uma radiação beta de 0,58 Mev, um fluxo de 11r/mCi/h/cm e que o fator g é de 120, qual a dose em rad?

TABELA DO RESULTADO

	Hipo tiroidismo	Hiper tiroidismo	Eutiroidismo
Captação (24 horas) . . . . .	15%	45%	15 a 45%
Excreção urinária (24 hs.) . . . . .	65%	30%	30 a 65%
Relação de conversão (24 hs.) . . . . .	10%	45%	10 a 45%
Iodo Protéico T3, T4, TSH (PBI) (48 hs.)	—	0,27 a 1%/lt	0,27%/lt

## FOLHA DE DADOS E LAUDO DO PACIENTE

```
5 REM "JOÃO BOSCO SANTANA"
10 PRINT TAB (10); "ENTIDADE"
20 PRINT TAB (0); "RESULTADO MEDICINA
    NUCLEAR"
30 PRINT TAB (0); "NOME"; TAB (18);
    "MATRÍCULA"
40 PRINT TAB (0); "EXAME"; TAB (10); "DATA";
    TAB (18); "RADIONUCLÍDEO"
50 PRINT TAB (0); "MATERIAL USADO"; TAB (16);
    "POSIÇÃO"; TAB (25); "MÉDICO"
60 PRINT TAB (10); "LAUDO"
65 STOP
```

## PROGRAMA PARA O CÁLCULO DE EXCREÇÃO DA URINA

```
5 REM "JOÃO BOSCO SANTANA"
10 REM "CÁLCULO DE EXCREÇÃO DA URINA"
15 LET F = 50
20 LET G = 30
25 LET I = 16
30 LET EXC = I/100 x G x F
40 PRINT EXC; TAB (12); "POR CENTO"
50 STOP
```

Resp.: 240% (POR CÉNTO)

## PROGRAMA PARA O CÁLCULO DOSIMÉTRICO

```
5 REM "JOÃO BOSCO SANTANA"
10 REM "CÁLCULO DOSIMÉTRICO"
15 LET A = 15
20 LET M = 11
30 LET N = 120
35 LET P = 6000
45 LET R = 0.19
50 LET T = 9.8
55 LET D = A/P x T x 73 . 8 x R x M x N + 0.0346
60 PRINT D; TAB (18); "RAD"
65 STOP
```

Resp.: 45 RAD, com a transformação de cm e kg passa o valor para 0.022 rad.

## PROGRAMA PARA CAPTAÇÃO

```
5 REM "JOÃO BOSCO SANTANA"
10 REM "CÁLCULO PARA CAPTAÇÃO"
15 LET B = 1400
20 LET C = 1000
25 LET I = 2000
30 LET J = 1250
35 LET X = B - C
40 LET Y = I - J
45 LET CAP = X/Y x 100
50 PRINT CAP; TAB (18); "POR CENTO"
60 STOP
```

Resp.: 53% ou POR CENTO

## EXEMPLO DE UM RESULTADO ANEXADO À FOLHA DE LAUDO DO PACIENTE

```
5 REM "JOÃO BOSCO SANTANA"
10 PRINT TAB (10); "ENTIDADE"
20 PRINT TAB (0); "RESULTADO MEDICINA
    NUCLEAR"
30 PRINT TAB (0); "NOME"; TAB (18);
    "MATRÍCULA"
40 PRINT TAB (0); "EXAME"; TAB (10);
    "DATA"; TAB (18); "RADIONUCLÍDEO"
50 PRINT TAB (0); "MATERIAL USADO";
    TAB (16); "POSIÇÃO"; TAB (25); "MÉDICO"
60 REM "CÁLCULO DE EXCREÇÃO DA URINA"
65 LET F = 50
70 LET G = 30
75 LET I = 16
80 LET EXC = I/100 x G x F
85 PRINT EXC; TAB (12); "POR CENTO"
90 STOP
```

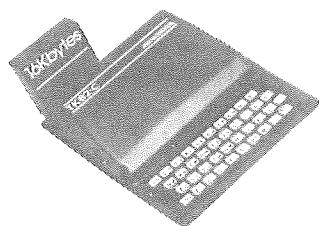
Resp.: 240% ou POR CENTO

## CONCURSO MICROCOMPUTADOR PESSOAL TK-82C COMO PARTICIPAR DO CONCURSO:

VISITE-NOS NA III FEIRA INTERNACIONAL DE INFORMÁTICA  
E CONHEÇA O "MICROMESTRE."

- Escreva uma monografia sobre o tema:  
"A Atual Política de Informática Brasileira"
- Datilografe em espaço dois, três laudas no máximo
- Envie os trabalhos até o dia 30/10 com os seguintes dados: NOME, ENDERECO, PROFISSÃO.
- A Promoção é dividida em duas classes: 10 a 15 anos e a partir de 15 anos.
- Os trabalhos vencedores serão publicados na revista INTERFACE, Nº 12 e seus autores ganharão um microcomputador pessoal TK-82C da MICRODIGITAL.
- Anexe à monografia uma autorização para cessão dos direitos de publicação do título
- Mande seu trabalho para: "INTERFACE-CONCURSO MICROCOMPUTADOR PESSOAL" — Estrada do Tindiba, 2380 — Rio de Janeiro - RJ — CEP: 22700.

## O PRÓXIMO PODERÁ SER VOCÊ



### Relação dos Ganhadores

O Computador e a Educação —  
Frederico Celestino Pontes — RJ  
O Computador e a Medicina — Dilma  
Trivelli P. Sandrin — BH  
A Automação da Sociedade Brasileira —  
Paulo Henrique de Faria Pimenta —  
RJ  
A Automação Bancária — Juarêz  
Fernandes Ramos — ES

# MICRO-MESTRE, UM ELO ENTRE A TEORIA E A PRÁTICA COM O Z-80.

Por André Gil Rubens e Ney Acyr de Oliveira  
(A & N – Consultoria em Hardware e Software de Microcomputadores)

Analisando o mercado nacional de microcomputadores, não encontramos um microcomputador que tivesse um compromisso de *hardware com o usuário*. Pois, quando um usuário compra um microcomputador, ele recebe o manual de operação, ficando com a sensação de que comprou uma "caixa preta". O fabricante, normalmente, não fornece a documentação de hardware e muito menos a documentação dos programas-fonte.

Esta distância entre o usuário e o hardware é muito mais sentida pelos *estudantes*, profissionais (técnicos e engenheiros) e *aficionados* da eletrônica.

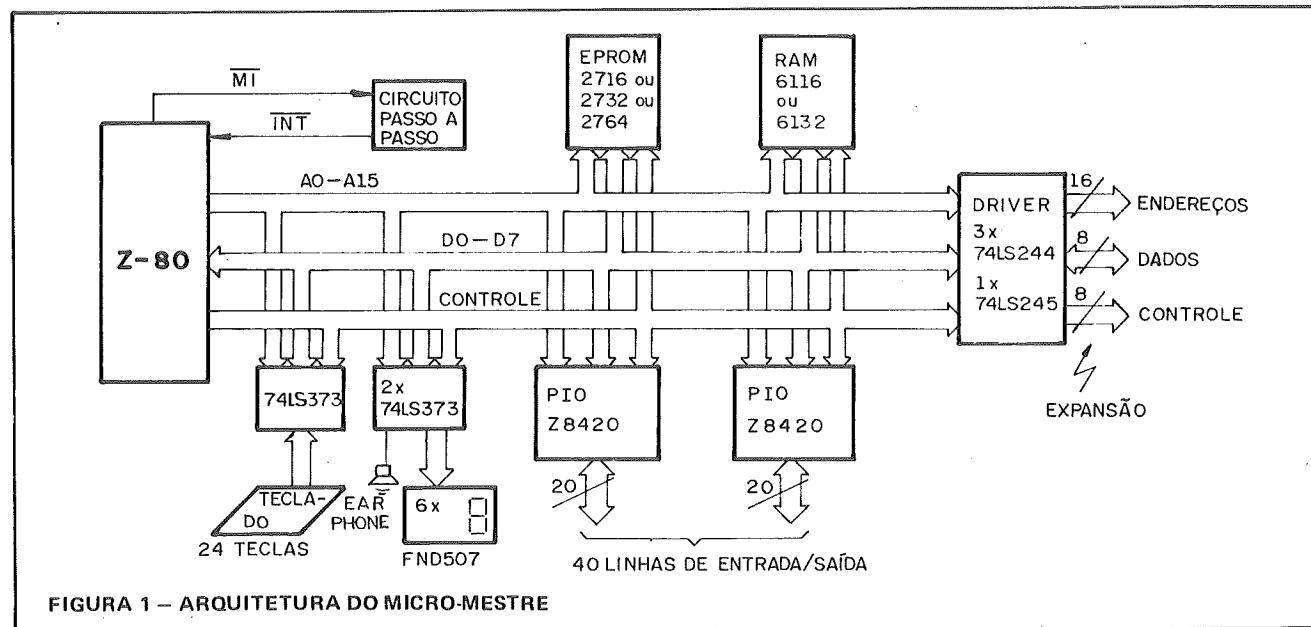
No entanto, é importante ressaltar que existem dois tipos básicos de aplicação dos microcomputadores. Um desses tipos é o que envolve linguagens de alto nível (ex.: Basic, Cobol, ...) que não exigem conhecimentos do hardware da máquina. Esta é a aplicação tradicional e mais largamente utilizada, pois, não exige por parte do usuário conhe-

cimentos da arquitetura do microprocessador e tampouco de sua linguagem ASSEMBLY.

Um outro tipo de aplicação com microcomputadores é na área de controle de processos. Nesta área o usuário projeta o hardware, que compreende o módulo central de processamento e as interfaces; e na maioria dos casos desenvolve os programas de controle em ASSEMBLY.

Observe que na área de controle de processos o perfil do profissional exige conhecimentos de hardware e de software. Portanto, é importante que um estudante ou profissional de eletrônica seja *treinado em hardware e software de microcomputadores*.

Este treinamento em hardware e software também se faz necessário nas aplicações tradicionais de processamento de dados. Isto porque, cada vez mais, temos uma maior descentralização que exige a utilização de conhecimentos e recursos de hardware aplicados às telecomunicações.



## OBJETIVO

Procurando, sempre, encontrar uma solução versátil e de baixo custo que atenda às necessidades dos estudantes, profissionais e aficionados da eletrônica, a INTERFACE e a A & N lançarão na III FEIRA INTERNACIONAL DE INFORMÁTICA, em SP, o primeiro microcomputador para treinamento de hardware e software do Z-80, com tecnologia 100% nacional: *O MICRO-MESTRE*.

O MICRO-MESTRE começa com uma configuração simples, pois acreditamos que o domínio da tecnologia é conseguido através de *steps* gradativos, até o domínio total das máquinas complexas.

No decorrer dos meses, através da INTERFACE, projetaremos diversas aplicações que serão montadas e testadas no MICRO-MESTRE.

Em uma segunda etapa, projetaremos placas de memória (64K bytes de RAM ou EPROM) de interfaces com vídeo, impressoras e diskette de 5 1/4".

Finalizando, instalaremos no MICRO-MESTRE o sistema operacional CP/M tendo passado, assim, pelas várias etapas do desenvolvimento de um microcomputador.

Acreditamos que, desta maneira, estejamos ajudando no treinamento e no domínio do hardware dos microcomputadores que utilizam o microprocessador Z-80.

## O MICRO-MESTRE

O MICRO-MESTRE, cuja arquitetura está mostrada na figura 1, é um microcomputador que utiliza o microprocessador Z-80.

O HARDWARE é composto de duas placas, denominadas MCP-01 e MTD-01.

As placas são de dupla face, com furos metalizados e máscara epoxi anti-solda.

A placa MCP-01 (Módulo Central de Processamento) possui dimensões de 203 x 110 mm e é composta de:

- Microprocessador Z-80 com 2,5 MHZ.
- Memória EPROM: 2,4 ou 8K bytes.
- Memória RAM: 2 ou 4K bytes.
- 40 linhas de ENTRADA/SAÍDA (2 PIO's).
- Circuito para execução de programas passo a passo.
- Drivers para expansão nas barras de dados, endereçamento e controle.
- Área para montagem em WIRE-WRAP ou SOLDA.
- Regulador de +5 Volts @ 1A

A placa MTD-01 que possui dimensões de 110 x 160 mm é composta de:

- DISPLAYS de 7 segmentos nas barras de dados e endereçamento.
- Interface para 32 teclas (matriz 3 x 8).
- Ear-Phone para efeitos sonoros.

Estas duas placas estão montadas em uma caixa de polietíno moldado, com tampa de acrílico e espaço para montagem na placa MCP-01.

O teclado, cujo desenho está mostrado na figura 2, fica em um plano inclinado, o que facilita a operação do MICRO-MESTRE.

A alimentação é fornecida por um eliminador de bateria de 9 Volts. Assim, não é necessário uma fonte de alimentação para a utilização do MICRO-MESTRE.

O SOFTWARE fornecido com o MICRO-MESTRE é um programa monitor residente em EPROM, que permite a execução dos seguintes comandos:

- Inserção de dados na memória.
- Display de memória.
- Execução normal e passo a passo de programas.
- Display e alteração dos registradores do Z-80.
- Atendimento de interrupção, via teclado.

O MICRO-MESTRE será fornecido com o diagrama elétrico e a listagem do programa monitor.

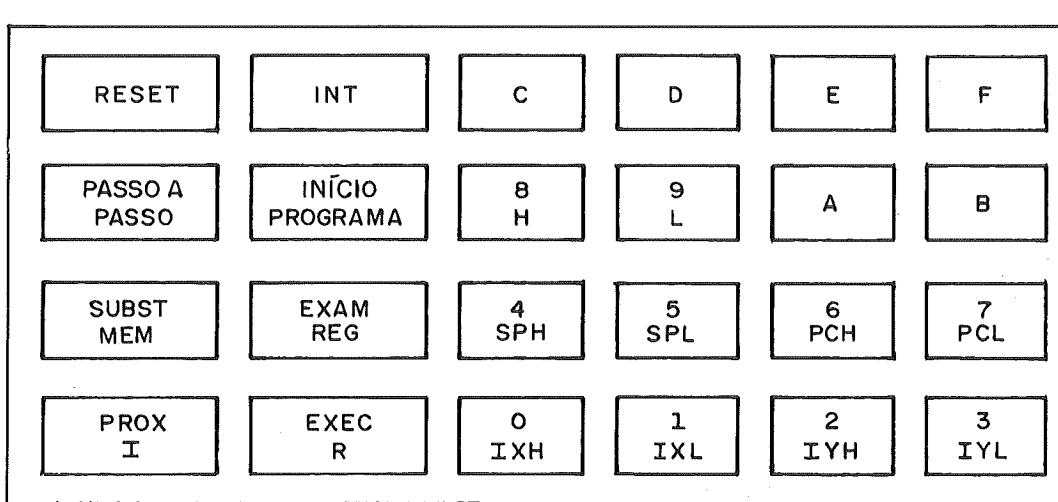


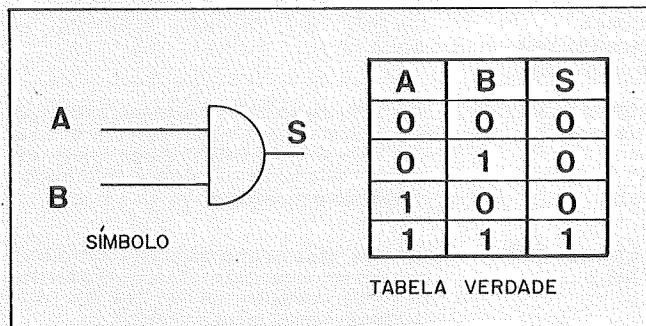
FIGURA 2 – O TECLADO DO MICRO-MESTRE

VISITE O STAND DA INTERFACE E CONHEÇA O MICRO-MESTRE.

# GLOSSÁRIO DE TERMOS TÉCNICOS

<b>ACCUMULATOR</b> <i>(acumulador)</i>	Registro de armazenamento e circuitos relativos que retêm um operando para uma operação lógica ou aritmética em sistemas de microprocessadores. Também conhecido como indicação funcional numérica da memória que contém quinze posições de dígitos e uma posição indicadora, em sistemas de computadores de grande porte.	<b>ALIGNING TABLE</b> <i>(guia de alinhamento)</i>	Utilizado em impressoras para alinhamento do papel.
<b>ACU</b> <i>(Automatic Calling Unit)</i>	Unidade automática de chamada utilizada em telefonia.	<b>ALPHA CHARACTER</b> <i>(caractere alfa)</i>	Conjunto dos caracteres alfabéticos de A a Z.
<b>ADA</b>	Linguagem de programação de alto nível, inicialmente adotada pelo Departamento de Defesa dos Estados Unidos para sistemas militares padrões, porém, atualmente também é usado em sistemas civis.	<b>ALPHANUMERIC</b> <i>(alfanumérico)</i>	Conjunto de todos os caracteres alfabéticos (A a Z), caracteres numéricos (0 a 9) e outros caracteres especiais. Assim sendo, um "dado" alfanumérico contém informações alfabéticas e numéricas.
<b>ADC</b> <i>(Analogue Digital Conversion)</i>	Conversão de sinal analógico para sinal digital, também conhecido como conversão AD.	<b>ALPHAGEOMETRICS</b>	Um dos métodos utilizados para formatação de telas em videotexto. A tela é elaborada a partir de elementos geométricos tais como linhas, diagonais, arcos e círculos.
<b>ADD TIME</b>	Tempo, freqüentemente expresso em microsegundos ou nanosegundos, para somar dois dígitos numéricos.	<b>ALPHAMOSAIC</b>	Outro método utilizado para formatação de telas em videotexto. A tela é elaborada a partir de um mosaico de pontos. Este método foi escolhido como padrão europeu, sendo preferido em relação ao "Alphageometrics", nos novos sistemas de videotexto da Europa.
<b>ADD ON</b>	Circuito ou sistema que pode ser implementado num computador para aumentar a capacidade de memória ou desempenho.	<b>ALTERNATE ROUTE</b> <i>(canal alternativo)</i>	Canal de comunicação de dados utilizado como rota alternativa (secundária) quando a principal não pode ser utilizada.
<b>ADDED ENTRY</b>	Entrada secundária, isto é, uma outra entrada além da entrada principal.	<b>A.L.U.</b> <i>(Unidade Lógica e Aritmética)</i>	Parte da Unidade Central de Processamento (UCP) que executa as operações de soma, subtração, deslocamento, operações "AND", operações "OR" e outras operações lógicas e aritméticas.
<b>ADDITIONAL HARDWARE</b>	Circuitos integrados adicionais necessários para implementar uma função num processador. Temporizador, controle de entrada/saída, buffers e interrupções podem requerer componentes externos.	<b>ANALOG COMPUTER</b> <i>(computador analógico)</i>	Computadores que operam efetuando processos físicos (equações matemáticas) sobre informações analógicas, em oposição ao computador digital.
<b>ADDRESS</b> <i>(endereço)</i>	Em computação é um número particular que especifica uma localização na memória interna do computador.	<b>ANALOG SIGNAL</b> <i>(sinal analógico)</i>	Sinal elétrico periódico que varia com o tempo e representa uma condição tal como uma temperatura ou posição de um eixo. Diferente de um sinal digital, que se caracteriza pela presença ou ausência de tensão ou ainda pela presença ou ausência de campo magnético.
<b>ADDRESS BUS</b> <i>(barramento de endereço)</i>	Conjunto de fios ou sinais que conduzem o endereço codificado em binário do processador para o resto do computador (memória, registros etc.).	<b>ANALOG/DIGITAL (A/D) CONVERTER</b> <i>(Conversor Analógico Digital)</i>	Unidade eletrônica que transforma sinais analógicos em sinais digitais para uso em sistemas de computação digital.
<b>ADDRESS FORMAT</b> <i>(formato de endereço)</i>	Ordenação das partes de uma instrução de comando, que indicam o endereço.	<b>ANALYSER</b> <i>(analisador)</i>	Programa que analisa outros programas resumindo as referências a localizações de armazenamento, sendo de grande auxílio quando se faz uma depuração.
<b>ADDRESS PART</b> <i>(porção de endereço)</i>	Parte de uma palavra de instrução que indica o endereço de um operando.	<b>AND (E)</b>	Operação lógica definida pela seguinte regra: a saída é 1, se e somente, se todas as entradas forem 1. A porta AND é usada em computadores para implementar a função AND. O símbolo e a tabela verdade da porta AND são apresentados a seguir.
<b>ADPE</b> <i>(Automatic Data Processing Equipment)</i>	Equipamento automático para processamento de dados, utilizado em teleprocessamento.		
<b>AIDS</b> <i>(Aerospace Intelligence Data System)</i>	Sistema Inteligente de Dados Aeroespacial da IBM.		
<b>ALGOL</b> <i>(Algorithmic Orientated Language)</i>	Linguagem de programação de alto nível usada especialmente para aplicações científicas.		
<b>ALGORITHM</b> <i>(algoritmo)</i>	Conjunto de regras definidas para realizar um processo e encontrar a solução de um problema com números finitos de passos. O algoritmo é normalmente representado por um fluxograma e depois codificado em um programa.		

## GLOSSÁRIO DE TERMOS TÉCNICOS



**ANSI**  
(American National Standards Institute)

Órgão americano que estabelece padrões técnicos (normas) no campo da computação e da comunicação de dados.

**APL**  
(A Programming Language)

Linguagem de programação de alto nível, própria para uso em computadores com grande capacidade de memória.

**APPLICATIONS PACKAGE**  
(pacote aplicativo)

Programas, ou conjunto de programas, desenvolvidos para desempenhar uma particular aplicação.

**APPLICATIONS SOFTWARE**  
(software aplicativo)

Programas escritos para desempenhar tarefas atuais como contabilidade, contas a pagar, contas a receber, folhas de pagamento etc.

**ARCHITECTURE**  
(arquitetura)

Estrutura organizacional de um sistema de computador, no qual o hardware e o software interagem para fornecer as facilidades e os desempenhos requeridos.

**ARTIFICIAL INTELLIGENCE**  
(inteligência artificial)

Inteligência artificial consiste num sistema de computador que tem as características comumente associadas à inteligência humana.

São exemplos dessas características a solução de problemas, o raciocínio lógico, o conhecimento natural de linguagens e a capacidade de aprendizagem.

**ASCII**  
(American Standard Code for Information Interchange)

Conjunto de caracteres (código padrão americano) implementado para troca e processamento de informações. É formado por caracteres de controle e caracteres gráficos, sendo que oito bits podem ser combinados para representar os caracteres de um teclado de máquina de escrever. Somente sete bits (128 combinações possíveis) são necessários para descrever todos os caracteres. O oitavo bit é usado para testar paridade.

**ASSEMBLER**  
(programa)

Programa que converte a forma mnemônica da linguagem assembly (linguagem simbólica) para a linguagem de máquina. O assembler atribui localizações na memória para instruções sucessivas e recoloca os endereços simbólicos para equivalentes em linguagem de máquina.

**ASSEMBLY LANGUAGE**  
(linguagem)

Linguagem de programação na qual cada expressão corresponde a uma única instrução em código de máquina. Sendo normalmente escrita em forma de código mnemônico, sua estrutura é similar a da linguagem de máquina.

**ASYNCHRONOUS OPERATION**  
(operação assíncrona)

Operação que não está sincronizada com o circuito de temporização da Unidade Central de Processamento (U.C.P) de um computador.

**ASSOCIATIVE STORAGE**  
(memória associativa)

Tipo de memória de computador onde a localização é identificada pelo seu conteúdo e não pelo endereço, como nas memórias convencionais. Também é conhecida como *memória de conteúdo endereçável*. Nas memórias associativas uma *palavra-chave* é usada na busca e comparada simultaneamente com todas as *palavras-chaves* da memória, tentando uma correspondência. Estas memórias requerem mais lógica de hardware do que as memórias convencionais.

### ERRATA DO SIMULADOR DE VÔO

No programa "SIMULADOR DE VÔO", revista número 10, página 27, penúltimo parágrafo, onde está escrito: *Finalmente, após a digitação dos códigos, retire as linhas 2, 3, 4, 5 e 6 do programa, leia-se: Finalmente, após a digitação dos códigos, substitua a segunda linha por "2 REM" e retire as linhas 3, 4, 5 e 6 do programa.*

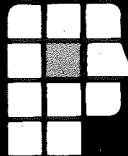
### POSIÇÕES A ALTERAR NA TABELA 1

ENDEREÇO	CONTEÚDO		LOCALIZAÇÃO NA TABELA 1
	PUBLICAÇÃO	CORRETO	
17980	37	36	Linha 59 – Coluna 17
18321	CB	CD	Linha 73 – Coluna 8
18548	φF	8F	Linha 82 – Coluna 10
18612	C1	21	Linha 84 – Coluna 24
18627	19	16	Linha 85 – Coluna 14
18771	5A	4A	Linha 91 – Coluna 8

# Curso de Microcomputador Grátis do CP-200, CP-300 e CP-500

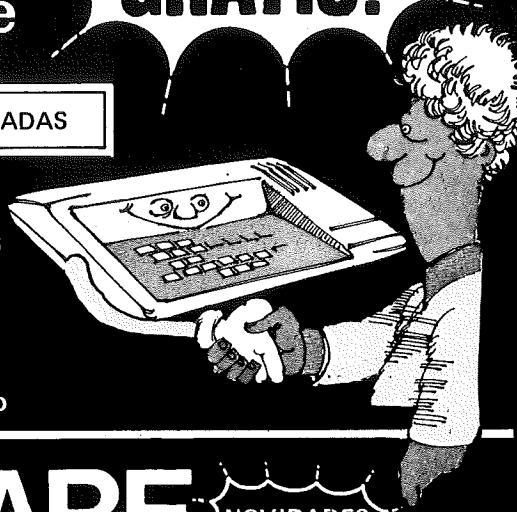
**GRÁTIS!**

FAÇA JÁ SUA INSCRIÇÃO – VAGAS LIMITADAS



Informações e Inscrições pelos telefones:  
222-3458, 220-5794, 220-9113 e 223-7388

- Noções da linguagem BASIC
- Material didático GRATUITO
- Aulas práticas e teóricas
- Dicas sobre programação e operação



NOVIDADES

NOVIDADES

# SOFTWARE

## CP-300/CP-500

### JOGOS

BATALHA AÉREA (F) . . . . .	4.000*
FORCA (F) . . . . .	4.500*
TIRO AO ALVO (F) . . . . .	4.000*
TABUADA (F) . . . . .	4.000*
COMANDO UFO (F) . . . . .	5.000*
PATRULHA (F) . . . . .	5.000*
INVASORES (F) . . . . .	5.500*
PADDLE PINBALL (F) . . . . .	9.600*
DISCOS VOADORES (F) . . . . .	8.000*
DANCING DEMON (F) . . . . .	8.000*
XADREZ (F) . . . . .	10.000*
CUBO (F) . . . . .	6.400*
JORNADA NAS ESTRELAS (F) . . . . .	9.500*
ELIZA (F) . . . . .	7.000*
COSMIC (F) . . . . .	9.600*
SCARFMAN (F) . . . . .	9.600*
LUNAR (F) . . . . .	9.600*
BARRICADA (F) . . . . .	9.600*
GALAXI (F) . . . . .	9.600*
METEOR (F) . . . . .	9.600*
PENETREITOR(F) . . . . .	9.600*
10 JOGOS EM BASIC (em disco, boa, sky, pouso lunar, jornada, teaser, cump, hopper, cram, fireman, space fire) . . . . .	24.000
COMPLETA LINHA DE PROGRAMAS PARA ENGENHARIA.	

## APLICATIVO

- CADASTRO DE CLIENTES (D)	15 ORTN
(F) . . . . .	20 ORTN
- MALA DIRETA (D) . . . . .	30.000
- FINANÇAS (D) . . . . .	30.000
- PROCALC (D) . . . . .	40.000
- VIDEO (F) . . . . .	10.000*
- BANNER (F) . . . . .	6.400*
- SCRIP (D) . . . . .	40.000
(F) . . . . .	32.000
- CONTROLE DE AÇÕES (F) . . . . .	6.400*
- DIRETÓRIO (D) . . . . .	16.000
- BANCO DE DADOS (D) . . . . .	40.000
- CARTA ASTRAL (F) . . . . .	15.000
- ODONTO (F) . . . . .	30 ORTN
(D) . . . . .	50 ORTN
- CONVERT (F) . . . . .	6.400
- LISTA (D) . . . . .	16.000
- SUPERTECLA (F) . . . . .	8.000
- EDITOR (D) . . . . .	32.000
- SOUND (F) . . . . .	6.400*

## CP-200

### JOGOS

- BATALHA AÉREA (F) . . . . .	4.000
- BATALHA NAVAL (VAL) . . . . .	5.500
- FORCA (F) . . . . .	4.000
- TIRO AO ALVO (TIA) . . . . .	4.000
- BIORRITMO (BI) . . . . .	4.000
- LOTO . . . . .	4.000
- TABUADA . . . . .	4.000
- SIMULADOR DE VOO (SVD) . . . . .	6.500
- COMANDO UFO (CU) . . . . .	4.000
- OESTE SELVAGEM (OS) . . . . .	4.500
- SENHA . . . . .	4.500
- BATALHA COSMIC (BCC) . . . . .	5.500
- MICA . . . . .	5.500
- METEOR . . . . .	5.200
- INVASION FORCE (IF) . . . . .	9.600
- 3D DEFENDER . . . . .	7.200
- KRAZY KONG . . . . .	9.600
- RED ALERT . . . . .	7.200
- PUC MAN . . . . .	9.600
- INTELECTO . . . . .	7.200

## APLICATIVOS

### CONTAS A PAGAR

GAR . . . . .	13.000
AGENDA . . . . .	9.500
CADASTRO DE CLIENTE . . . . .	13.500
VIDEO TÍTULO . . . . .	15.000
VU-CALC . . . . .	10.000

## PROMOÇÕES:

CP-200	- PACOTE ECONÔMICO (F) . . . . .	4.000
CP-300/CP-500	- 10 JOGOS EM FITA (F) . . . . .	24.000

## LEGENDA

- F - Para programa em fita  
D - Para programa em disco  
\* Acrescentar Cr\$ 6.000,00 p/versão em disco

**PREÇO ESPECIAL  
POR ATACADO**

PARA MAiores INFORMAÇÕES SOBRE:

Nome: ..... Tel.: .....  
End.: ..... CEP: .....  
Cid.: ..... Est.: ..... Equip.: .....

- CURSOS  
 SOFTWARE  
 EQUIPAMENTOS

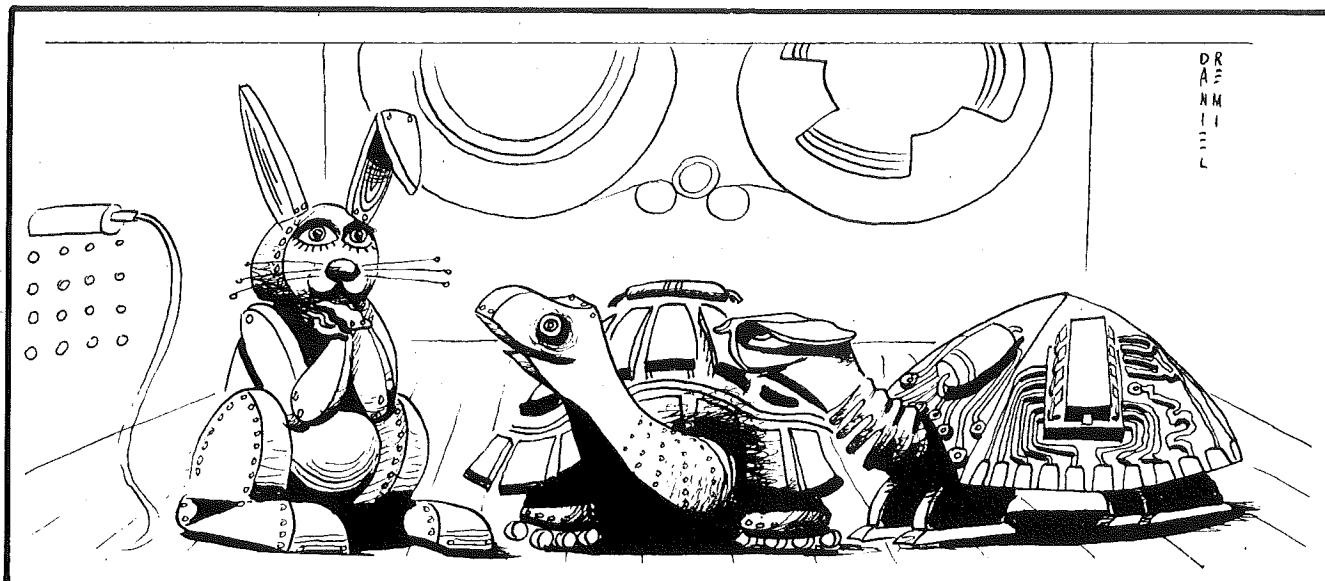
Inter-Net

Filcres Importação e Representações Ltda.

Rua Aurora, 165 – CEP 01209 – São Paulo – SP  
Telex 1131298 FILG BR – PBX 223-7388 – Ramais 2, 4, 12, 18, 19 – Diretos: 223-1446, 222-3458, 220-5794 e 220-9113 – Reembolso – Ramal 17 Direto: 222-0016 – 220-7718

**filcres**

# FILIA



## UM SISTEMA DE PROGRAMAÇÃO PARA MICROCOMPUTADORES

4ª Parte  
Por Rildo Pragana

**A**s estruturas de controle substituem os saltos, condicionais ou não, apesar do código gerado possuir estes saltos. Durante a compilação, os átomos que implementam estas estruturas são executados e produzem o código correspondente a cada uma das estruturas. Assim, por exemplo, o SE...ENTÃO produz como resultado da compilação um salto "se não for verdade" para a instrução colocada imediatamente após o "ENTÃO". Como a pilha não estará sendo usada pelo programador (ou operador) durante a compilação, esta fica disponível para passar endereços necessários à implementação dos saltos que produzam tais estruturas de controle.

Dessa forma distinguimos duas fases distintas numa estrutura de controle (ou em outros programas), a compilação e a sua execução. O SE, ENTÃO, INICIO, ATE etc, são rotinas *imediatas*, isto é, são executadas na compilação, deixando outros saltos como XSE e XREP mostrados no mês passado. Tais rotinas são chamadas compiladores, pois compilam outras rotinas. Veremos inicialmente como funciona o par INICIO...ATE:

: INICIO IMED AQUI ; (deixa na pilha o endereço da próxima instrução a ser compilada)

: ATE IMED ' XSE 2 - , , ;

Observe que INICIO deixa na pilha o endereço do início do laço, que será usado por ATE para compilar um salto condicional usando XSE. Assim, cada vez que ATE é usado num programa 4 bytes são gastos na compilação, porém, INICIO somente utiliza a pilha, sem imergir ne-

num byte no dicionário. Seguem-se os programas para outras estruturas de controle importantes:

: SE IMED ' XSE 2 - , AQUI 0 , ;  
: SENAO IMED ' XREP 2 - , 0 , AQUI TROQ = AQUI 2 - ;  
: ENTAO IMED AQUI TROQ = ;  
: ENQUANTO IMED ' XSE 2 - , AQUI 0 , ;  
: REPITA IMED ' XREP 2 - , TROQ , AQUI TROQ = ;

Veja a figura 1 para compreender melhor o funcionamento destas funções e observe que as únicas rotinas obtidas como resultado de compilação destas estruturas são o XSE e o XREP, isto é, os saltos condicionais e incondicionais.

**P**oderíamos colocar nestas rotinas também algum teste para indicar se houve casamento perfeito entre as mesmas, isto é, se um ENTAO veio após um SE, ou se houve quebra na estrutura do programa. Para isso bastaria que o SE, o INICIO ou outros que iniciassem uma estrutura empilhassem números característicos de cada uma, e que os "fechos" correspondentes como o ENTÃO, ATE e REPITA testassem a presença destes números.

Vejamos mais detalhadamente o que acontece na compilação de um programa com SE....ENTAO e depois colo- cando o SENAO opcional.

Durante a compilação do programa que contém SE....ENTAO a pilha se encontra disponível. A execução (imediata) de SE faz que seja compilado um XSE, imergindo o des- critor do mesmo no dicionário, ficando na pilha o endereço

da próxima palavra vazia e em seguida a compilação de um zero, que servirá de espaço para que seja colocado mais tarde um endereço.

Como este endereço está disponível na pilha, a execução de ENTAO põe neste endereço o "AQUI" após o ENTAO, ou seja, o endereço para onde deveremos saltar "se não" for verdadeiro o resultado do teste verificado por XSE. Dessa maneira temos completada a compilação. Durante a execução apenas o XSE será executado, uma vez que o ENTAO nada deixou no dicionário.

A inclusão do SENO produzirá um salto *incondicional* após a execução do código contido entre o SE e o SENO, para o final da estrutura. Ademais, ficará na pilha, no lugar do endereço deixado por SE, outro endereço, para que seja possível o ENTAO atualizar o salto deixado por SENO. Siga as setas da figura 1 e compare com as rotinas SE, SENO e ENTAO já fornecidas.

Uma estrutura mais sofisticada é a de caso-múltiplo, que consiste em 4 funções: CASO\_INICIO, CASO(,), CASO\_E e CASO\_FIM.

Antes da execução do CASO\_INICIO devemos colocar na pilha (ou o programa deverá deixar como resultado) um número que será comparado com cada uma das alternativas desejadas. Supondo que  $n_1, n_2, n_3$  sejam números que queremos comparar, um programa com esta estrutura terá a seguinte forma:

```
: PROGRAMA .....
Caso_INICIO (começo da estrutura de caso)
n1 Caso( (o que deverá ser feito no caso n1) )Caso
n2 Caso( .... )Caso
n3 Caso( .... )Caso
(default, caso o número não coincida com n1, n2 ou n3)
Caso_FIM .....;
```

O conteúdo dos "pontinhos" poderá ser qualquer combinação de comandos válidos em Filia, e n<sub>1</sub>, n<sub>2</sub> ou n<sub>3</sub> poderão ser também expressões polonesas que tenham como resultado um único valor numérico.

Veremos agora como essa estrutura é implementada. Para isso precisamos de um programa em linguagem de máquina para acelerar sua execução:

```
XCASO: POP H ; retira dois itens da pilha para comparar
```

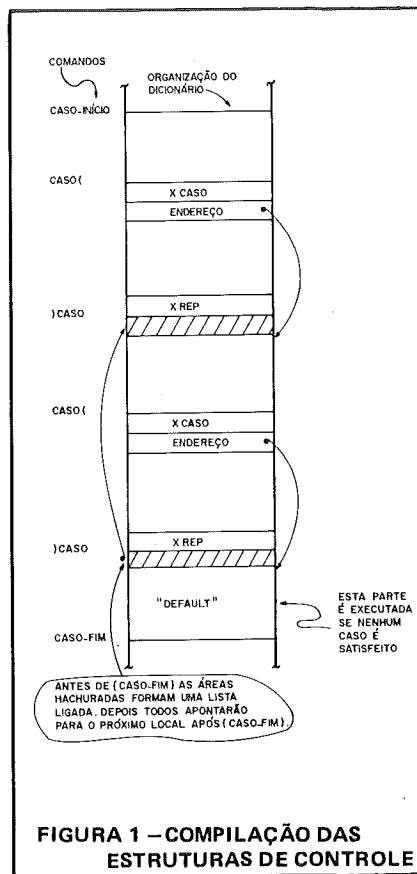


FIGURA 1 – COMPILAÇÃO DAS ESTRUTURAS DE CONTROLE

```
POP D
MOV A,L ; compare um dos bytes
CMP E
JNZ XCASO1 ; diferentes, vá para o final da rotina
MOV A,H ; compare o outro byte
CMP D
JNZ XCASO1
INX B ; iguais, avance o PPC para evitar a execução
INX B ; do endereço como uma instrução
JMP PROX ; volte ao interpretador interno
XCASO1:PUSH D ; retorne o número inicial a comparar (2º da pilha)
LDAX B ; obtenha o endereço colocado após XCASO
INX B ; guarde-o temporariamente em E
LDAX B ; agora o outro byte
MOV B,A ; os dois bytes serão o novo valor de PPC
MOV C,E
JMP PROX ; volte ao interpretador
```

**O**bserve que XCASO executa as instruções contidas em seguida se os números comparados são iguais e, caso contrário, salta para o endereço contido na palavra seguinte, como um parâmetro de XCASO.

Eis os demais programas para implementação da estrutura:

```
: CASO_INICIO
IMED 0;
: CASO( ' XCA-
SO 2-, AQUI 0 ,
IMED ;
: )CASO IMED
TROQ ' XREP
2-, AQUI 2-
TROQ AQUI
TROQ = ;
: CASO_FIM
IMED INICIO
DUP @ TROQ
```

AQUI TROQ = DUP 0 = ATÉ APAG ; Cada par CASO( ) CASO forma um nó de uma lista ligada, que CASO\_FIM deverá resolver. No final de cada ) CASO o programa saltará para CASO\_FIM.

Para reconhecer o fim da lista, um 0 é colocado por CASO\_INICIO. Para melhor entendimento observe a figura 2.

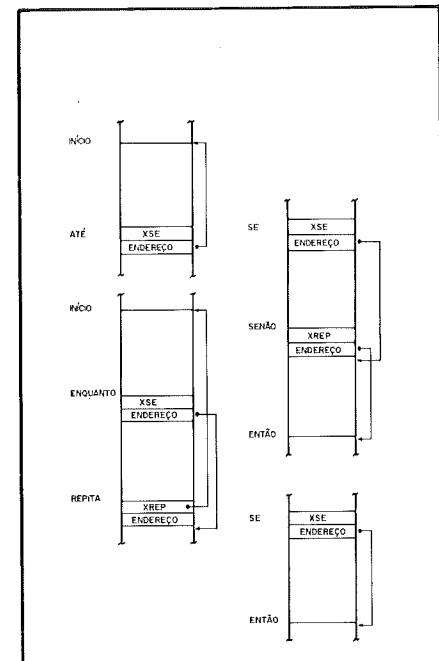


FIGURA 2 – ESTRUTURA DE CASO

**U**ma estrutura de controle comum é o CONTE.... OUTRO que exige duas rotinas em assembly para se obter uma codificação eficiente.

```

XCONT: .DW $+2 ; ponteiro p/ início da roti-
                     na, logo abaixo
    POP D ; obtenha valor inicial do ín-
                     dice
    LHLD SS ; obtenha o ponteiro da 2ª
                     pilha
    DCX H
    MOV M,D ; "push" DE na 2ª pilha
    DCX H
    MOV M,E
    DCX H
    POP D ; o mesmo com o valor fi-
                     nal do índice
    MOV M,D
    DCX H
    MOV M,E
    SHLD SS ; guarde o ponteiro atualiza-
                     do
    JMP PROX ; ... e volte ao interpretador

```

**A** rotina XCONT apenas retira da pilha normal empilhando na 2ª pilha dois itens que correspondem ao valor inicial e final do índice para o laço.

```

XOUTR: .DW $+2
    PUSH B ; salve o pseudo-PC para não
                     destruir
    LHLD SS ; desempilhe (2ª pilha) o índice...
    MOV E,M ; ... e o limite (valor fi-
                     nal do índice)
    INX H
    MOV D,M
    INX H
    MOV C,M ; DE conterá o limite e BC o
                     índice atual
    INX H
    MOV B,M
    MOV A,C ; compare índice com limite
    SUB E
    MOV A,B
    SBB D
    JP X01 ; se positivo, terminou o la-
                     ção
    INX B ; senão, incremente o índice
    MOV M,B ; e devolva-o à 2ª pilha
    DCX H
    MOV M,C
    POP B ; restaure o pseudo-PC
    JMP XREP1; veja a rotina XREP (mês
                     anterior)

; aqui deveremos efetuar um salto para o
; endereço contido
; em seguida ao XOUTR, que coincide com
; XREP1

```

X01:

```

    INX H ; fim do laço atualize SS pa-
                     ra pilha
    SHLD SS ; dois níveis a menos (índice e limite)
    POP B ; restaure pseudo-PC
    INX B ; avance para nau executar o
                     "endereço"
    INX B ; como uma instrução
    JMP PROX ; volte ao interpretador

```

repetido, saltando para o endereço que se segue a XOUTR. Caso contrário o laço será terminado, ignorando o endereço do salto e continuando a interpretar a próxima instrução após o laço. Nesse último caso, a 2ª pilha terá os itens que antes a preencheram retirados e descartados. Um terceiro programa em linguagem assembly é muito útil, o que devolve na pilha normal (com ponteiro SP) o valor atual do índice: esse programa Filia tem o nome I. (revisar as partes anteriores deste artigo)

```

I: .DW $+2
    LHLD SS ; obtenha o ponteiro para
                     a segunda pilha
    INX H ; avance para apontar para o
                     índice
    INX H
    MOV E,M ; leia o índice em DE
    INX H
    MOV D,M
    PUSH D ; retorne o índice na pilha
                     normal do usuário
    JMP PROX ; fim. Volte ao interpreta-
                     dor.

```

Observe que nesta rotina não é necessário salvar de volta o ponteiro SS, pois esse não teve seu valor (endereço do topo da 2ª pilha) modificado.

As estruturas de controle já implementadas são suficientes para o uso na maioria dos programas que desejamos. Em certos casos, contudo, desejamos algumas estruturas mais especializadas, que poderão ser implementadas posteriormente e adicionadas à sua versão particular "customizada" de Filia. Nesses casos é mais interessante usar o assembler disponível na linguagem ou mesmo, dependendo da necessidade ou não de maior velocidade, implementar diretamente na linguagem de alto nível.

## Micro Consult

CONSULTORIA DE SISTEMAS EMPRESARIAIS  
E MICROPROCESSAMENTO LTDA



Sistema modular para gerenciamento de Clínicas médicas utilizando microcomputadores, consistindo dos seguintes módulos:

- Agenda Médica
- Arquivo Médico
- Correspondência
- Controle de estoque
- Programa de desembolso
- Programa financeiro
- Faturamento
- Laudas
- Sistemas específicos

Av. N. S. de Copacabana, 605 / 1210  
Tel. (021) 236-1325  
Telex. (021) 32479 AUDO  
RIO DE JANEIRO

**S**intetizando o funcionamento de XOUTR, temos na 2ª pilha o limite até o qual o índice será incrementado (no topo) e o próprio índice (topo), que será modificado por XOUTR, durante a execução do laço. Quando a diferença entre o índice e o seu limite for negativa, isto é, o índice for menor que o limite, o laço será



# INFORMÁTICA

# INFORMÁTICA

*A INFORMÁTICA é a indústria que mais cresce no mundo  
a que paga os melhores salários  
e a única carente de técnicos especializados*

## FORMAÇÃO DE TÉCNICOS ESPECIALIZADOS

### PROGRAMAÇÃO E MANUTENÇÃO DE MICROCOMPUTADORES

**PRÉ-REQUISITO :** 2º GRAU COMPLETO  
**DURAÇÃO :** 920 HORAS  
**HORÁRIO :** 19.00 às 22.30 HORAS  
2ª a 6ª feira

Estágio Supervisionado

Certificado de Estabelecimento do Sistema Oficial  
de Ensino.



CENTRO EDUCACIONAL  
CARVALHO DE MENDONÇA

Rua Evaristo da Veiga, 20 - Tel. 220-8820/220-7009

## CURSOS EXTRA-CURRICULARES

- PROGRAMAÇÃO BASIC
- BASIC AVANÇADO
- LÓGICA DIGITAL (Grátis: Treinador Lógico)
- MICROPROCESSADORES – 8080/85 – Z-80
- SISTEMA OPERACIONAL CP/M
- COBOL

Visite nossos laboratórios



**ENGEMICRO**  
ENGENHARIA EDUCACIONAL  
DE MICROPROCESSAMENTO

CERTIFICADO: REGISTRO NO SISTEMA OFICIAL DE ENSINO

# Kristian

**OFERTAS MICROCOMPUTADORES**

CGT-100 Cr\$ 220.000, x 3 — Grátis 18 JOGOS  
 CP-500 Cr\$ 790.000 — Grátis 18 JOGOS  
 CP-200 Cr\$ 100.000, x 2 — Grátis 18 JOGOS  
 TK82-C Cr\$ 49.925, x 2 -- Grátis 10 JOGOS  
 ainda UNITRON Ap II, Mem 64K,  
 Impressoras, etc...  
 (Preços sujeitos a modificações)

### PROGRAMAS PRONTOS EM FITAS

JOGOS  
 • VISITA AO CASSINO  
 • MIDWAY  
 • PASSAGEM PARA O INFINITO  
 • 10 JOGOS EXCITANTES PARA 1K

TK ou CP  
 • 2ª DIMENSÃO JORNADA NAS ESTRELAS E MUITO MAIS!

JOGOS:  
 • SCARFMAN  
 • PENETRATOR  
 • SUPER-NOVA  
 • VIAGEM A VALKYRIA  
 • ASILO 1  
 • AVENTURAS  
 • DEFENSE COMMAND  
 • E MUITO MAIS!

CGT-100  
 CP-500

### LEASING E CRÉDITO DIRETO!

LITERATURA  
 • MICRO-SISTEMAS  
 • INTERFACE  
 • JORNAL TK-CP  
 • IMPORTADOS

+ CURSOS DE BASIC  
**GRÁTIS**

NA COMPRA DE QUALQUER MICRO

DESPACHAMOS PARA TODO O BRASIL!

#### APLICATIVOS

- CONTROLE DE ESTOQUE
- CONTAS A PAGAR/RECEBER
- MALA DIRETA/PACASTRO
- FOLHA DE PAGAMENTO
- VÍDEO-CLUBES
- ESTATÍSTICOS
- SOFTWARE SOB ENCOMENDA



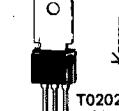
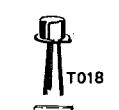
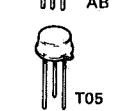
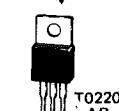
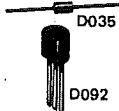
Rua da Lapa, 120 Gr. 505  
 Rio de Janeiro - RJ  
 Tel.: (021) 252-9057

### A CERTEZA DE UM BOM NEGÓCIO

TIPO	CORRENTE DIRETA IF (RMS) A (max)	TENSÃO REVERSA VRM V (min)	ENCAPSULAMENTO
------	---	-------------------------------------	----------------

#### RETIFICADORES CONTROLADOS DE SILÍCIO (SCR)

S2001MS2	1,6	200	T05
S6003L	3	600	T0220AB
T106D1	4	400	T0202AB
T107D1	4	400	T0202AB
S2006L	6	200	T0220AB
S4015L	15	400	T0220AB



#### RETIFICADORES CONTROLADOS DE SILÍCIO BIDIRECIONAIS

Q2004E3	0,8	200 a 400	T092
Q2004F31	4	200 a 400	T0202AB
Q2008L4	8	200 a 600	T0220AB
Q2010L4	10	200 a 600	T0220AB
Q2015L5	15	200 a 600	T0220AB

#### TRIAC LÓGICO

L4004F51	4	400	T0202AB
----------	---	-----	---------

#### QUADRACS (TRIACS COM DIACS INCORPORADOS)

Q4004FT1	4	400	T0202AB
Q4006LT	6	400	T0220AB
Q2008FT1	8	200	T0202AB

#### SCR ATIVADO POR LUZ

PR 30 — Tensão Bloqueio Direta Reversa 30 volts (min)  
 Corrente Bloqueio Direta Reversa 25 uA (max) (T018)

#### DISPARADOR BILATERAL DE SILÍCIO (DIAC)

HT32 — V<sub>bo</sub> = 27/32t/37, 1,5A para pulso de 10uS de duração  
 (D035)



**Eletrônica Ltda.**

Rua Sta. Ifigênia, 402, 8/109 andar - CEP 01207 - São Paulo  
 Fone: 222-2122 - Telex (011) 24888 TLIM-BR  
 (Solicite nosso catálogo geral de componentes)

# Geração e teste de paridade

Por Luiz Tadeu Navarro.

1.<sup>a</sup> Parte

Neste artigo, que consiste de duas partes, o autor procura fazer uma abordagem teórica do assunto, expondo conceitos e circuitos básicos relacionados com a matéria. Na segunda parte serão analisados circuitos MSI específicos para as funções gerador/testador de paridade.

A transmissão de informação binária é um processo comum a todos os sistemas digitais. Alguns exemplos podem ser citados:

- transmissão de dados binários entre computador e periférico;
- transmissão de informação binária entre uma estação remota de aquisição de dados e computador;
- fluxo interno de informação na máquina: dados são lidos da memória, operados na ALU e o resultado final é armazenado novamente na memória.

Todo processo de transferência de dados está sujeito a erros, apesar da crescente preocupação dos projetistas em reduzir a probabilidade de sua ocorrência, desta forma aumentando a confiabilidade do sistema. No entanto, erros na transmissão sempre existirão nos sistemas reais e a sua ocorrência deve-se a dois fatores principais: falhas de componentes e introdução de ruído no sistema. No primeiro caso a utilização de circuitos redundantes permite reduzir a ocorrência de erros. No segundo, dentre as causas que contribuem para a introdução de ruído, seja por acoplamento capacitivo ou por efeitos de indução eletromagnética, é fato comprovado que, quanto maiores os percursos envolvidos na transferência de dados, maior a probabilidade de ocorrência de erro.

O processo de verificação de paridade permite detectar erros na transferência de dados entre dois sistemas digitais.

O processo envolve duas partes, geração de paridade e teste de paridade, e pode ser entendido com um exemplo prático. Suponha-se que desejamos transferir dados do sistema A para o sistema B, sob a forma de grupos de quatro bits. O diagrama da figura 1 ilustra o exemplo.

## Seção

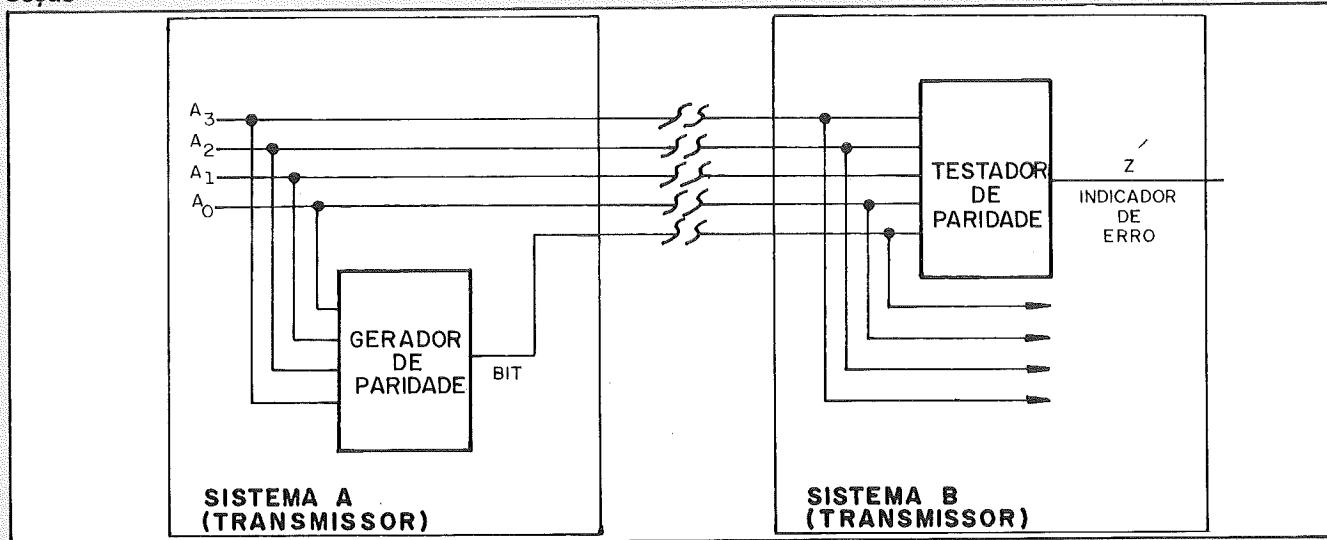


FIGURA 1

O circuito gerador de paridade está colocado no lado transmissor (sistema A) e o circuito testador de paridade pertence ao lado receptor (sistema B). No lado transmissor é gerado um bit adicional, o bit de paridade (bit-P), de acordo com o tipo de paridade (par ou ímpar) utilizada.

O gerador de paridade é o circuito responsável pela geração do bit-P. Note-se que a informação de saída do sistema A consiste de cinco bits: os quatro bits anteriores ( $A_3, A_2, A_1$  e  $A_0$ ) e o bit-P. No caso de utilizarmos paridade ímpar o bit-P assumirá um valor tal que a palavra final de cinco bits transmitida, incluindo o bit-P, contenha um número ímpar de bits "1". Caso seja utilizada paridade par, a palavra final transmitida deverá conter um número par de bits "1". Vamos supor seis transmissões sucessivas, trabalhando com paridade ímpar. Neste caso teremos:

Observe que, no primeiro caso, a palavra trans-

mitida contém sempre um número ímpar de bits "1", já que foi utilizada paridade ímpar, enquanto que no segundo a palavra transmitida contém sempre um número par de bits "1", pois foi utilizada paridade par. Note que os bits-P são complementares, o que nos permite escrever:  $P_i = P_p$ .

No lado receptor o circuito testador de paridade "confere" o número de bits "1" recebidos, de acordo com o tipo de paridade utilizada, e a sua saída indica a ocorrência ou não de erro na transmissão. Por exemplo, se estivermos utilizando paridade ímpar e o testador de paridade detectar um número par de bits "1", a saída Z indicará erro de paridade. Esta saída poderá atuar sobre um circuito lógico que irá forçar a interrupção da mensagem ou acionar um contador que totaliza o número de erros durante uma transmissão, ou simplesmente indicará a ocorrência ou não de erro.

$A_3$	$A_2$	$A_1$	$A_0$	BIT-P	PALAVRA TRANSMITIDA
0	1	1	0	1	0 1 1 0 1
1	1	1	0	0	1 1 1 0 0
1	1	1	1	1	1 1 1 1 1
1	1	0	1	0	1 1 0 1 0
0	0	0	1	0	0 0 0 1 0
0	0	0	0	1	0 0 0 0 1

No caso de utilizarmos paridade par, para o mesmo conjunto de seis transmissões sucessivas teremos:

$A_3$	$A_2$	$A_1$	$A_0$	BIT-P	PALAVRA TRANSMITIDA
0	1	1	0	0	0 1 1 0 0
1	1	1	0	1	1 1 1 0 1
1	1	1	1	0	1 1 1 1 0
1	1	0	1	1	1 1 0 1 1
0	0	0	1	1	0 0 0 1 1
0	0	0	0	0	0 0 0 0 0

## Seção

Pode-se verificar que, utilizando-se este processo, somente podem ser detectados erros devidos à alteração de um único bit da palavra transmitida. A ocorrência de erro em dois bits não irá alterar a paridade do grupo de bits que compõe a mensagem, e o circuito testador simples não será capaz de detectar a modificação do padrão de bits recebidos. Além disso, não há indicação de qual dos bits foi alterado. Métodos mais sofisticados foram desenvolvidos para serem aplicados na detecção de erros duplos e fornecer indicação de posição do bit alterado. O teste duplo de paridade pode ser efetuado utilizando-se uma combina-

ção de testadores simples como no caso de verificação de paridade em fita magnética. Considere-se por exemplo o armazenamento de dados em uma fita magnética. A informação é armazenada em blocos intercalados com áreas não-gravadas. Consideremos um bloco de informação constituído de 7 linhas e 7 colunas. Pontos "cheios" são bits "1" (Pontos magnetizados ou de polaridade P+) e pontos "vazios" são bits "0" (Pontos não-magnetizados ou de polaridade P-). Os sétimos bits das linhas e colunas são bits de paridade. A figura 2 mostra esta seção de fita. Considere-se paridade ímpar neste exemplo.

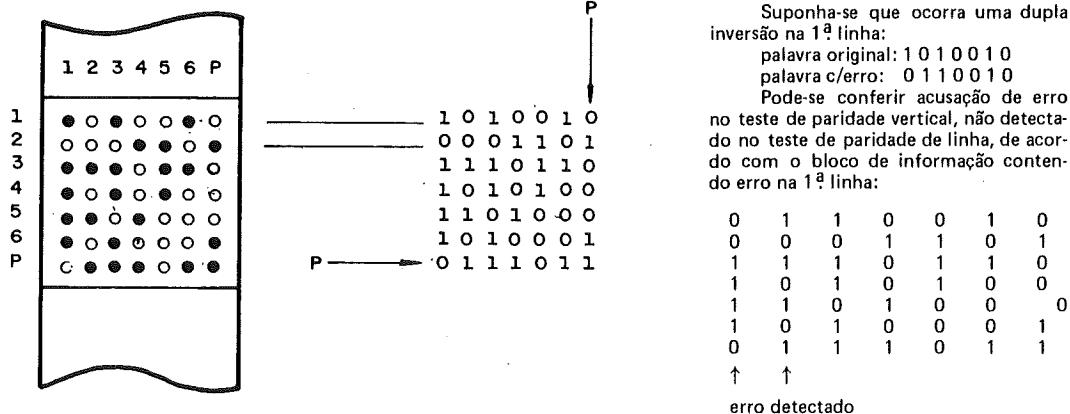


FIGURA 2

A porta OU-EXCLUSIVO constitui a célula básica dos circuitos geradores/testadores de paridade. A descrição do OU-EXCLUSIVO (a operação OU-EXCLUSIVO é denotada pelo símbolo  $\oplus$ ) pode ser examinada na tabela-verdade da figura 3.

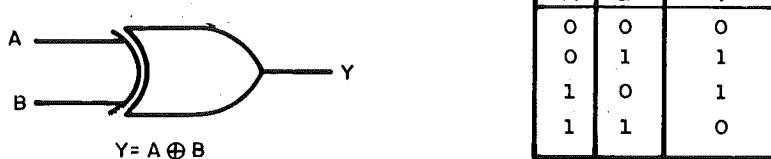
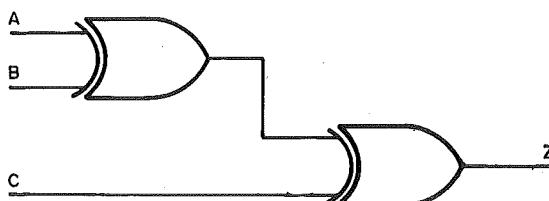


FIGURA 3

Se examinarmos a tabela-verdade verificaremos que a saída  $Y = 1$  se e somente se as entradas forem complementares. Em outras palavras, a saída será "1" se a soma das entradas for igual a "1". A implementação de um circuito que produza uma saída  $Z = A B C$  requer a utilização de duas portas, conforme é mostrado na figura 4, juntamente com a tabela-verdade deste circuito.

## Seção



A	B	C	Z
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	1

FIGURA 4

Pelo exame da tabela da figura 4 verificamos que a saída Z é igual a "1" quando o número de entradas iguais a "1" é ímpar.

A extensão desta análise para qualquer número de variáveis nos leva a:

$$A \ B \ C \ D \dots = \begin{cases} 1 & \text{para número ímpar de entradas "1"} \\ 0 & \text{para número par de entradas "0"} \end{cases}$$

Conseqüentemente, o circuito OU-EXCLUSIVO é um circuito determinador de paridade. O circuito da figura 5 é o de um testador de paridade de palavras de 4 bits. A paridade ímpar é indicada por nível alto na saída, ou seja,  $Y = 1$  quando a informação presente na entrada contiver número ímpar de bits "1".

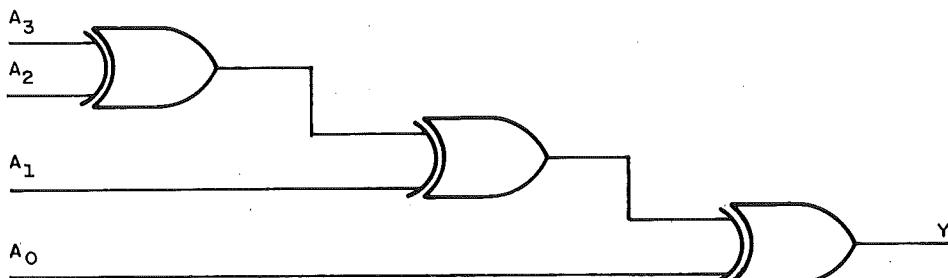


FIGURA 5

O circuito da figura 6 desempenha função idêntica ao anterior, porém, com a vantagem de proporcionar menor retardo. Este arranjo é conhecido como "árvore de paridade".

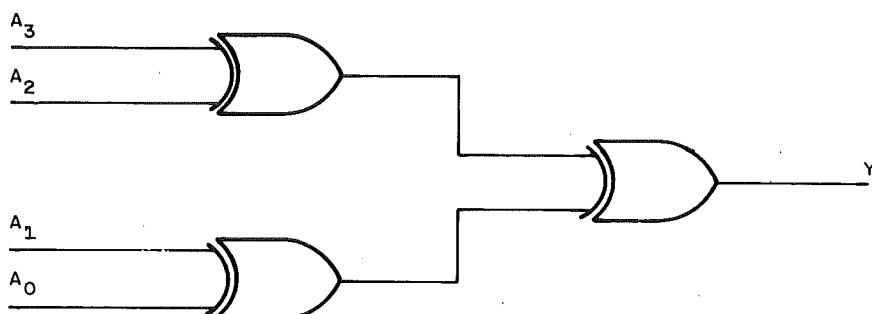


FIGURA 6

A combinação de circuitos idênticos aos da figura 6 permite a montagem de testadores de paridade para maior número de bits de entrada.

Note que a simples adição de um inverter, conforme mostrado na figura 7, permite a indicação de paridade, por nível alto de saída, seja ímpar ou par a paridade da palavra de entrada.

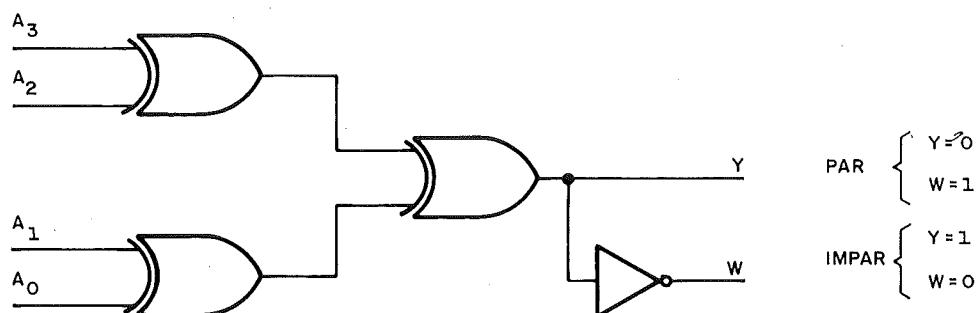


FIGURA 7

Um circuito gerador de paridade para palavras de 4 bits é mostrado na figura 8. Note que este circuito é exatamente idêntico aos anteriores.

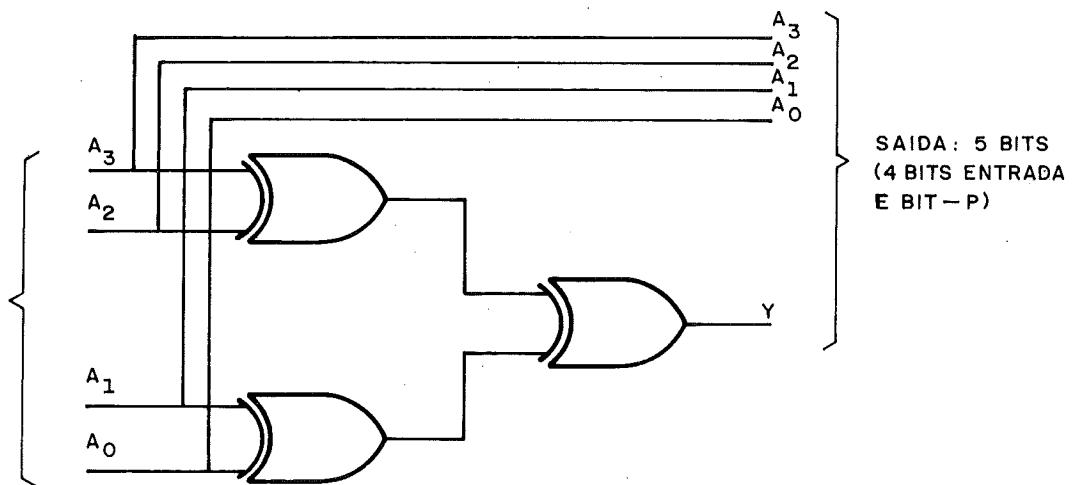


FIGURA 8

A saída Y gera o bit-P. Para número par de bits "1" na entrada teremos Y = 0 e para número ímpar de bits "1" na entrada Y será igual a 1. Consequentemente, o circuito funciona como gerador de paridade par uma vez que a saída de 5 bits será sempre composta de número par de bits "1". Ligando-se um inverter em Y teremos um gerador de paridade ímpar.

Um circuito sequencial testador de paridade é mostrado na figura 9, implementado com uma porta OU-EXCLUSIVO e um flip-flop do tipo D.

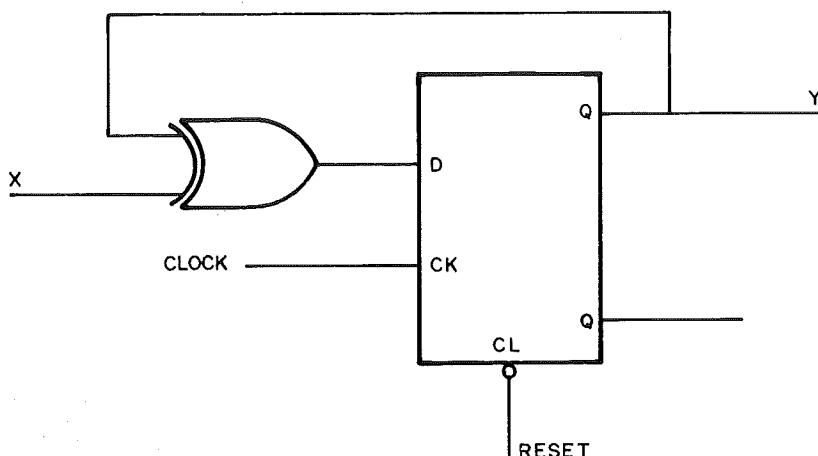


FIGURA 9

A palavra cuja paridade deseja-se testar é inserida em série na entrada X, em sincronismo com o sinal de clock. A cada pulso de clock, ocorrendo em intervalos de tempo  $t_i$ , um bit da palavra entra no testador. Considera-se como condição inicial  $Y = 0$ , o que pode ser conseguido com a aplicação de um sinal de reset na entrada CLEAR do flip-flop. Seja  $X_1$  o primeiro bit a ser testado. A entrada do flip-flop será  $D = x$ ,  $Y = x_1$ ,  $0 = x_1$ . No primeiro pulso de clock, ocorrendo no instante  $t_1$ ,  $D = x_1$  é transferido para a saída Y. A operação seguinte é  $x_2$ ,  $Y = x_2 \oplus x_1$ . Esta informação permanece armazenada no flip-flop até a chegada do próximo pulso de clock. Desta forma, obteremos  $Y = x_1 \oplus x_2 \oplus x_3 \dots \oplus x_n$ , satisfazendo-se a equação de teste de paridade. A título de exemplo iremos verificar a operação do testador para as seguintes seqüências de entrada:

$$\begin{array}{ll} \text{a)} & \begin{array}{l} 1 \ 0 \ 1 \ 1 \ 0 \\ t_1 : x_1 \ y = x_1 \ 0 = 1 \ 0 = 1 \\ t_2 : 0 \ 1 = 1 \\ t_3 : 1 \ 1 = 0 \\ t_4 : 1 \ 0 = 1 \\ t_5 : 0 \ 1 = 1 \rightarrow Y = 1 \end{array} \end{array}$$

$$\begin{array}{ll} \text{b)} & \begin{array}{l} 1 \ 1 \ 0 \ 0 \ 0 \\ t_1 : 1 \ 0 = 1 \\ t_2 : 1 \ 1 = 0 \\ t_3 : 0 \ 0 = 0 \\ t_4 : 0 \ 0 = 0 \\ t_5 : 0 \ 0 = 0 \rightarrow Y = 0 \end{array} \end{array}$$

Observamos que o circuito indica paridade ímpar fornecendo um nível alto na saída Q. Podemos utilizar a saída Q do flip-flop para indicar paridade par por nível alto.

O testador seqüencial de paridade analisado deve receber um sinal na linha de reset para limpar o flip-flop antes de iniciar o teste de um "pacote" de bits que constitui a informação binária. Como em todo circuito de paridade, a porta OU-EXCLUSIVO desempenha o papel fundamental. A função do flip-flop é armazenar o resultado da comparação anterior para operação seqüencial.

O testador seqüencial é mais lento que o testador combinacional, pois neste último dispomos dos n bits simultaneamente na entrada.

No próximo número serão analisados os circuitos MSI específicos de geração/teste de paridade.



ADVANCING  
CONSULTORIA DE PESSOAL  
E TREINAMENTO

ADVANCING  
COMPUTER SHOP

ADVANCING  
SOFTWARE HOUSE

#### EMPRESAS DO GRUPO ADVANCING:

CONSULTORIA - TREINAMENTO - DIREÇÃO Andradas 1560 - Cj. 518 - 5º and.

COMPUTER SHOP - SOFTWARE HOUSE Sarmento Leite, 248 - Fones (0512) 26-8246/26-0194/26-1194 P. Alegre - RS

# consultoria

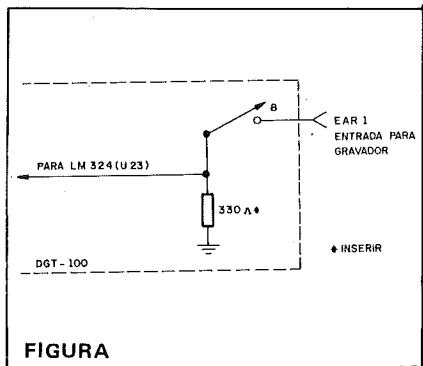
Trata-se de uma coluna mensal destinada a formar um elo entre o usuário e o fabricante de equipamentos abrindo-se ao leitor para recebimento de cartas que contenham perguntas sobre funcionamento, operação, preços, modificações e falhas em microcomputadores e periféricos de fabricação nacional ou importados.

Se você tem dúvidas sobre algum assunto ligado à informática, escreva para:

CONSULTORIA — REVISTA "INTERFACE" — ESTRADA DO TINDIBA, 2380 — JACAREPAGUÁ — RJ — CEP 22700.

**P** Sou técnico de eletrônica e trabalho atualmente em manutenção de microcomputadores pessoais. Peguei um gravador da National com o circuito integrado interno queimado; troquei-o por um novo. O cliente levou o gravador e no dia seguinte retornou com o gravador com o mesmo defeito; tornei a trocar o integrado e o defeito se repetiu. Devo lembrar que o gravador só queima o integrado quando conectado ao microcomputador DGT-100. Gostaria de saber qual a solução para este problema.

**R** Este defeito ocorre com alguns gravadores da NATIONAL, quando ligados ao DGT-100. Por experiência própria aconselhamos utilizar um resistor de 330 OHMS em paralelo com a entrada para gravador (figura 1) no interior do DGT-100. Observamos que alguns gravadores da NATIONAL, em virtude da alta impedância de entrada do DGT-100, não conseguem descarregar um capacitor interno ao gravador, ocasionando a queima do integrado.



**P** Possuo um Sinclair ZX81. Como não consigo utilizar a instrução PAUSE, gostaria de saber qual o motivo e como devo proceder.

**R** Alguns micros Sinclair ZX81 possuem um erro na gravação da ROM de 8k original, sendo necessário utilizar a instrução POKE 16437,255 logo após cada linha do programa que usar a instrução PAUSE. Uma maneira de testar a ROM é verificar se existe o erro de gravação é digitar PRINT 0.25 \*\* 2 Se o resultado for 3.1423844 a ROM original contém o erro, pois o valor correto é 0.0625.

Por exemplo:

```

:
50 PAUSE 200
60 POKE 16437,255
70 PRINT ....
:
:
100 PAUSE 80
110 POKE 16437,255
:
:
```

Uma outra opção seria substituir as instruções PAUSE por LOOPS simples:  
50 FOR I=1 TO 20  
60 NEXT I

É importante que o micro possua as funções FAST e SLOW.

**P** Gostaria de algumas dicas para proteção dos meus programas, de maneira que se evite um LIST.

**R** Para proteger um programa em linguagem de máquina ou em BASIC, a fim de se evitar um LIST, utilize o seguinte programinha, inserido na primeira linha do programa a ser protegido:

```

1 REM
POKE 16509,42
POKE 16510,248
POKE 16513,118
```

Se você tentar um LIST, surgirá no canto esquerdo superior do vídeo a indicação B000. Para desativar a proteção, digite:

```

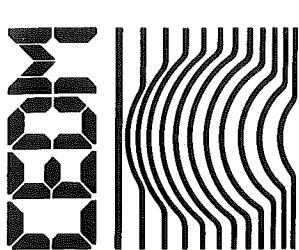
POKE 16509,0
POKE 16510,1
POKE 16513,234
```

**LITEC**  
Livraria Editora Técnica Ltda.

A maior livraria da América Latina especializada em INFORMÁTICA, COMPUTAÇÃO E ELETRÔNICA.  
Mais de 3.000 títulos em português, espanhol e inglês em permanente exposição.

Rua dos Timbiras 257 - 01208 São Paulo Tel. (011) 220-8983 cx. postal 30.869

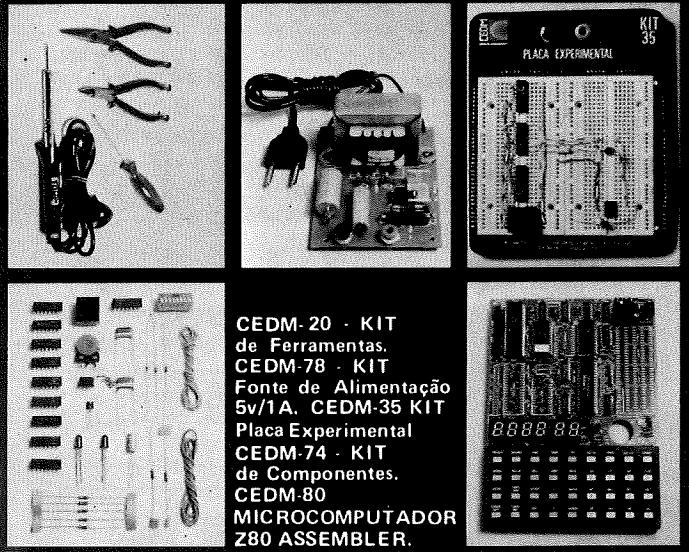
# MAIS SUCESSO PARA VOCÊ!



CURSOS DE APERFEIÇOAMENTO

## CURSO DE ELETROÔNICA DIGITAL E MICROPROCESSADORES

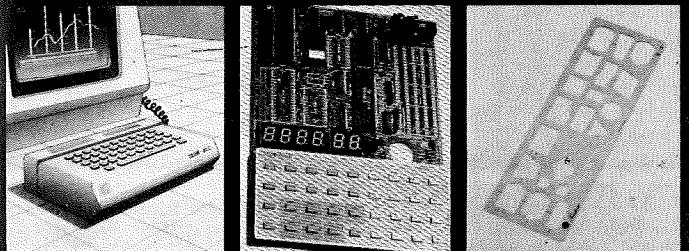
São mais de 140 apostilas com informações completas e sempre atualizadas. Tudo sobre os mais revolucionário CHIPS. E você recebe, além de uma sólida formação teórica, KITS elaborados para o seu desenvolvimento prático. Garanta agora o seu futuro.



CEDM-20 - KIT de Ferramentas.  
CEDM-78 - KIT Fonte de Alimentação 5v/1A.  
CEDM-35 KIT Placa Experimental  
CEDM-74 - KIT de Componentes.  
CEDM-80  
MICROCOMPUTADOR Z80 ASSEMBLER.

## CURSO DE PROGRAMAÇÃO EM BASIC

Este CURSO, especialmente programado, oferece os fundamentos de Linguagem de Programação que domina o universo dos microcomputadores. Dinâmico e abrangente, ensina desde o BASIC básico até o BASIC mais avançado, incluindo noções básicas sobre Manipulação de Arquivos, Técnicas de Programação, Sistemas de Processamento de Dados, Teleprocessamento, Multiprogramação e Técnicas em Linguagem de Máquina, que proporcionam um grande conhecimento em toda a área de Processamento de Dados.

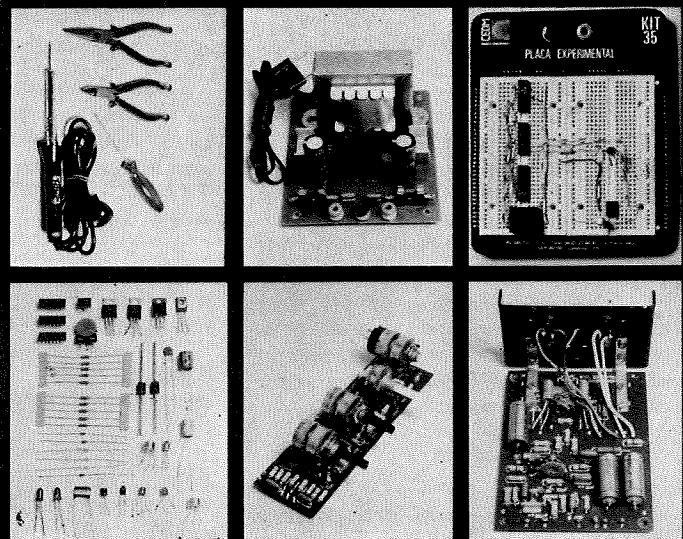


KIT CEDM Z80  
BASIC Científico.  
KIT CEDM Z80  
BASIC Simples.  
Gabarito de Fluxograma  
E-4. KIT CEDM SOFTWARE  
Fitas Cassete com Programas.

Comece uma nova fase na sua vida profissional.  
Os CURSOS CEDM levam até você o mais moderno ensino técnico programado e desenvolvido no País.

## CURSO DE ELETROÔNICA E ÁUDIO

Métodos novos e inéditos de ensino garantem um aprendizado prático muito melhor. Em cada nova lição, apostilas ilustradas ensinam tudo sobre Amplificadores, Caixas Acústicas, Equalizadores, Toca-discos, Sintonizadores AM/FM, Gravadores e Toca-Fitas, Cápsulas e Fonocaptadores, Microfones, Sonorização, Instrumentação de Medidas em Áudio, Técnicas de Gravação e também de Reparação em Áudio.



CEDM-1 - KIT de Ferramentas. CEDM-2 - KIT Fonte de Alimentação + 15-15/1A. CEDM-3 - KIT Placa Experimental  
CEDM-4 - KIT de Componentes. CEDM-5 - KIT Pré-amplificador Estéreo. CEDM-6 - KIT Amplificador Estéreo 40w.

Você mesmo pode desenvolver um ritmo próprio de estudo. A linguagem simplificada dos CURSOS CEDM permite aprendizado fácil. E para esclarecer qualquer dúvida, o CEDM coloca à sua disposição uma equipe de professores sempre muito bem acessorada. Além disso, você recebe KITS preparados para os seus exercícios práticos.

Agil, moderno e perfeitamente adequado à nossa realidade, os CURSOS CEDM por correspondência garantem condições ideais para o seu aperfeiçoamento profissional.

## GRÁTIS

Você também pode ganhar um MICROCOMPUTADOR.

Telefone (0432) 23-9674 ou coloque hoje mesmo no Correio o cupom CEDM.

Em poucos dias você recebe nossos catálogos de apresentação.

**CEDM**

Avenida São Paulo, 718 - Fone (0432) 23-9674.

CAIXA POSTAL 1642 - CEP 86100 - Londrina - PR

CURSO DE APERFEIÇOAMENTO POR CORRESPONDÊNCIA

Solicito o mais rápido possível informações sem compromisso sobre o CURSO de . . . . .

Nome. . . . .

Rua. . . . .

Cidade. . . . .

Bairro. . . . . CEP. . . . .

# cartas

## INDICANDO INTERFACE

... Elogios à equipe de redação, diagramação e demais funcionários; acredito que são indispensáveis, pois o volume de vendas de sua revista por si só diz o quanto ela é bem aceita, mas, de qualquer modo, obrigado por colocarem no mercado uma revista com o nível da de vocês.

Infelizmente, tomei conhecimento da revista um pouco tarde, ou seja, só tenho o número 1 (reedição) e os números 7, 8 e 9. Gostaria que os senhores me informassem como devo proceder para adquirir os números 2, 3, 4, 5 e 6.

Sendo o que tinha para o momento, envio felicitações e votos de sucesso. Por vocês, o máximo que posso fazer é indicar INTERFACE para os alunos da escola onde trabalho.

Mauro Horst  
Curitiba - PR

O que você pode fazer por nós, além de indicar aos alunos da escola onde trabalha, você já fez, Mauro. Agradecemos a força que você nos deu e também as felicitações e votos de sucesso.

## UMA REVISTA PELA QUAL SE MERECE "BRIGAR"

Por enquanto não sou assinante da revista, mas provavelmente em breve serei; mas enquanto isso, terei que ir "brigando" em frente a uma banca de revista para que eu possa conseguir a minha revista.

Na sexta-feira (26) de agosto, passei pela banca e já tinha esgotado o número 9. Então, eu que conheço o rapaz da banca, paguei a importância da mesma para retornar na segunda-feira e apanhá-la. Quando retornei neste dia, um japonês já tinha começado uma "briga" por causa da revista porque não tinha conseguido encontrá-la nas bancas por onde tinha passado. Só que ele deu outro azar, pois aquela última que tinha ali era exatamente a minha, que já estava paga. Agora, venho através desta comunicar-lhes este fato inédito, uma "briga" por causa da INTERFACE. E ainda, pedir-lhes que me remetam os números 3 e 4 para que eu

possa completar a minha coleção e o curso Z-80, que está indo muito bem.

Sem mais; talvez outras brigas venham a acontecer em pleno centro da cidade por uma revista que se merece brigar.

Dásio Roberto de Oliveira  
Taguatinga - DF

Lamentamos o ocorrido, apesar de considerar o fato realmente engracado. Agora, Dásio, acreditamos que isso não vá acontecer mais, já que INTERFACE a partir da edição 10 está sendo distribuída em bancas pela Abril Distribuidora e nossa tiragem também aumentou. De qualquer forma, temos imenso prazer em tê-lo como nosso assinante. Um grande abraço.

## TROCA DE CORRESPONDÊNCIA

Vimos por meio desta nos congratularmos, inicialmente, com V. SAs pelo excelente padrão de sua revista, pioneira nesta área. Concomitantemente, sugerimos que seja aumentado o número de programas publicados nas diversas áreas do conhecimento e lazer.

Gostaríamos de saber em que condições poderíamos colaborar na elaboração de artigos e apresentação de programas, por nós desenvolvidos e/ou adaptados.

Outrossim, gostaríamos que fosse publicada em sua seção de cartas esta que enviamos, esclarecendo que somos possuidores respectivamente de um microcomputador TEXAS T199-4A e de um TRS-80 Color Computer e que estamos interessados em troca de correspondências, informações, idéias, programas, fitas cassette, livros e revistas.

Informamos nosso endereço para correspondência: Rua Dr. Cyro Lopes Pereira, 922 apto. 304 - Ed. Duque de Alba - Jardim da Penha - CEP 29000.

Paulo Roberto Ceotto  
Vitória - ES

Conforme solicitado, estamos publicando a sua carta. Se os objetivos desta para efeito de intercâmbio não forem atendidos escreva de novo, sendo que para a seção Balcão. As colaborações são aceitas, bastando enviá-las que serão publicadas depois de subme-

tidas à aprovação. Um grande abraço para todos lá de Vitória.

## EXEMPLAR EXTRAVIADO

Venho por meio desta comunicar a V. S<sup>a</sup> o não recebimento da revista INTERFACE número 9. Aproveito a oportunidade para externar minha satisfação com o trabalho editorial de sua equipe e desejar sinceros votos de crescente sucesso.

João Carlos Dias  
São Caetano do Sul - SP

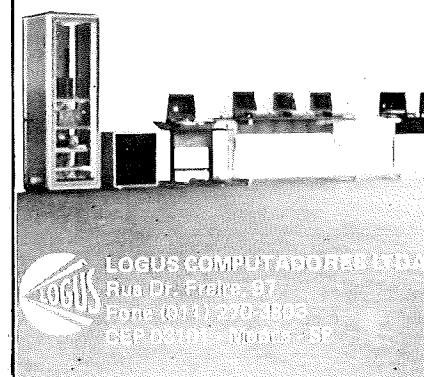
Esperamos que o exemplar em questão já lhe tenha chegado em mãos. Agradecemos sinceramente seus votos de sucesso. Receba um abraço de toda a nossa equipe e reclame sempre que precisar; estamos aqui para atendê-lo.

# LOGUS

## III

### A TECNOLOGIA BRASILEIRA

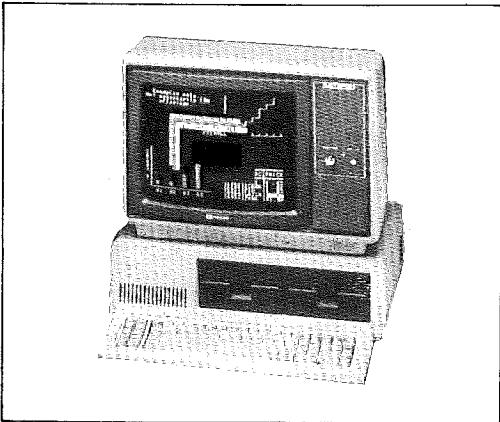
- CPU com 64K a 16 Megabytes de RAM
- 8 canais de comunicações
- Até 32 discos fixos ou removíveis
- Até 15 programas ativos em multi-programação
- Sistema operacional baseado em mapeamento (páginas de 4 Kbytes cada) sem "wait state"



OCTUBRO / 83

# Interface

## mercado de computadores



**Como escolher um computador que  
seja adequado às suas necessidades?  
Hoje os preços de computadores  
já são acessíveis, e todos  
já podem possuir um,  
inclusive você.**

**Selecione aqui o seu microcomputador ou periférico  
e saiba onde adquiri-lo nos mercados  
do Rio, São Paulo, Belo Horizonte etc.**

**Características Técnicas & Preços**

FABRICANTE E MODELO	COMPUTADOR			MEMÓRIA		LINGUAGEM		VÍDEO				
	PREÇO	CPU	RAM	EXPANSÃO DISPONÍVEL	ROM	LINGUAGEM INCLUIDA	LINGUAGEM DISPONÍVEL	TIPO DE VÍDEO	CARACTERES (LINHA COLUNA)	RESOLUÇÃO GRÁFICA	GRAVADOR CASSETE	DRIVE DE DISCO
MICRODIGITAL TK 82C	*	8 bits Z80 3,25 MHZ	2K	16K 64K	8K	BASIC ASSEMBLER	—	TV P & B	32 x 24	44 x 64	1 gravador 500 BPS	—
MICRODIGITAL TK 83	*	8 bits Z80A 3,25MHZ	2K	16K	8K	BASIC ASSEMBLER	—	TV P & B	32 x 24	44 x 64	1 gravador 500 BPS	—
MICRODIGITAL TK 85	*	8 bits Z80A 3,25 MHZ	16K	48K	10K	BASIC ASSEMBLER	—	TV P & B	32 x 24	44 x 64	1 gravador 500 BPS 4200 BPS (high speed)	—
PROLÓGICA CP 200	*	8 bits Z80A 3,6 MHZ	16K	—	8K	BASIC ASSEMBLER	—	TV P & B	32 x 22	44 x 66	1 gravador 500 BPS	—
PROLÓGICA CP 300	*	8 bits Z80 2 MHZ	48K	—	16K	BASIC ASSEMBLER	—	TV P & B	64 x 16	48 x 128	1 a 2 gravadores 500 BPS, 1500 BPS	1 a 2 mini drive
PROLÓGICA CP 500	*	8 bits Z80 2 MHZ	48K	—	16K	BASIC ASSEMBLER	—	Monitor P & B de 12"	64 x 16	48 x 128	1 a 2 gravadores 500 BPS, 1500 BPS	1 a 2 mini drive
DISMAC D8000	*	8 bits Z80 2 MHZ	16K	48K	16K	BASIC ASSEMBLER	—	Monitor P & B de 12"	64 x 16	48 x 128	1 a 2 gravadores 500 BPS, 1500 BPS	—
CDSE APPLY 300	*	8 bits Z80A 3,25 MHZ	32K	48K	8K	BASIC ASSEMBLER	—	TV P & B e colorida	32 x 24	44 x 64	1 gravador 500 BPS	—
DIGITUS DGT-100	*	8 bits Z80A 2,5 MHZ	16K	48K 64K	14K	BASIC ASSEMBLER	COBOL FORTRAN	TV P & B com adaptação	64 x 16	48 x 128	1 a 2 gravadores 500 BPS 2000 BPS	1 a 4 mini drive
DIGITUS DGT-101	*	8 bits Z80A 2,5 MHZ	16K	64K	14K	BASIC ASSEMBLER	COBOL FORTRAN	TV P & B (vídeo verde) com adaptação	64 x 16	48 x 128	1 a 2 gravadores 500 BPS, 2000 BPS	1 a 4 mini drive
SYSDATA JR	*	8 bits Z80A 1,78 MHZ 3,56 MHZ	16K	48K 62K (opcional)	14K 2K	BASIC ASSEMBLER	BASIC EXPANDIDO	TV P & B ou colorida	64 x 16 32 x 16	48 x 128	1 a 2 gravadores 500 BPS, 1500 BPS	1 a 4 mini drive
UNITRON AP II	*	8 bits 6502 1 MHZ	48K	128K	12K	BASIC ASSEMBLER	BASIC AVANÇADO	TV P & B ou colorida Monitor de 12"	40 x 24	192 x 280	1 gravador 1500 BPS	1 a 4 mini drive
SCOPUS MICROENGENHO	*	8 bits 6502 1 MHZ	48K	128K	12K	BASIC ASSEMBLER	—	TV P & B ou colorida	40 x 24	192 x 280	1 gravador 1500 BPS	1 a 4 mini drive
POLYMAX MAXXI	*	8 bits 6502 1 MHZ	48K	—	12K	BASIC ASSEMBLER	—	TV P & B ou colorida Monitor de 12"	40 x 24	192 x 280	1 gravador 1500 BPS	1 a 4 mini drive
KEMITRON NAJA	*	8 bits Z80A 3,6 MHZ 4 MHZ	48K	—	16K	BASIC ASSEMBLER	—	TV P & B Monitor de 12"	64 x 16	48 x 128	1 gravador 500 BPS 1500 BPS	1 a 4 mini drive
MAGNEX MG 8065	*	8 bits Z80 6502	64K	128K	10K	BASIC ASSEMBLER	COBOL FORTRAN	TV P & B ou colorida Monitor de 12"	40 x 24 80 x 24	192 x 280	1 gravador 1500 BPS	1 a 2 mini drive ou 1 a 2 drive de 8"

\* Consulte o seu revendedor pois o preço de um computador depende da sua configuração, onde estão envolvidos inter-faces, periféricos, cabos de conexão e expansões de memória.

#### LISTA GERAL DOS FORNECEDORES

Manaus: PRODADOS (092) 234-1045  
 Salvador: OFICINA (071) 248-6666 R. 268  
 SISPROL (071) 247-8951  
 Fortaleza: ABACO (085) 226-4922  
 COMPUT (085) 224-0544  
 Vitória: LOGDATA (027) 222-5811  
 Brasília: COMPUSHOW (061) 273-2128  
 CINE FOTO GB (061) 242-6344  
 SBM (061) 226-1523  
 TELESERVICES (061) 226-0133  
 Goiânia: ASSISTE (062) 224-7098

São Luiz: DIGITOS (098) 222-6691  
 Belo Horizonte: BYTE SHOP (031) 223-6947  
 COMPUTICITY (031) 226-6336  
 COMPUTRONIX (031) 225-3305  
 MINAS DIGITAL (031) 201-7555  
 KEMITRON (031) 225-0644  
 Muriaé: REGIS CINE FOTO SOM (032) 721-1593  
 Belém: BELDATA (091) 228-0011  
 COMPUTRON (091) 222-5122  
 Curitiba: COMPU-INN-SYSTEM (041) 243-1731  
 COMPUSHOP/COMPUSTORE (041) 232-1750  
 Cascavel: MICROLINE (0452) 23-1538

João Pessoa: MEDUZA (083) 221-6743  
 Recife: OFICINA (081) 326-9318  
 SOTEMAQ (081) 231-6796  
 Terezina: MARGHUS (086) 222-0186  
 Rio de Janeiro: CLAPPY (021) 253-3395  
 BITS E BYTES (021) 322-1960  
 IPANEMA MICRO (021) 259-1516  
 ELETRODATA (021) 288-2650  
 KRISTIAN (021) 252-9057  
 MICROHOUSE (021) 294-6248  
 MICROSHOW (021) 264-5512

PERIFÉRICOS		SOFTWARE		COMENTÁRIOS
DISQUETE	INTERFACES	SISTEMA OPERACIONAL	SOFTWARE APPLICATIVO	
—	Impressora Eletro-Sensível e Joystick	Monitor	Jogos, gráficos, aplicações domésticas e comerciais para pequenas empresas. Grande quantidade de software disponível no mercado.	Compatível com o Sinclair ZX81.
—	Impressora Eletro-Sensível e Joystick	Monitor	Jogos, gráficos, aplicações domésticas e comerciais para pequenas empresas. Grande quantidade de software disponível no mercado.	Compatível com o TK82-C, "Design" mais compacto, utilizando componentes LSI e teclado de membrana em dupla camada.
—	Impressora Eletro-Sensível e Joystick	Monitor	Jogos, gráficos, aplicações domésticas e comerciais para pequenas empresas. Grande quantidade de software disponível no mercado.	Teclado em alto-relevo alfanumérico, com 40 teclas e 154 funções.
—	—	Monitor	Jogos, gráficos, aplicações domésticas e comerciais para pequenas empresas. Grande quantidade de software disponível no mercado.	Teclado em alto-relevo alfanumérico, com 40 teclas e 154 funções.
5 1/4"	Controlador de disco, Impressora paralela e RS 232	Monitor D.O.S. 500	Gráficos, estatística, cálculos matemáticos, programas educacionais, aplicações profissionais e comerciais para pequenas e médias empresas.	Compatível em software e hardware com o CP 500, sendo composto de módulos que podem ser adquiridos de acordo com as suas necessidades.
5 1/4"	Controlador de disco, Impressora paralela e RS 232	D.O.S. 500	Gráficos, estatística, cálculos matemáticos, programas educacionais, aplicações profissionais e comerciais para pequenas e médias empresas.	Compatível com o TRS 80 modelo III.
—	Impressora paralela, RS 232 e S100	Monitor	Gráficos, estatística, cálculos matemáticos, programas educacionais, aplicações profissionais e comerciais para pequenas e médias empresas.	O fabricante não tem disponível a interface de disco até o momento.
—	RS 232, Joystick	Monitor	Gráficos, estatística, cálculos matemáticos, programas educacionais, aplicações profissionais e comerciais para pequenas e médias empresas.	Lançamento recente no mercado de Informática pela CDSE Microcomputadores, à Estrada do Galeão, 11 s/202 RJ – Tel.: (021) 396-4264.
5 1/4"	Controlador de disco, Impressora paralela, RS 232 e sintetizador de voz	NDOS DGP/M	Gráficos, estatística, cálculos matemáticos, programas educacionais, aplicações profissionais e comerciais para pequenas e médias empresas.	Compatível com o TRS 80 modelo I porém com todas as interfaces desenvolvidas no Brasil.
5 1/4"	Controlador de disco, Impressora paralela, RS 232 e sintetizador de voz	DGP/M (Compatível com o CP/M 2.2)	Gráficos, estatística, cálculos matemáticos, programas educacionais, aplicações profissionais e comerciais para pequenas e médias empresas.	O sistema é fornecido com todos os cabos de conexões, interfaces de drive de disco e impressora e duas unidades de drive de disco.
5 1/4"	Controlador de disco, Impressora paralela e RS 232	D.O.S.	Gráficos, estatística, cálculos matemáticos, programas educacionais, aplicações profissionais e comerciais para pequenas e médias empresas.	O JR é compatível com o TRS80, DGT-100 e CP-500.
5 1/4"	Controlador de disco, Impressora paralela, RS 232 e Joystick	D.O.S. 3.3	Gráficos, estatística, cálculos matemáticos, programas educacionais, aplicações profissionais e comerciais para pequenas e médias empresas.	Compatível com o APPLE II (D.O.S. 3.3).
5 1/4"	Controlador de disco, Impressora paralela, RS 232 e Joystick	D.O.S. 3.3	Gráficos, estatística, cálculos matemáticos, programas educacionais, aplicações profissionais e comerciais para pequenas e médias empresas.	Compatível com o APPLE II (D.O.S. 3.3).
5 1/4"	Controlador de disco, Impressora paralela e Serial, RS 232 e Joystick	D.O.S. 3.3	Gráficos, estatística, cálculos matemáticos, programas educacionais, aplicações profissionais e comerciais para pequenas e médias empresas.	Compatível com o APPLE II (D.O.S. 3.3).
5 1/4"	Controlador de disco, Impressora paralela e RS 232	TRS D.O.S.	Gráficos, estatística, cálculos matemáticos, programas educacionais, aplicações profissionais e comerciais para pequenas e médias empresas.	Compatível com o TRS-80 Modelo III.
5 1/4" e 8"	Controlador de disco, Impressora Serial, caneta de luz e Joystick	D.O.S. 3.3 CPM 2.2	Gráficos, estatística, cálculos matemáticos, programas educacionais, aplicações profissionais e comerciais para pequenas e médias empresas.	Compatível com o D.O.S. 3.3 e CPM 2.2.

#### LISTA GERAL DOS FORNECEDORES

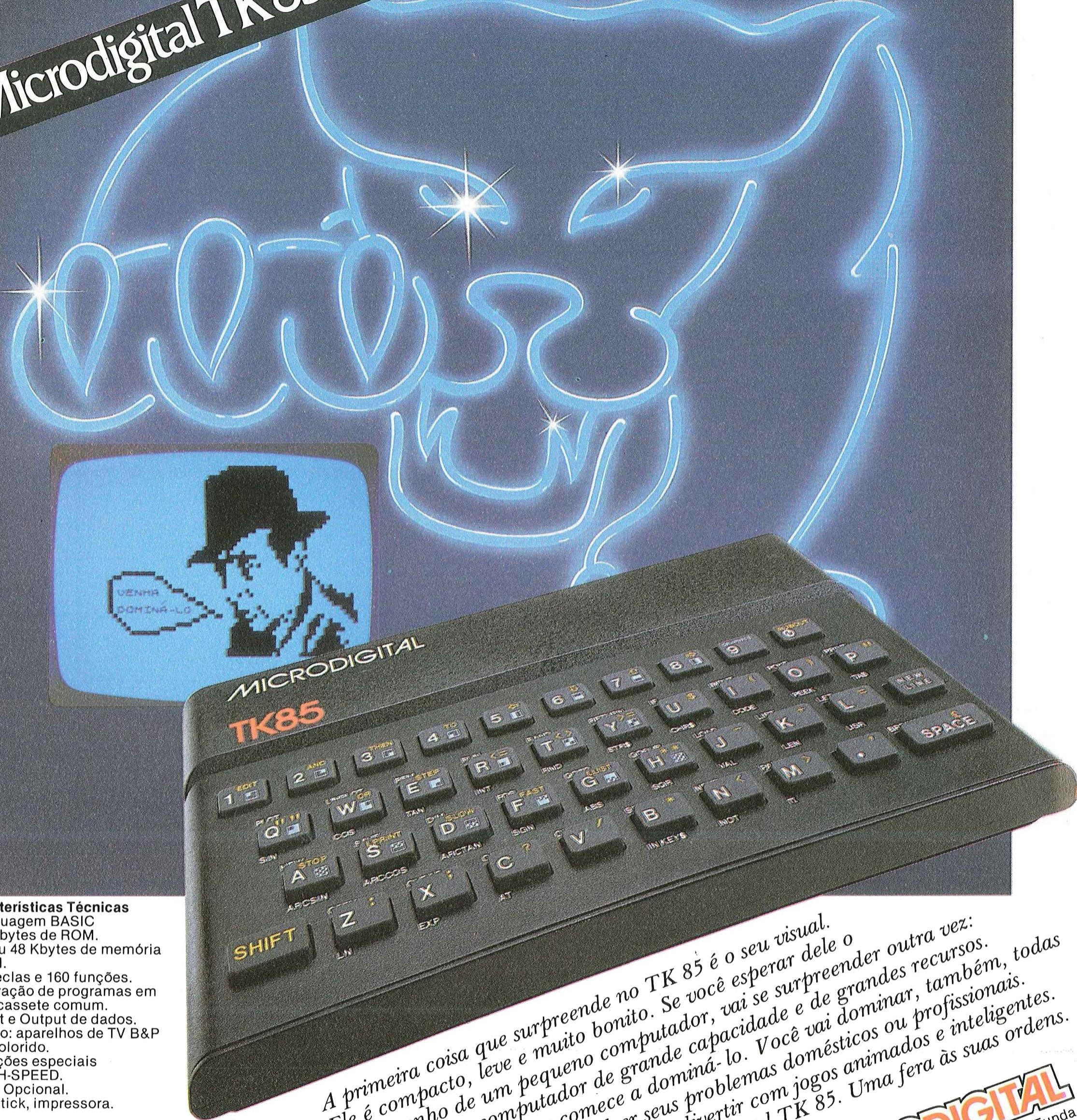
GARSON (021) 252-2050  
NASAJON (021) 263-1241  
MICRO KIT (021) 267-8291  
LHM (021) 262-5437  
MICROEQUIPO (021) 220-5059  
ELDORADO (021) 227-0791  
COMPUTIQUE (021) 267-1093  
MICROCENTER (021) 264-0143  
TESBI (021) 591-3297

Natal: ECONSULT (084) 222-3212  
Porto Alegre: ADVANCING (0512) 26-1194  
DIGITAL (0512) 24-1411  
INFORMATIQUE (0512) 22-4198

MICROSIS (0512) 34-0660  
Caxias: MICROSUL (054) 221-8301  
Frederico Westphalen: ELETRODATA (055) 344-1550  
Novo Hamburgo: MICROMEGA (0512) 93-4721  
São Paulo: COMPUSHOP (011) 212-9004  
CEI-SERVIMEC (011) 222-1511  
COPEC (011) 67-0063  
MICROSHOP (011) 282-2105  
IMARES (011) 61-0946  
COMPUTERLAND (011) 258-3954/258-1573  
COMPUTIQUE (011) 231-3922  
MAGNEX (011) 570-2872/549-2232  
Barretos: INTEC (0173) 22-6411

Piracicaba: PALMA (0194) 33-1470  
Ribeirão Preto: CONSIMAF (016) 625-5924  
COMPUSYS (016) 635-1195  
DECISA (016) 625-5926  
MEMOCARDS (016) 636-0586  
São Joaquim da Barra: ITUVEMAQ (016) 728-2472  
São José dos Campos: SISCOM (0123) 23-3752  
São José do Rio Preto: MICROM (0172) 32-0600  
Florianópolis: CSTRO COMPUTADORES (0482) 23-0491  
Aracaju: MICROMUNDO (079) 224-1310  
Campinas: COMPUTIQUE (0192) 32-6322  
Poços de Caldas: COMPUTIQUE (035) 721-5810

# Microdigital TK85. Venha dominá-lo.



#### Características Técnicas

- Linguagem BASIC
- 10 Kbytes de ROM.
- 16 ou 48 Kbytes de memória RAM.
- 40 teclas e 160 funções.
- Gravação de programas em fita cassete comum.
- Input e Output de dados.
- Vídeo: aparelhos de TV B&P ou colorido.
- Funções especiais HIGH-SPEED.
- Som Opcional.
- Joystick, impressora.

#### PREÇO DE LANÇAMENTO

Cr\$ 229.850,00 (16 K)

Cr\$ 329.850,00 (48 K)

(Preço sujeito a alteração)

A primeira coisa que surpreende no TK 85 é o seu visual. Ele é compacto, leve e muito bonito. Se você esperar dele o desempenho de um pequeno computador, vai se surpreender outra vez: o TK 85 é um computador de grande capacidade e de grandes recursos. Acione o TK 85 e comece a dominá-lo. Você vai dominar, também, todas as situações. Resolver seus problemas domésticos ou profissionais. Vencer desafios e se divertir com jogos animados e inteligentes. Computador Pessoal TK 85. Uma fera às suas ordens.

**MICRODIGITAL**  
Rua do Bosque, 1.234 - Barra Funda  
CEP 01136 - Cx.P. 54.088 -  
São Paulo - SP  
PABX 825-3355

REVENDEDORES: ARACAJU 224-1310 • BELEM 222-5122/226-0518 • BELO HORIZONTE 226-6336/225-3305/225-0644/201-7555 • BLUMENAU 22-1250 • BRASÍLIA 224-2777/225-4534/226-9201/226-4327/242-6344/242-5159 • BRUSQUE 55-0675 • CAMPINAS 32-3810/8-0822/32-4155/2-9930 • CAMPO GRANDE 383-6487/382-5332 • CARUARU 721-1273 • CUIABÁ 321-8119/321-7929 • CURITIBA 232-1750/224-6467/224-3422/243-1731/223-6944/233-8572/232-1196 • DIVINÓPOLIS 221-2942 • FLORIANÓPOLIS 23-1039 • FORTALEZA 226-4922/231-5249/231-0577/231-7013 • FREDERICO WESTPHALEN 344-1550 • GOIÂNIA 261-0333/224-0557 • IJUÍ 332-2740 • ITAJUBÁ 622-2088 • LINS 22-2428 • LONDRINA 22-4244/23-9674 • MACEIÓ 223-3979/221-6776 • MANAUS 237-1793 • MONGIDAS CRUZES 468-3779/208-6797 • MURIARÉ 721-1593 • NATAL 222-3212/231-1055 • NITERÓI 722-6791 • NOVO HAMBURGO 93-1922/93-3800 • PELOTAS 24-5139 • PORTO ALEGRE 26-8246/21-4189/24-1411/22-3151/24-0311/21-6109/24-7746 • PRESIDENTE PRUDENTE 22-2788 • RECIFE 241-4310/224-8777/224-3436/224-4327 • RESENDE 54-1664 • RIBEIRÃO PRETO 636-0586/634-4715/635-1195 • RIO DE JANEIRO 267-1093/252-2050/253-3395/264-0143/259-1516/232-5948/591-3297/222-6088/267-1339/329-4869/228-2650/246-4824/239-5612/542-3849/62-8737 • SALVADOR 248-6666/235-4184/247-5717 • SANTA MARIA 221-7120 • SANTO ANDRÉ 455-4962/444-7375/454-9283 • SANTOS 4-1220/32-7045/35-1792/33-2230 • SÃO CARLOS 71-9424 • SÃO JOÃO DA BOA VISTA 22-3336 • SÃO JOSÉ DOS CAMPOS 22-3968/22-7311/22-8925/21-3135 • SÃO PAULO 853-0164/853-0448/239-4122/36-6961/61-4049/881-1149/258-3954/212-9004/282-2105/212-3888/545-4769/227-3022/864-8200/222-1511/259-2600/282-6609/813-4555/814-3663/826-1499/521-3779/270-7442/210-7681/813-4031 • SOROCABA 32-9988 • TAUBATÉ 31-4137 • UBERABA 333-1091 • UBERLÂNDIA 234-8796 • VIÇOSA 891-1790/891-2258 • MARILIA 33-4109

# balcão

CLASSIFICADOS DO LEITOR: REMETA SEU ANÚNCIO PARA REVISTA INTERFACE – MERCADO DE COMPUTADORES. ESTRADA DO TINDIBA, 2380. JACAREPAGUÁ – CEP 22700 – RIO DE JANEIRO – RJ.

**VENDO, TROCO OU COMPRO PROGRAMAS PARA MICROCOMPUTADORES** TK82-C, NEZ8000, TK 85, CP 200, ZX 81 e demais compatíveis. Tenho aplicativos e jogos específicos. Tratar com Marcos Roberto Pietro Paulo, Rua Tenente Otávio Gomes, 384/1 – Aclimação – São Paulo/SP – CEP 01526 – Fones: (011) 278-7363 (dias úteis, à noite) 414-3807 (fins de semana).

**TROCO OU VENDO** grande quantidade de programas em fita cassete para microcomputador DGT-100 ou compatíveis. Tratar com Herbert Guerra na Av. Rio Branco, 2032 apto. 1001 – Juiz de Fora-MG – CEP 36100.

**ESPIÃO** – um jogo de aventura para TK e CP-200 – 16K, em slow. Um desafio à sua memória e habilidade! Preço: 4 mil cruzeiros. Pedidos pelo reembolso à Caixa Postal nº 28 – CEP 27200 – Piraí-RJ.

**VENDO PACOTE** com 10 jogos em disco para o CP-500, por Cr\$ 12.000,00. Tratar com Fernando na rua Vicente da Fontoura, 1831 apto. 306 – Porto Alegre-RS – CEP 90000.

**Colocamos** vídeo reverso em televisores TX-PHILIPS. Fazemos adaptações de

TV's para monitor de vídeo e vendemos kits de vídeo reverso para o TX. Contatar Luiz Wellington pelo telefone 224-2776 – Fortaleza.

**ZX-BYTE** – Oferecemos programas inéditos, nacionais e internacionais, com preços especiais para seu micro NE, TK, ZX ou CP-200. Mande-nos uma carta (com selo para a carta-resposta) com seu nome, endereço e tipo do seu micro, para obter mais informações. Endereço: ZX-BYTE, rua Geovanni Zechetti, 64 – São Bernardo do Campo-SP – CEP 09700.

**Executo layout** de circuitos eletrônicos analógicos e digitais de qualquer complexidade, bem como elaboro a placa de circuito impresso, executando inclusive a montagem do aparelho. Falar com João Carlos Moreira, C.P. 2005, Campo Grande-MS – CEP 79100.

**VENDO OU TROCO** programas para TK82-C, TK85, CP200 e NEZ8000. Tenho vários programas (jogos e aplicativos) em linguagem de máquina, nacionais e importados, tais como: invasores, king kong, disassembler, frogger, xadrez e muitos outros. Os interessados se comunicam com José Antonio na rua Conde de Bonfim, 912 apto. 501 – Tijuca – Rio de Janeiro-RJ – CEP 20530 – Tel.: 258-4537.

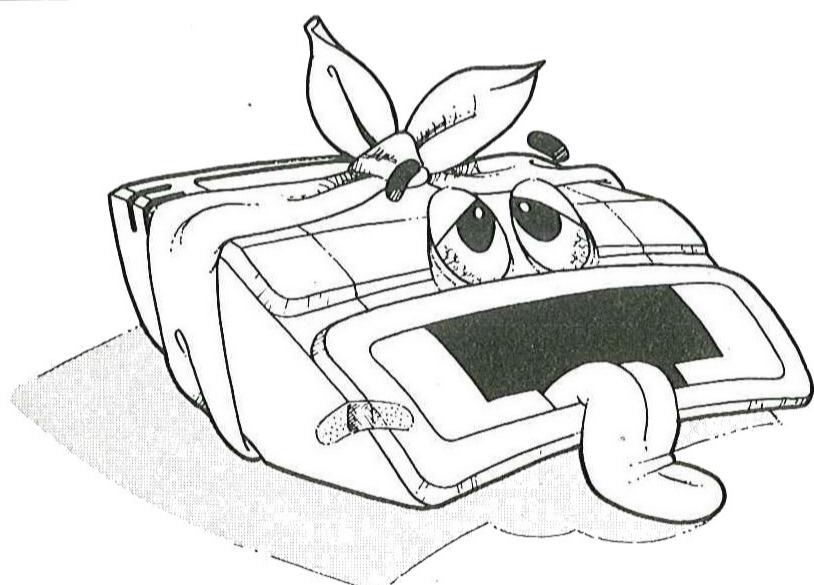
**Faça amigos** em todo o Brasil para intercâmbio de programas, livros e informações sobre TK. Escreva para Caixa Postal 28, CEP 27200 – Piraí-RJ.

**VENDO** programas de origem européia para TK 82, CP200 e similares, gravados em fita K7. Tratar com Alexandre pelo telefone 203-4277 – São Paulo.

Jogo de xadrez com microcomputador 7 níveis de dificuldade e várias opções de jogos. É similar ao "BYTE 300". Telefone 263-3171 ou 254-6815, falar com Antonio. Rio de Janeiro, CEP 65000.

**TROCO OU VENDO** programas para os micros CP-500, CP-200, TK82/85 e ZX-81. Possuo o kong, Meteoritos, Galactica, Combat e muitos outros. Comunicar-se com Eduardo Mirabelli A. de Medeiros na rua Eliseu Guilherme, 1076 – Ribeirão Preto-SP – CEP 14100 – Tel.: (016) 625-5796. Atendo também por reembolso.

**RADIO MICRO**, o primeiro grupo de Radioamadores digitais do Brasil, convida todos os radioamadores a ajudar no desenvolvimento de projetos de hardware e software. Maiores informações com PY2-EMI- Renato Strauss, rua Cardoso de Almeida, 654/32 – São Paulo-SP.



## apII unitron

Comprado na **MICROEQUIPO**, nunca é abandonado. Mantemos equipe técnica treinada na fábrica para que seu computador receba a melhor assistência em hardware ou software.

**Consultem-nos. Temos os melhores preços e condições para você ter o seu computador apII unitron.**



**MICROEQUIPO**

Comércio, Representações e Serviços Ltda.  
Rua Álvaro Alvim, 37 - Grupo 519  
20031 - Rio de Janeiro - RJ  
Tel. (021) 220-5059



# ACCEI

ASSISTÊNCIA ELETRÔNICA LTDA.

ASSISTÊNCIA  
TÉCNICA  
CALCULADORAS  
ELETRÔNICAS  
MICROCOMPUTADORES E  
ACESSÓRIOS  
AUTORIZADO:

TEXAS E  
DISMAC

RUA DA LAPA, 107 - 10º AND. - TELS.: 222-7137 E 222-2278  
RIO - RJ.

AV. MINISTRO EDGARD ROMERO, 81 - SOBRELOJA 307  
- MADUREIRA

## CHEGA DE ESQUENTAÇÃO



### Software pronto para ser usado.

Programas de uso pessoal ou estritamente profissional; Cadastros, Banco de Dados, Locações, Contabilidade, Contas a Pagar e Receber, Editor de Texto, Conta Bancária, Mala Direta, Visicalc, Controle de Estoque.

E para o programador; Editor Assembler, Compiladores Basic e Cobol... ... e jogos, que ninguém é de ferro.

Todos em português, gravados em cassette ou diskette, com manual do usuário, extremamente práticos.

Estamos ao seu alcance.

Confira. Solicitando por telefone ou no revendedor de sua cidade, relação de programas disponíveis.

**monk micro informática ltda.**

R. Augusta, 2690 - 2º andar - Loja 318  
Tel. (011) 852-2958 - cep 01412 - SP

**monk,**  
o software que faz você ficar  
feliz por ter um micro.

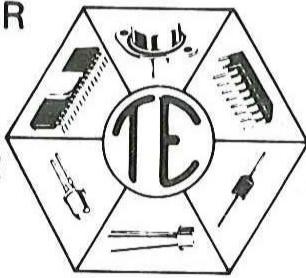


Planograma 640693

## TRANSITRON

### Comércio de Componentes

- TTL
  - C.MOS
  - ICL 7107
  - 2114
  - LINHA Z80
  - LINHA Z80A
  - ELETROLÍTICO
  - TRANSÍSTOR
  - POLIESTER
  - TÂNTALO
  - PLATE
  - RESISTOR
  - FUSÍVEL
  - SOquete
  - CONECTOR C. IMP.
  - APAGADOR DE EPROM
- Cr\$ 55.000,00



TRANSITRON ELETRÔNICA LTDA.  
Rua dos Gusmões, 353, 3º andar, cj. 31  
Fones 221-2959 - 221-2701 - 223-5187  
Telex - 37982 Representante em B. H.  
Rua Eng. Antonio Guerra, 174, cj. 401  
Fone 332-9580 - Sr. Rogério.

# MICROINFORMÁTICA

### TUDO EM MICROCOMPUTADORES

- Cursos de programação com APOSTILA PRÓPRIA E AULAS PRÁTICAS em diversos MICROCOMPUTADORES
- Todas as principais marcas de MICROCOMPUTADORES pelo menor preço com crédito direto em até 24 MESES.
- Programas prontos ou por encomendas tanto de jogos quanto comerciais.

VENHA CONHECER HOJE  
A ERA DO FUTURO

MICROCENTER INFORMÁTICA LTDA.

Rua Conde de Bonfim, 229 - Lojas 310 e 312 - Galeria Cinema III  
Tel. 264-0143 - CEP 20520 - Tijuca  
- Rio de Janeiro - RJ

## LOJA MICRO-KIT

TUDO SOBRE MICROCOMPUTADOR

FAÇA  
AGORA A SUA  
ENCOMENDA

LANÇAMENTO  
DO LIVRO  
"CURSO DE  
BASIC" - VOL.  
I - EDIÇÃO  
PRÓPRIA

### CURSOS

Basic p/adultos e crianças, com método próprio comprovadamente eficiente; Professores c/mestrado em ENGENHARIA DE SISTEMAS; mais de 20 cursos aplicados. Turmas pequenas, aulas práticas com MICROCOMPUTADOR.

**VENDA DE MICROCOMPUTADOR**  
Unitron AP II, Digitus, TK e CP 200.  
Financiamento em até 24 meses.

### PROGRAMAS

Comerciais e Jogos p/APPLE, Unitron, Polymax, Digitus TK e CP 200.

### SUPRIMENTOS

Disquetes, Caixa p/Disquetes, Formulários Contínuos etc.

**VENDA DE LIVROS E REVISTAS**  
Despachamos para todo o Brasil.

Rua Visconde de Pirajá, 303 S/Loja 210  
Tels. (021) 267-8291 521-4638  
CEP 22410 - Rio de Janeiro  
Rua Visconde de Pirajá, 365 - Sobreloja 209  
Ipanema

# MICROSOFT

## Programas para o seu TK82-C e TK85

**JOGO DE GAMÃO  
16K**  
Este programa apresenta o tabuleiro no vídeo e utiliza o eficiente código de máquina, permitindo 4 (quatro) níveis de dificuldades de jogo.

**MONSTRO DAS TREVAS  
TRIDIMENSIONAL - 16K**  
Impressionante jogo onde você deve evitar o monstro das trevas. Tudo em 3 dimensões.

**DEMOLIDOR  
2K**  
Jogo animado, tipo "fliperama". O jogador deverá demolir uma parede com uma bola que se encontra sempre em movimento.

**LABIRINTO  
TRIDIMENSIONAL - 16K**  
Jogo em três dimensões. O jogador poderá definir a dificuldade do Labirinto. O programa apresenta a posição do jogador em perspectiva. Em qualquer momento é possível pedir auxílio ao computador.

**INVASORES DO  
ESPAÇO - 16K**  
Consiste de uma frota de naves invasoras extraterrenas, descendo no planeta Terra. Sua missão é destruir as naves invasoras dispondo da arma de raios-laser.

**RALLY  
16K**  
Emocionante corrida de rally em um labirinto, onde poderão ser testados sua habilidade e seus reflexos. Para conseguir seu intento, você deverá evitar carros-ataque e obstáculos em seu trajeto.

**MATEMÁTICA I  
16K/64K**  
Análise gráfica de funções matemáticas, resolução de sistemas de equações lineares (16K-51 equações/64K-95 equações), e Cálculo de integrais definidos.

**TK-MAN  
16K**  
Jogo animado onde deverão ser apagados todos os pontinhos espalhados em um labirinto (o programa contém 15 tipos de labirinto). Você será impedido a qualquer custo, por 4 extraterrenos, guardiões do labirinto, que poderão ser combatidos com cargas de raios-laser.

**T-KALC  
16K/64K**  
Programa desenvolvido para cálculos numéricos em planilha. O usuário define as colunas, as linhas e as fórmulas aplicadas. Similar ao famoso Visicalc. De grande versatilidade, este programa permite a formulação de cálculos científicos e comerciais, análise de tabelas numéricas e outras aplicações.

NOS REVENDORES AUTORIZADOS EM TODO PAÍS

**MICROSOFT®**

80 programas à sua disposição.  
Solicite folheto.

Rua do Bosque, 1.234 - PABX 825-3355  
CEP 01136 - Cx. Postal 54.121 - São Paulo-SP

# CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

## UNIDADE CENTRAL:

- 02 microprocessadores Z80 e 6502
- Memória RAM de 64KB (250NS), expandível p/128KB
- Monitor resistente em EPROM de 2KB
- Interpretador Basic residente em EPROM de 10KB
- Interfaces para:
  - Monitor de vídeo preto/branco
  - Monitor de vídeo a cores padrão PAL-M e RGB analógico
  - Gravador cassete de audio
  - Impressora paralela
  - MODEMS e demais periféricos seriais
  - Light-pen
  - Joystick
- Teclado profissional destacável
- Alimentação através de fonte chaveada de alto rendimento
- 06 (seis) conectores adicionais p/expansão compatíveis com Apple II\*

## APLICAÇÕES:

- Nas empresas de pequeno porte, e no processamento distribuído nas empresas de médio/grande porte em aplicações nas áreas administrativa, financeira, comercial, estatísticas, etc.
- Na área Técnica-Científica, em aplicações específicas de pesquisa e desenvolvimento, permitindo tráfegos a cores em alta resolução (280h x 192v – em 8 cores).
- Para Profissionais Liberais, como computador pessoal

## PERIFÉRICOS:

- Controladores p/ até 06 (seis) unidades de disco flexível
- Unidade de disco flexível de 5 1/4 (128 KB), face simples e densidade simples
- Impressora paralela (Interface Centronics)
- Impressora Serial (RS 232-C)
- Monitor de vídeo (fósforo verde) de 24 linhas por 40/80 colunas

## SOFTWARE:

- MX DOS
  - Compatível com DOS 3.3 do Apple II\*
- Magnos
  - Compatível com CP/M\*

\*Apple II e CP/M são marcas registradas de Apple Comp. Corp.  
e Digital Research Corp. – USA.

MAGNEX ELETRÔNICA LTDA.  
Rua Dr. Thyrso Martins, 100  
Vila Mariana – São Paulo

Tel: 570.2872 / 549.2232  
Telex: (011) 4837 DLTD  
CEP 04120

**8065** o Microcomputador que coloca o futuro ao seu alcance



## NOVO CP 300 PROLÓGICA.

# O pequeno grande micro.

Agora, na hora de escolher entre um microcomputador pessoal simples, de fácil manejo e um sofisticado microcomputador profissional, você pode ficar com os dois.

Porque chegou o novo CP 300 Prológica.

O novo CP 300 tem preço de microcomputador pequeno. Mas memória de microcomputador grande.

Ele já nasceu com 64 kbytes de memória interna com possibilidade de expansão de memória externa para até quase 1 megabyte.

E tem um teclado profissional, que dá ao CP 300 uma versatilidade incrível. Ele pode ser utilizado com programas de fita cassete, da mesma maneira que com programas em disco.



Pode ser acoplado a uma impressora.



Compatível com programas em fita cassete ou em disco.

Pode ser ligado ao seu aparelho de TV, da mesma forma que no terminal de vídeo de uma grande empresa. Com o CP 300 você pode fazer conexões telefônicas para coleta de dados,



Permite conexão telefônica.

se utilizar de uma impressora e ainda dispor de todos os programas existentes para o CP 500 ou o TRS-80 americano. E o que é melhor: você estará apto a operar qualquer outro sistema de microcomputador.

Nenhum outro microcomputador pessoal na sua faixa tem tantas possibilidades de expansão ou desempenho igual.

CP 300 Prológica.

Os outros não fazem o que ele faz, pelo preço que ele cobra.



**PROLOGICA**  
microcomputadores

Av. Eng.º Luis Carlos Berrini, 1168 - SP



Pode ser ligado a um televisor comum ou a um sofisticado terminal de vídeo.



Solicite demonstração nos principais magazines.

AM Manaus - 234-1045

BA-Salvador - 247-8951

CE-Fortaleza - 226-0871 - 244-2448

DF-Brasília - 226-1523 - 225-4534 • ES-Vila Velha

229-1387 - Vitória - 222-5811 • GO-Goiânia - 224-7098 • MT

Cuiabá - 321-2307 • MS-Campo Grande - 383-1270 - Dourados - 421-1052

MG-Belo Horizonte - 227-0881 - Betim - 531-3806 - Cel. Fabriciano - 841-3400 - Juiz

de Fora - 212-9075 - Uberlândia - 235-1099 • PA-Belém - 228-0011 • PR-Cascavel - 23-1538 - Curi-

tiba - 224-5616 - 224-3422 - Foz do Iguaçu - 73-3734 - Londrina - 23-0065 • PE-Recife - 221-0142 • PI-Teresina

222-0186 • RJ-Campos - 22-3714 - Rio de Janeiro - 264-5797 - 253-3395 - 252-2050 • RN-Natal - 222-3212 • RS-Caxias do

Sul - 221-3516 - Pelotas - 22-9918 - Porto Alegre - 22-4800 - 24-0311 - Santa Rosa - 512-1399 • RO-Porto Velho - 221-2656 • SP

Barretos - 22-6411 - Campinas - 2-4483 - Jundiaí - 434-0222 - Marília - 33-5099 - Mogi das Cruzes - 469-6640 - Piracicaba - 33-1470 - Ribeirão

Preto - 625-5926 - 635-1195 • São Joaquim da Barra - 728-2472 - São José dos Campos - 22-7311 - 22-4740 - São José do Rio Preto - 32-2842 - Santos - 33-2230

Sorocaba - 33-7794 • SC-Blumenau - 22-6277 - Chapecó - 22-0001 - Criciúma - 33-2604 - Florianópolis - 22-9622 - Joinville - 33-7520 • SE-Aracaju - 224-1310.