

# INFORMÁTICA



ELETRÔNICA DIGITAL 

ANO 2 - Nº 19 - Cr\$6.000

**CURSO DE  
COBOL  
3ª lição**



**CURSO DE  
ELETRÔNICA  
DIGITAL  
19ª parte**



**CURSO DE  
BASIC  
18ª parte**

**MANUAL:  
DRIVER  
DIGITAL**

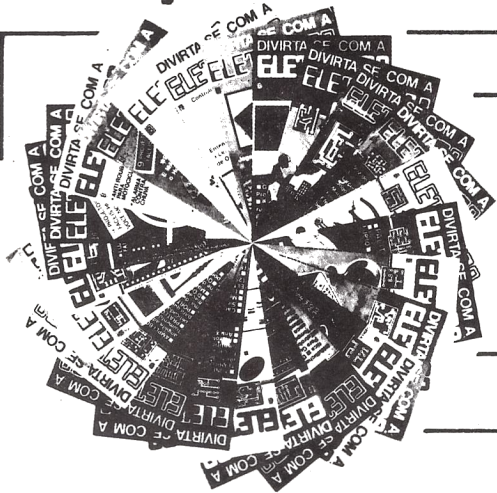
CARO LEITOR:

# Complete sua coleção

## Você nunca terá em suas mãos "outra" coleção de eletrônica tão simples e completa.

### DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA

### ADQUIRA JÁ ESTE INCRÍVEL SUPORTE PRÁTICO PARA O SEU APRENDIZADO



## BE-A-BA' da ELETRÔNICA

A REVISTA-CURSO QUE ENSI-  
NA A ELETRÔNICA, EM LIÇÕES  
SIMPLES E OBJETIVAS, COMO  
VOCÊ PEDIU! EM TODAS AS  
BANCAS! RESERVE, DESDE JÁ,  
O SEU PRÓXIMO EXEMPLAR!

## INFORMÁTICA ELETRÔNICA DIGITAL



**Bártolo Fittipaldi**

Rua Santa Virgínia, 403 - Tatuapé -

CEP 03084 - São Paulo - SP

Gostaria de receber através do Reembolso Postal, ao preço da última edição em bancas, as seguintes publicações:

	número(s)
BE-A-BA DA ELETRÔNICA	
DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA.	
Informática	

Nome:.....

Rua:..... Nº.....

Bairro:.....Cep:.....

Cidade:.....Estado:.....

Preencher

Inf-19



Revista eficiente para seu aprendizado

publicidade, telefone para 223-2037



## EXPEDIENTE

### EDITOR E DIRETOR

Bártolo Fittipaldi

### PRODUTOR TÉCNICO

Gilmar Jonas Deghi

### CONSULTORA DE INFORMÁTICA

Cristina Thurler Lessa

### CHEFE DE ARTE E DIAGRAMAÇÃO

Valdimir L. M. D'Angelo

### REVISÃO DE TEXTOS

Valdimir L. M. D'Angelo

### PRODUÇÃO VISUAL

Sidney Paretti

### ARTES

Wagner Caldeira, Sidney Paretti  
e Valdimir L. M. D'Angelo

### COMPOSIÇÃO

Lince Repr. e Off-set Ltda.

### FOTOLITO

Procor Ltda.

### IMPRESSÃO

Centrais Impr. Bras. Ltda.

### DEPTO. REEMBOLSO POSTAL

Pedro Fittipaldi: (011) 943-8733

### PUBLICIDADE

Public. Fittipaldi Ltda.

R. Sta. Virgínia, 403 – F.: 293-3900

### DISTRIBUIÇÃO NACIONAL



Distribuidora Nacional de Publicações  
Estrada Velha de Osasco, 132  
Osasco – SP  
Telefone: 268.2522  
Telex: 33670 – ABSA

### DISTRIBUIÇÃO EM PORTUGAL

(Lisboa/Porto/Faro/Funchal)

Electroliber Ltda.

### INFORMÁTICA

### ELETRÔNICA DIGITAL

Reg. INPI nº 811243168

Publicação Mensal

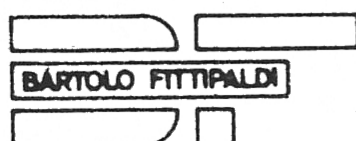
Copyright by

BÁRTOLO FITTIPALDI – EDITOR

Av. Amador Bueno da Veiga, 4184

Fone: 943-8733 – CEP 03652

São Paulo – SP – Brasil



# INFORMÁTICA

ELETRÔNICA DIGITAL

## ÍNDICE

EDITORIAL .....	2
CURSO DE ELETRÔNICA DIGITAL – 19ª Parte .	3
CURSO DE BASIC – 18ª Parte .....	7
CURSO DE COBOL – 3ª Parte .....	9
DISQUETES TEORIA E OPERAÇÃO – Parte 2 ...	15
MANUAL: DRIVER DIGITAL .....	17
OS DISPOSITIVOS MOS .....	21
CARTAS .....	28
PROGRAMAS PARA MICROS:	
Arrombador de Cofre .....	30
Desenhando .....	32
Jogo de Palitos .....	33
Quadro Giratório .....	36
FIBRAS ÓPTICAS: O Futuro das Comunicações ...	39



*É PROIBIDA A REPRODUÇÃO TOTAL OU  
PARCIAL DESTE VOLUME, BEM COMO A  
INDUSTRIALIZAÇÃO OU COMERCIALI-  
ZAÇÃO DOS PROJETOS NELE CONTIDOS.  
TODOS OS DIREITOS RESERVADOS.*

# Editorial

---

*Estamos aqui novamente para fornecer aos nossos leitores uma série de informações e conhecimentos que certamente lhe serão úteis em sua vida profissional ou no seu hobby.*

*Como todos devem notar, a informática é um ramo relativamente recente e seu mercado ainda sente a necessidade de mão de obra especializada, não existindo previsão de quando (ou se um dia) estaremos com excesso de profissionais nesta área. Ao contrário, a cada dia que passa, mais e mais pessoas são recrutadas para trabalharem e novas ocupações e especializações surgem. Por isso, e também por ser uma área apaixonante do conhecimento, sendo que trata do que é mais caro para a raça humana — a informação, devemos nos preparar para o futuro, nunca parando de estudar e de ler as novidades.*

*A maioria de nossos leitores talvez não se lembre ou nem era nascida, mas há apenas 30 anos os primeiros transístores estavam sendo produzidos comercialmente e mais ou menos 10 anos depois, já se comercializavam os circuitos integrados. O início da década de 70 trouxe consigo o milagre que iria influenciar a eletrônica até os nossos dias: o microprocessador. Graças a esse pequeno notável, muitas aplicações industriais se tornaram possíveis até chegarmos aos atuais robôs e, principalmente, o desenvolvimento dos microcomputadores pôde acontecer.*

*Hoje, após as integrações em pequena, média, grande e muito grande escola, já se fala em tecnologias capazes de criar circuitos integrados baseados em moléculas orgânicas. Tais componentes receberam até um nome, mesmo antes de serem criados: chamam-se biochips (Bio = vida, chip = pastilha). Estes circuitos trabalhariam com proteínas em nível molecular, do mesmo modo que hoje trabalhamos com os cristais dopados de silício. A partir de alterações moleculares dentro das proteínas, poderíamos armazenar, transportar ou transformar informações, de modo a um biochip trabalhar da mesma maneira que nossos atuais circuitos eletrônicos. Isso parece uma narração de ficção científica, porém em 1950, o argumento de que dentro em breve teríamos em um só dispositivo integrado, do tamanho de um selo postal, com centenas de milhares de componentes, nos causaria uma reação semelhante de incredulidade. No entanto, isto é um fato em nossos dias e, certamente, os biochips (ou algo parecido) serão elementos comuns dentro do mundo, daqui 20 anos.*

*Paralelamente ao desenvolvimento vertiginoso do hardware, o software também apresentou conceitos cada vez mais avançados na manipulação de informações.*

*Desde que os computadores passaram a se utilizar do conceito de programa armazenado, até a utilização de bancos de dados e software de gerenciamento sofisticadíssimos, um grande caminho foi percorrido. Hoje, especialistas em software dos mais diversos são profissionais muito procurados e bem remunerados. Empresas que "fabricam" programas para usuários de computadores de qualquer porte, tornaram-se comuns e estão entre as que mais crescem, sendo chamadas de software - houses (ou casas de software).*

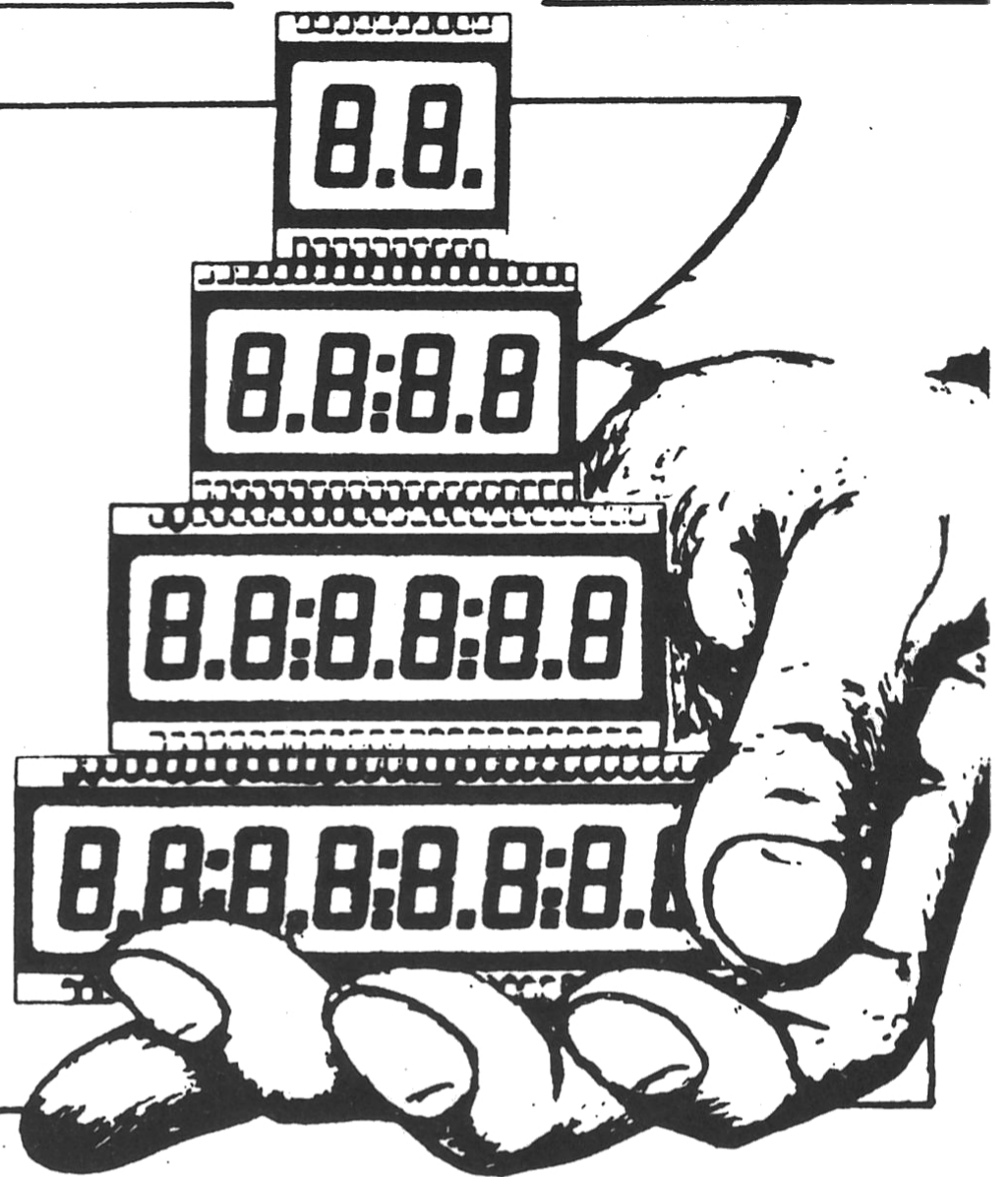
*Também nesta área, ainda há muito que ser feito, principalmente no que se refere ao modelamento de informações, isto é, como armazená-las de modo que fiquem disponíveis da maneira mais clara e completa possível. Isto será conseguido com o auxílio de ferramentas matemáticas que nos levarão a uma sociedade totalmente informatizada. E não pense que isso irá demorar. Todos os avanços de que falamos, tanto de hardware quanto de software, estão batendo em nossa porta, só faltando os artífices de tais mudanças que deverão surgir alterando conceitos, abrindo novos caminhos e propondo novas soluções.*

*Nosso objetivo, como revista de informação, é iniciar os leitores nas ciências que serão daqui para a frente as ferramentas para todas as outras. Queremos que, através de nosso modesto esforço, sejamos úteis tanto para aqueles que já lidam com informática ou eletrônica digital, quanto para os que ainda têm somente uma mera curiosidade. Resumindo, queremos despertar interesse e paixão, ajudando assim na construção de uma sociedade, onde a informação esteja disponível a todos, pois só assim poderemos caminhar para frente, de um modo justo e livre.*

O EDITOR

# CURSO DE ELETRÔNICA DIGITAL

19ª Parte



## REGISTRADORES DE DESLOCAMENTO (Shift Registers) – II

Na lição anterior, vimos a primeira parte sobre a teoria dos registradores de deslocamento. Neste número encerraremos o assunto, recapitulando alguns conceitos já vistos de um modo diferente e introduzindo outros novos. Como já foi visto, um registrador de deslocamento pode ser descrito como um "componente" que serve para armazenar um número binário ou uma instrução (con-

junto de bits). Por exemplo, se um número binário ou uma instrução, tiver  $N$  bits, eles podem ser referidos como uma palavra de  $N$  bits e um registrador de deslocamento de  $N$  bits será constituído de  $N$  flip-flops, ligados em cascata, como indicado simbolicamente na figura 1.

Nesta figura, o flip-flop  $FF_0$  contém o bit menos significativo (LSB – least significant bit) e,  $FF_{N-1}$  o bit mais significativo (MSB – most significant bit) da palavra de  $N$  bits armazenada neste registrador.

Existe uma grande variedade de tipos de registradores de deslocamento, alguns já estudados na lição anterior. Vamos, entretanto, rever rapidamente alguns e introduzir outros novos, acompanhando os esquemas da figura 2 onde, para efeito de simplificação, são mostrados registradores de quatro bits.

Os principais tipos de registradores de deslocamento, mais comumente utilizados na prática são:

– **REGISTRADOR SERIAL** –  
Neste registrador a palavra é armazenada e lida na saída de modo serial, isto é, em seqüência. Devido ao deslocamento da palavra para a direita, às vezes este registrador é dito de deslocamento a direita. Um outro que desloque para a esquerda, é chamado de registrador de deslocamento a esquerda (fig. 2a.).

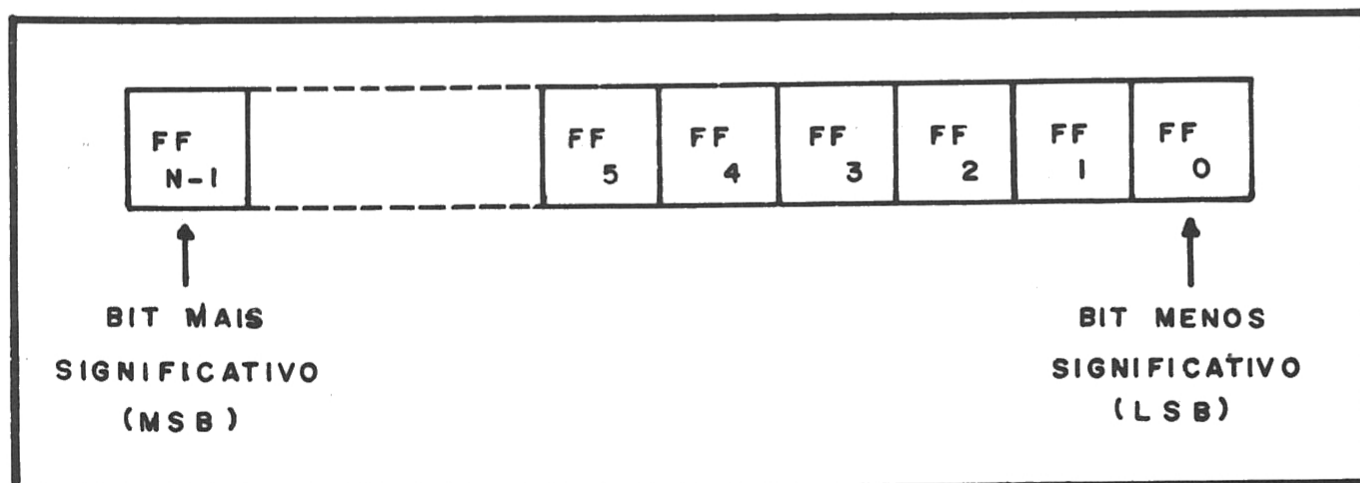


Fig. 1 – Representação simbólica de um registrador de deslocamento de  $N$  bits.

– **REGISTRADOR ENTRADA SERIAL, SAÍDA PARALELA**

Aqui a palavra é armazenada serialmente e lida em paralelo. Este tipo de registrador também é chamado algumas vezes de conversor serial/paralelo (fig. 2b).

– **REGISTRADOR ENTRADA PARALELA, SAÍDA SERIAL**

Os registradores deste tipo, têm a palavra armazenada de modo paralelo (todos os bits sendo armazenados simultaneamente) e lidos na saída de modo serial. Também são conhecidos como conversores paralelo/serial (fig. 2c).

– **REGISTRADOR ENTRADA PARALELA, SAÍDA PARALELA**

Neste tipo de registrador a palavra é armazenada e lida na saída de modo paralelo (fig. 2d).

– **REGISTRADOR DE CIRCULAÇÃO**

Aqui, a palavra circula continuamente, isto é, a saída realimenta a entrada com as informações contidas dentro do registrador. É também conhecido como registrador de deslocamento dinâmico ou como RAM (read only memory ou memória apenas de leitura) de deslocamento a direita (fig. 2e).

É interessante que o leitor compare as explicações dadas com os registradores da figura 2, afim de que se possa guardar mais facilmente a função de cada um desses registradores.

Um exemplo bem simples de um registrador de deslocamento serial de quatro bits, empregando flip-flops JK, está ilustrado na figura 3. Durante um pulso na entrada relógio, cada flip-flop assume o estado do flip-flop precedente.

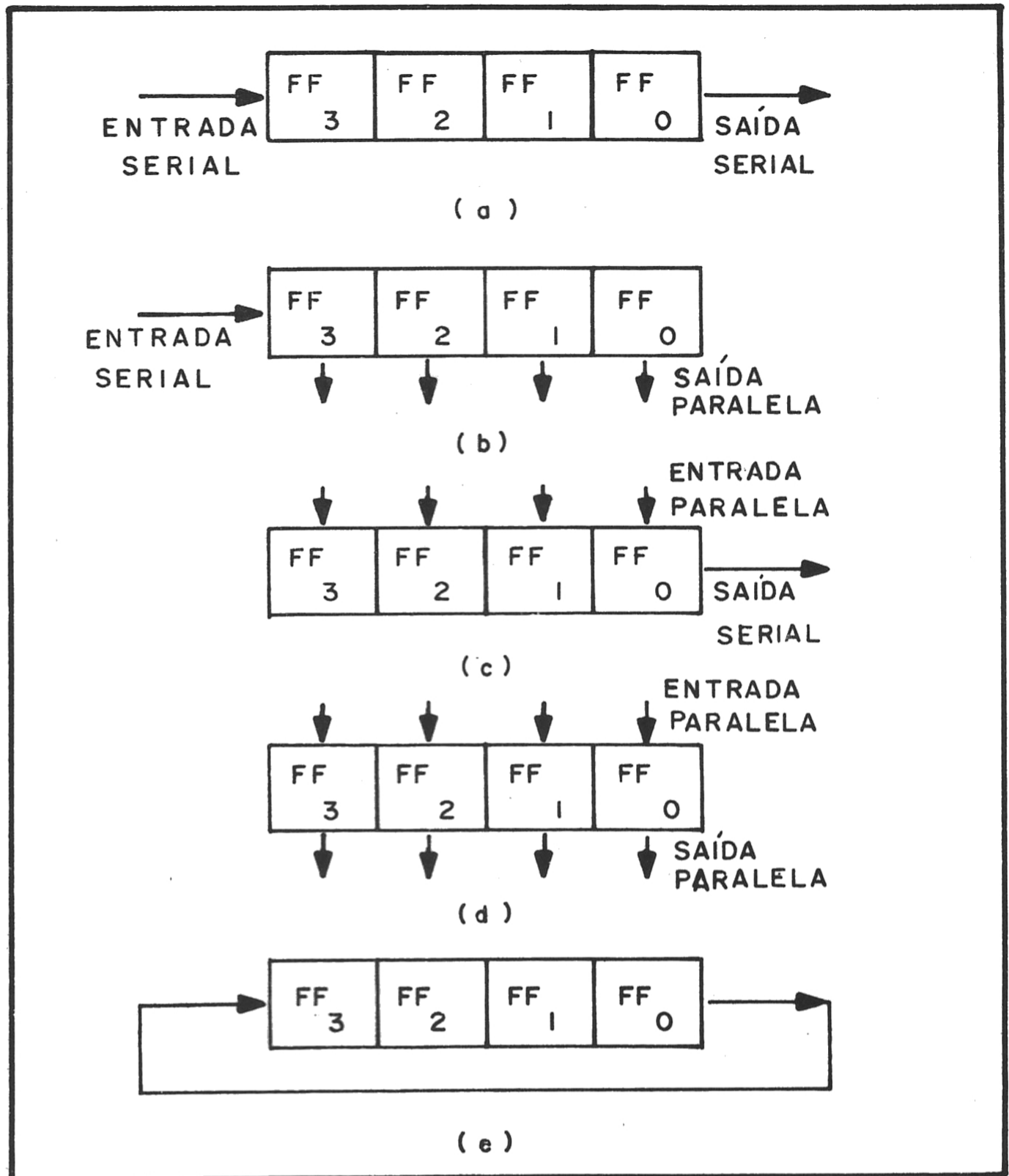


Fig. 2 – Vários tipos de registradores de deslocamento

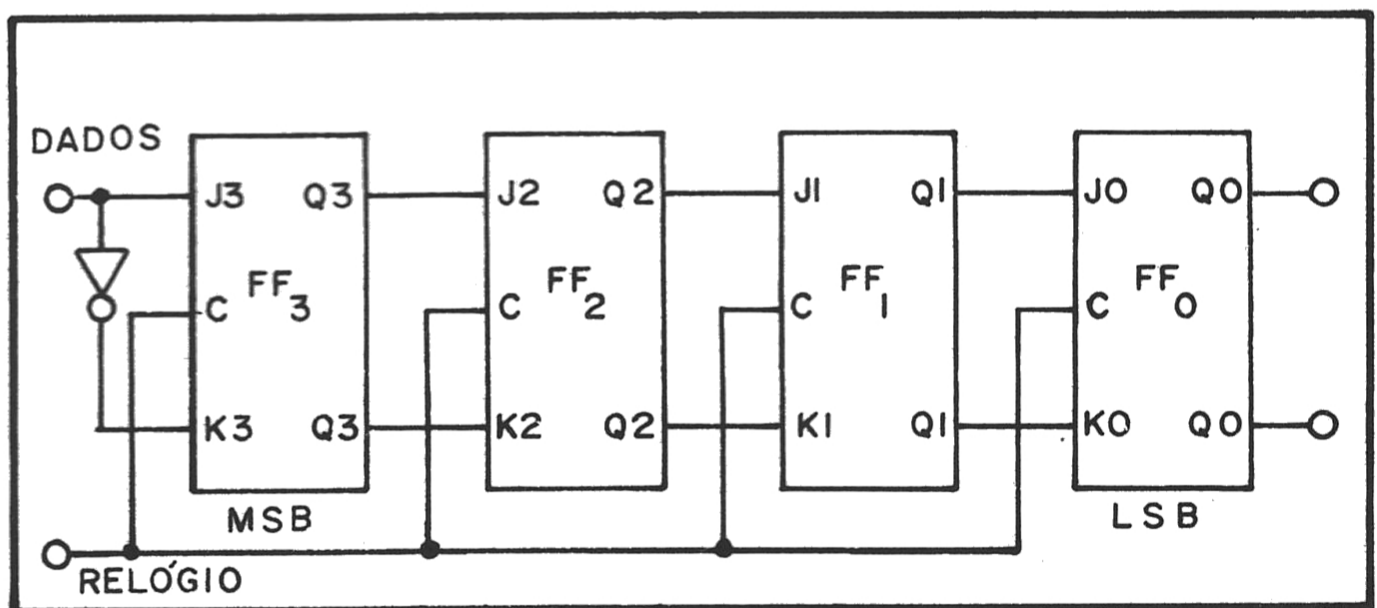


Fig. 3 – Exemplo de um registrador de deslocamento serial de quatro bits usando flip-flops JK.

Vamos ilustrar este exemplo, assumindo que a palavra a ser armazenada no registrador é 1011.

A seqüência de operações executadas pelo registrador de deslocamento é mostrada na figura 4.



NOVA EDIÇÃO!  
SUA ÚLTIMA CHANCE!

# VOCÊ PEDIU E NÓS RELANÇAMOS!

TEORIA

DIVERSÃO

MONTAGENS  
PRÁTICAS



ATUAL

INSTRUTIVA

PROFISSIONALIZANTE



PREÇO POR  
VOLUME  
Cr\$ 10.000,

PEÇA TODA COLEÇÃO OU VOLUMES AVULSOS PELO

“REEMBOLSO  
POSTAL”

A mais  
completa  
do País!

um lançamento.

BARTOLO FITTIPALDI

## cupon-pedido

Nome \_\_\_\_\_  
End. \_\_\_\_\_  
Bairro \_\_\_\_\_ CEP \_\_\_\_\_  
Cidade \_\_\_\_\_ Est. \_\_\_\_\_

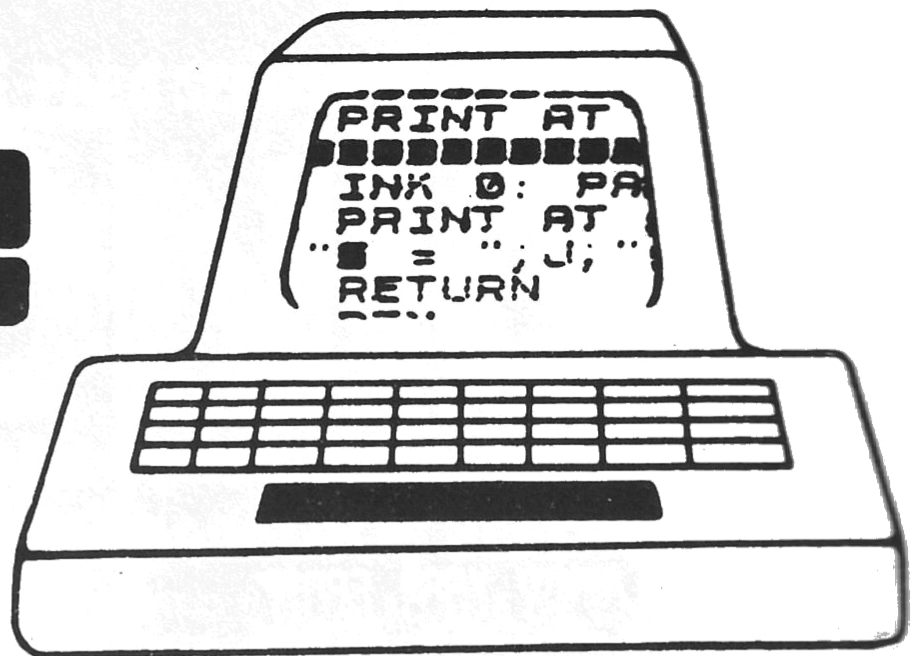
DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA – Vols. 123 Valor Unit. Cr\$ 9.000,00  
BÊ-A-BÁ DA ELETRÔNICA – Vols. 12345 Valor Total Cr\$ \_\_\_\_\_

Se você for menor de 18 anos, este cupom deve ser preenchido pelo responsável.

Pagarei o valor total mais despesas de postagem ao receber a mercadoria.

Assinatura \_\_\_\_\_ RG nº \_\_\_\_\_

# Curso de Basic



## 18ª PARTE

Nesta lição veremos um assunto relacionado a algo que, temos certeza, você deve gostar muito: os vídeo games.

Você já deve ter reparado que a maioria dos jogos de computador apresentam figuras em movimento. Pode ser uma bola, um foguete ou um ser extra terreno, mas todos eles se deslocam de um lado para o outro, na tela.

Como então conseguir que eles se movam?

Vamos começar recordando um comando já visto em lições anteriores: PLOT e UNPLOT para microcomputadores da linha Sinclair (CP200, RINGO, TK, etc) e SET e RESET para computadores da linha TRS-80 (CP300, CP500, SYSDATA, etc.)

A palavra chave SET (a PLOT) é o comando utilizado para marcação de um ponto na tela.

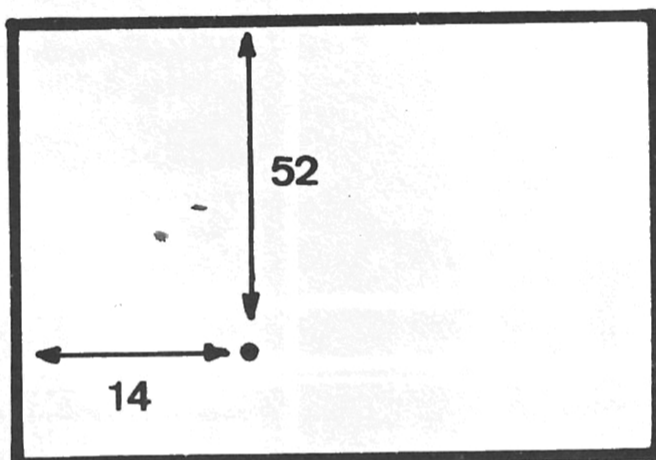
Para marcarmos este ponto, é necessário informarmos sua posição, na horizontal (eixo x).

Assim quando executamos os comandos:

```
10 CLS
20 SET (14, 52),
```

observaremos no vídeo um ponto localizado como no esquema. Onde 14 é o deslocamento na horizontal e 52 o deslocamento na vertical.

O comando RESET (ou UNPLOT) trata de apagar o que o comando SET acendeu.



MAPA DE VÍDEO

Se você acender e apagar sucessivamente um ponto, você causará um efeito visual na tela do seu vídeo, ou seja, o ponto ficará piscando.

Vamos tentar. Digite:

```
10 CLS
15 SET (14, 52)
20 RESET (14, 52)
25 GO TO 15
```

E então, gostou do efeito?

Vamos continuar, agora traçando uma reta horizontal pulsante.

Veja a minha solução:

```
10 CLS
20 FOR X = 0 TO 63
30 SET (X, 10)
40 NEXT X
50 FOR X = 50 TO 0 STEP -1
60 RESET (X, 10)
70 NEXT X
80 GO TO 20
```

Execute o programa. Gostou da imagem?

A minha proposta é que você tente fazer uma reta vertical pulsante.

E então, conseguiu? Muito bom. Podemos prosseguir.

Para conseguir montar uma figura, são necessários vários pontos acesos. O nosso problema será conseguir que esse conjunto de pontos se movimente.

Vamos primeiro fixar nossa figura num canto do vídeo. Por exemplo, um carro.

A seguir deslocaremos, piscando sucessivamente, o carro até o outro extremo da tela.

Analise o programa abaixo e a seguir execute-o:

```
10 CLS
20 FOR X = 10 TO 63
30 FOR C = 0 TO 10
40 SET (X - C, 22)
50 SET (X - C, 21)
60 SET (X - 3, 20)
70 SET (X - 4, 20)
80 SET (X - 5, 20)
90 SET (X - 6, 20)
100 SET (X - 7, 20)
110 SET (X - 1, 23)
120 SET (X - 9, 23)
130 NEXT C
140 FOR E = 0 TO 100 :
    NEXT E
150 FOR M = 0 TO 100
160 RESET (X - M, 22)
170 RESET (X - M, 21)
180 RESET (X - 3, 20)
```

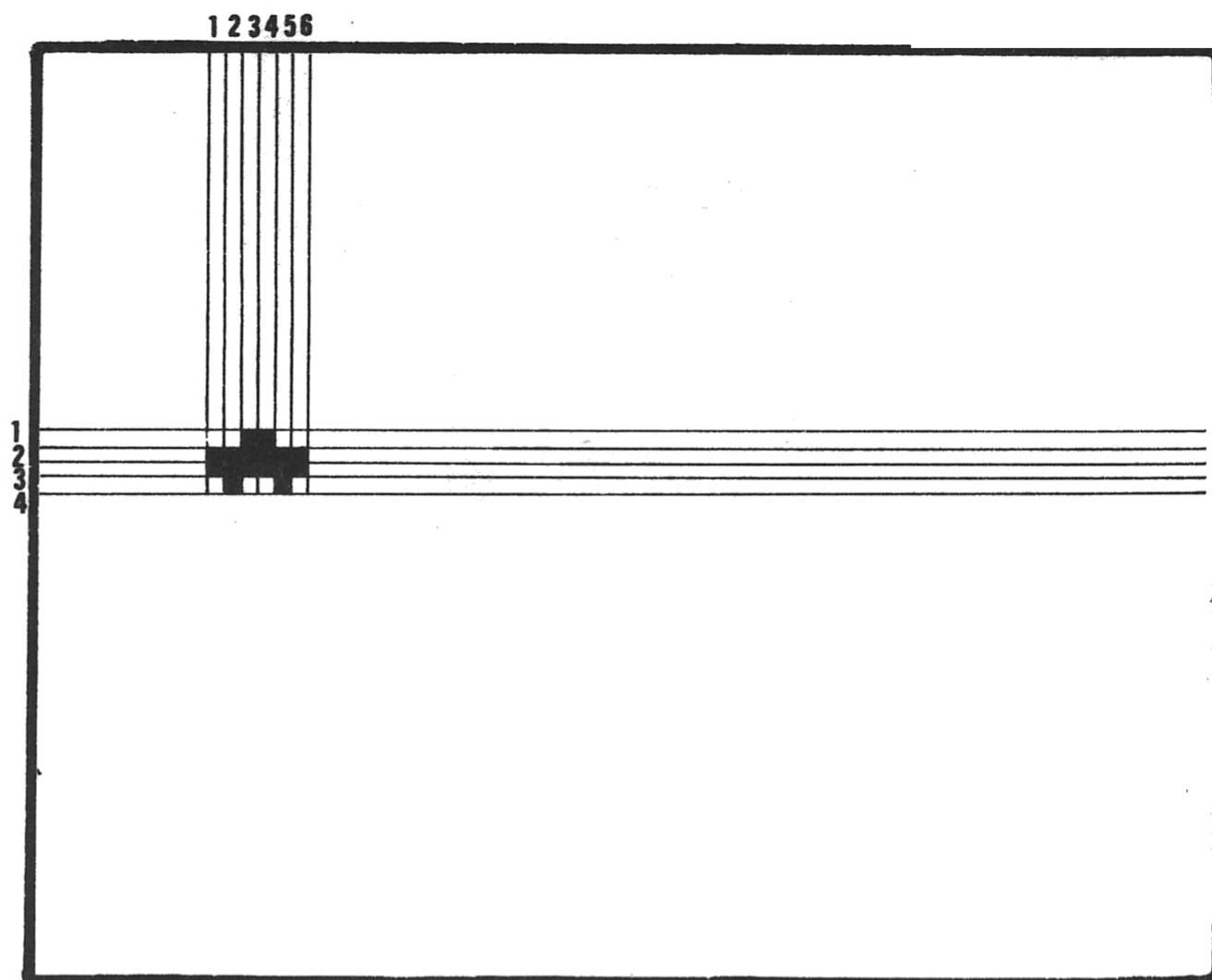
190 RESET (X - 4, 20)  
 200 RESET (X - 5, 20)  
 210 RESET (X - 6, 20)  
 220 RESET (X - 7, 20)  
 230 RESET (X - 1, 23)  
 240 RESET (X - 9, 23)  
 250 NEXT M  
 260 NEXT X  
 270 GO TO 10

Muito bem, assim você conseguiu deslocar o carro através do vídeo.

Vamos ver se você realmente aprendeu a lição:

Você pode tentar deslocar um foguete na direção vertical, por exemplo.

Use a sua imaginação e tente elaborar figuras, naves, e outros bichos. Boa sorte.

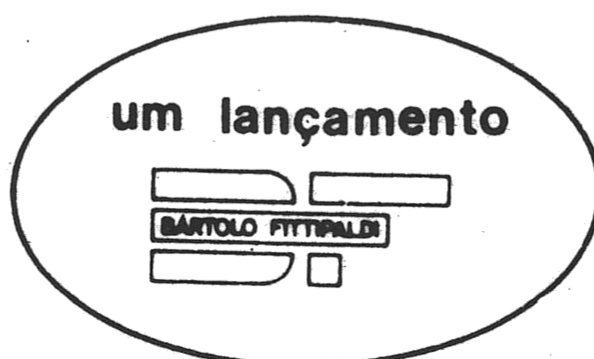


# LEIA

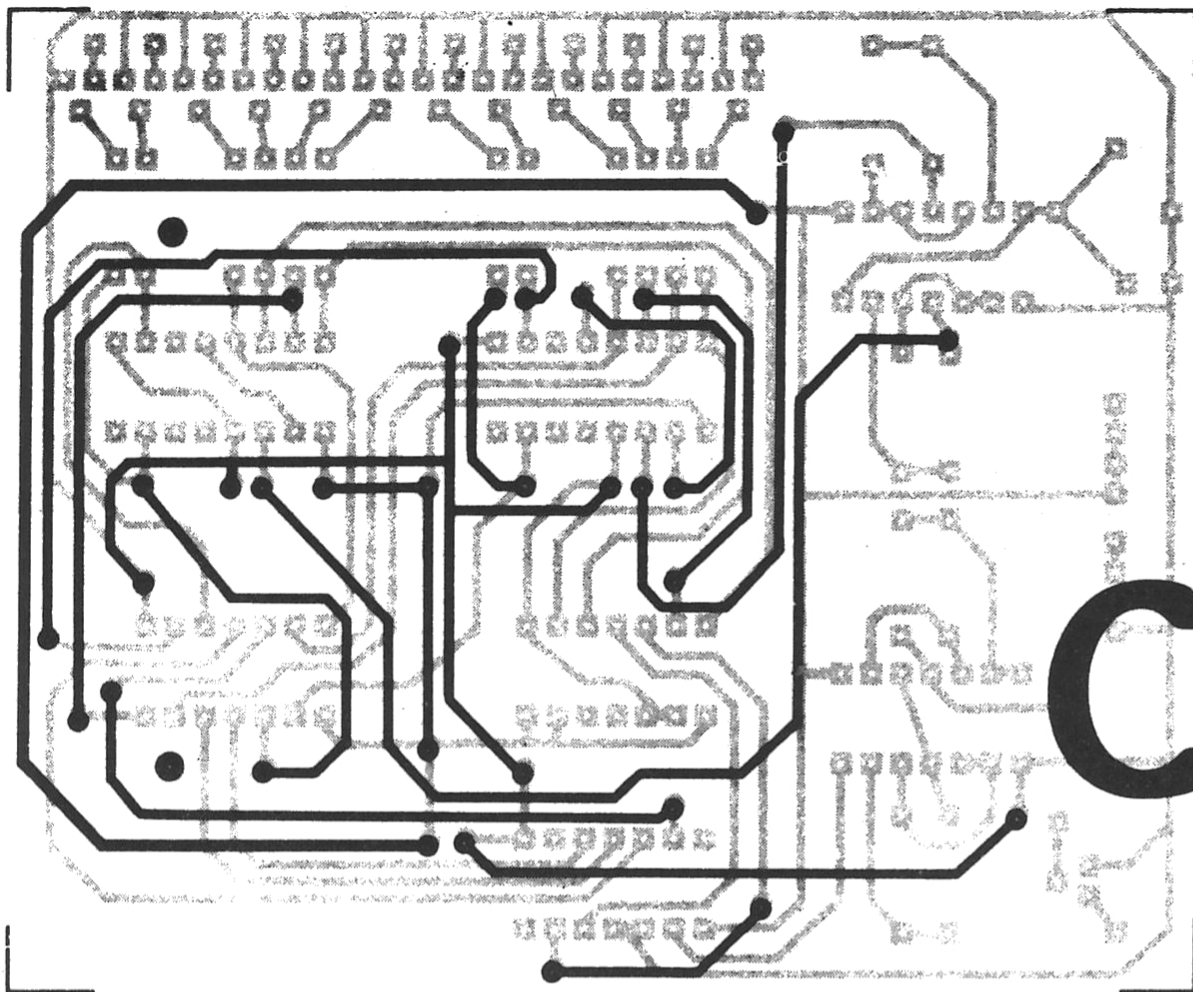
# COMUNICAÇÃO

## Psicologia do Comportamento

**A MAIS COMPLETA REVISTA  
DO GÊNERO**



**DISTRIBUIÇÃO  
NACIONAL**



# CURSO de

# COBOL

3ª LIÇÃO

Processos lógicos em computadores algoritmos — representação gráfica da solução de um problema — símbolos de fluxograma — uso do fluxograma — exemplos.

Nesta terceira lição de cobol, vamos começar a resolver problemas com o auxílio de uma ferramenta muito importante, o fluxograma. Devemos saber também que este processo, apesar de estudado aqui no curso de cobol, serve para a resolução de problemas em qualquer linguagem, seja ela Basis, Fortran, Algol, etc.

## Processos lógicos em computadores

Vamos ver quais são as etapas básicas que nos levam à resolução de um problema e a sua confecção em uma dada linguagem. Este esquema está ilustrado na figura 1.

Inicialmente, resolveremos um dado problema, através de nossa linguagem de uso corrente (no caso o português), isto é, propomos uma solução que irá atender o objetivo desejado. Em seguida, partimos para uma segunda eta-

pa, que faz com que da linguagem corrente, formemos uma linguagem de fluxograma, resolução gráfica do mesmo. A partir daí, codificamos o programa (resolução do problema) em uma linguagem processual (por exemplo Basic, Cobol, ...). Na última etapa, o trabalho será do computador pois, a partir da linguagem processual, será gerada uma linguagem de máquina, através de um processo já estudado chamado compilação.

Hoje iremos estudar os processos de resolução de um problema, a sua transformação em uma solução baseada na linguagem corrente e a representação gráfica desta solução, através do fluxograma. Todos esses processos são exatamente lógicos pois, um computador, não executa nada de modo proveitoso se a ordem lógica não for devidamente planejada. Em outras palavras, as ordens dadas a um computador para a realização de uma determinada tarefa,

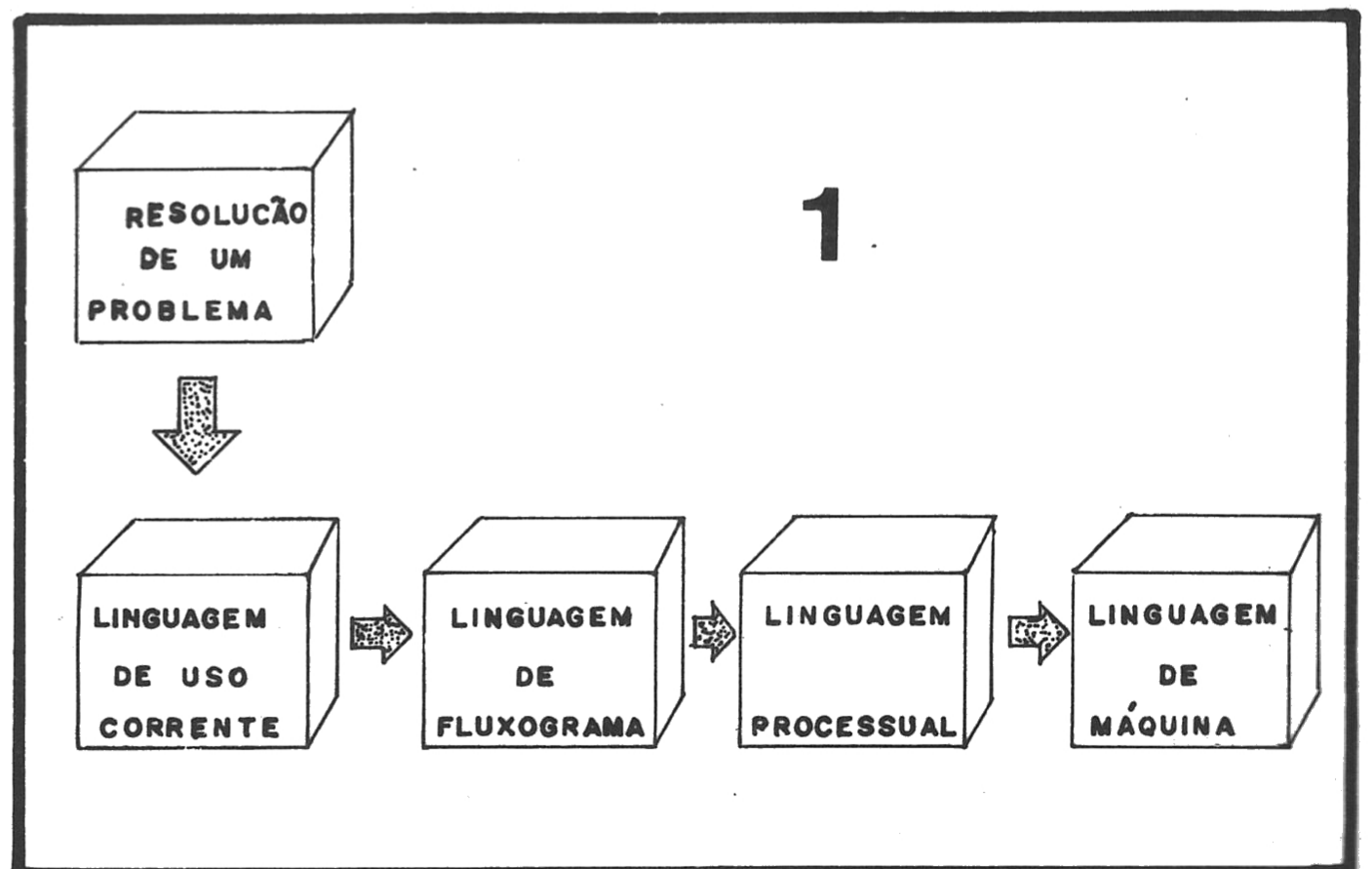


Fig. 1 — Confeção de um programa executável em computador.

têm que obedecer uma seqüência pré-determinada, passo a passo, desde o início até a complementação final. Devemos nos lembrar que o computador não pensa, ele simplesmente segue um conjunto de instruções dadas através do programa.

## Algoritmos

Podemos dizer que um algoritmo é um conjunto de instruções com a finalidade de executar passo a passo uma determinada tarefa.

Um exemplo clássico e muito fácil de ser entendido sobre algoritmos, é uma receita culinária. Para o preparo de qualquer prato, por mais complexo que seja, seguimos instruções ordenadas que nos levam desde o início (por exemplo, a mistura dos ingredientes) até o final (o ato de assar no forno).

Em um computador acontece algo semelhante onde os algoritmos executados combinam milhares de passos elementares (como soma, subtração, movimentações, comparações, etc.), executando-os em uma ordem pré-determinada e chegando a um resultado final desejado.

Vamos agora montar o algoritmo para a preparação de um ovo frito. Nada mais simples, mas que também exige uma série de etapas feitas em uma determinada ordem. Faremos primeiro a resolução em linguagem de uso corrente para verificarmos como a ordem das instruções é importante e, mais para frente, resolveremos o mesmo problema através da linguagem gráfica do fluxograma.

1. Pegar o ovo
2. Pegar a frigideira
3. Se existe óleo na frigideira passar para a etapa seguinte, senão, colocar o óleo
4. Esquentar o óleo

5. Quebrar o ovo colocando-o na frigideira com sal a gosto
6. Esperar o término da fritura e quando isso acontecer passar para a etapa seguinte.
7. Tirar o ovo frito da frigideira
8. Servir o ovo frito

Este é o algoritmo para fritar um ovo, ou seja, o conjunto ordenado de instruções necessárias para a fritura desse ovo. Poderíamos acrescentar mais alguns detalhes, como por exemplo se devemos fritar em óleo ou manteiga, virar o ovo durante a fritura, etc, que poderiam ser úteis para nosso algoritmo.

Entretanto, quando trabalhamos com algoritmos que descrevem processos mecânicos, normalmente devemos decidir o número de detalhes que incluiremos na resolução. Em cálculos matemáticos, por exemplo, os algoritmos devem ser precisos até os mínimos detalhes, para que não ocorram erros.

O leitor nota assim, que qualquer acontecimento de nossa vida cotidiana pode ser colocado em forma de algoritmo. Sugerimos que sejam feitos exercícios, observando determinados processos por nós realizados e a ordem em que são executadas as instruções.

## Representação gráfica da solução de um problema

O algoritmo mostrado, demonstra muito bem uma situação em linguagem corrente, porém, poderíamos descrever as mesmas instruções de um modo diferente, bem como uma terceira pessoa poderia descrever a fritura de um ovo de uma forma ordenada, mas com uma linguagem pobre e difícil de se entender. Finalmente, a visualização de um algoritmo em linguagem de uso corrente, não nos mostra de mo-

do completo e fácil as etapas pelas quais temos de passar.

Afim de evitar todos os inconvenientes acima, padronizam-se representações gráficas que também facilitam o modo de enxergar cada um dos passos do processo. À essa representação gráfica de um algoritmo através de figuras geométricas padronizadas, dá-se o nome de fluxograma.

## Fluxograma

Podemos então, a partir da linguagem corrente de um algoritmo, redesenha-lo de forma gráfica, facilitando assim a compreensão do mesmo por qualquer pessoa.

Para escrevermos a linguagem de fluxograma, devemos conhecer os símbolos geométricos e seus significados, afim de que possamos mostrar um algoritmo detalhado e ao mesmo tempo fácil de ser entendido.

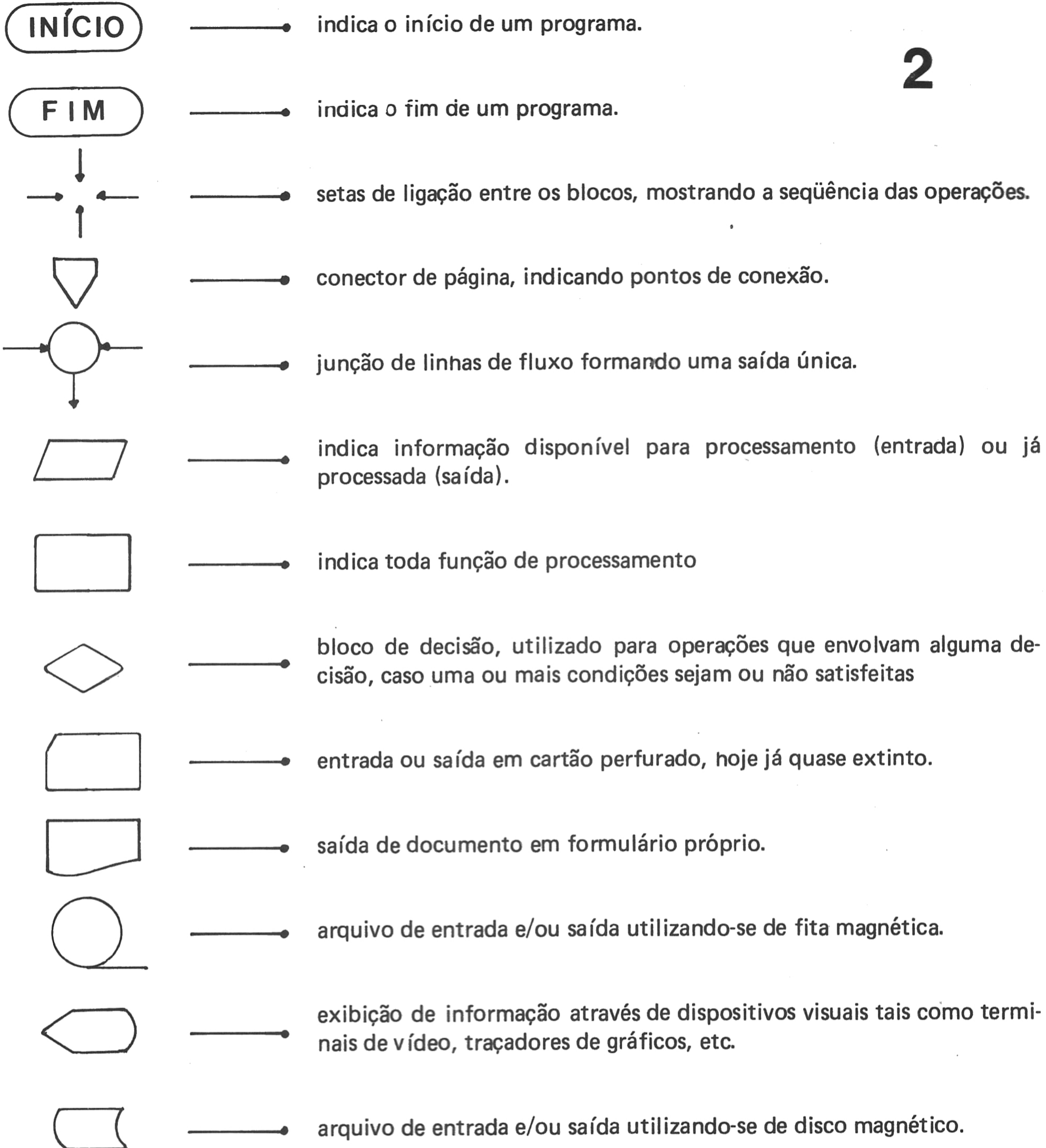
A seguir damos os principais símbolos gráficos e o que representam (desenho 2).

Resumindo, o fluxograma seria um conjunto de símbolos gráficos (como os vistos acima) reunidos de modo ordenado e que possibilitam a representação gráfica um determinado algoritmo.

Desta maneira, fica mais fácil e clara a representação da solução de um problema. O fluxograma é uma das ferramentas principais na confecção de programas, seja em que linguagem for, permitindo, a quem quer que seja, entender rapidamente o funcionamento de um programa.

## Uso do fluxograma

Vamos utilizar a representação gráfica proporcionada pelo fluxograma para mostrarmos a solução do problema da fritura de um ovo, já vista anteriormente na



forma de linguagem de uso corrente: Figura 3.

Deve-se perceber que ambas as linguagens, a corrente e a de fluxograma, são equivalentes, isto é, dizem a mesma coisa. Seria interessante que se comparasse os dois modos de representação, vendo principalmente os blocos de decisão que costumam causar maiores dúvidas.

### Exemplos

E1. Vamos representar o serviço de uma secretária para contactar um comprador de um determinado produto por telefone e, em seguida, passá-lo para seu chefe.

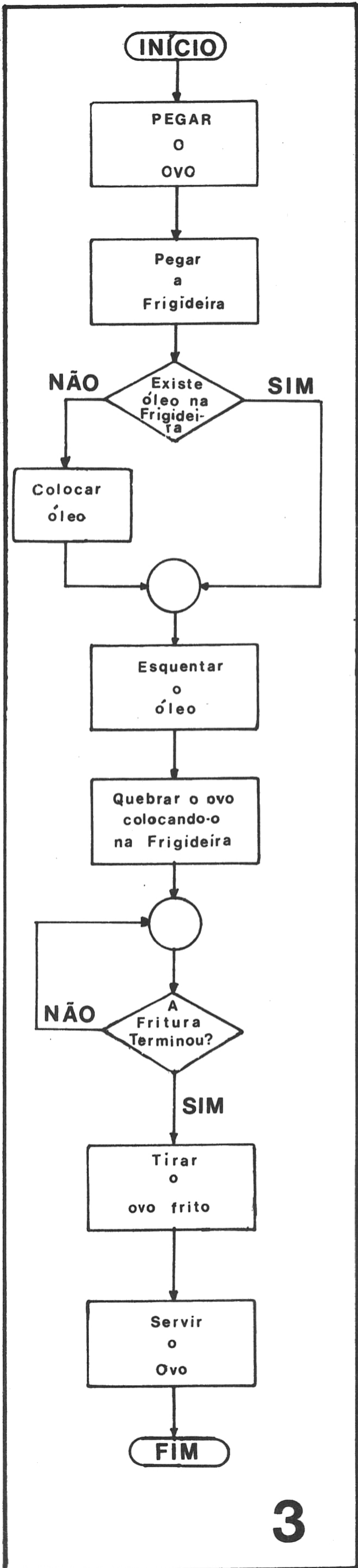
#### A. Linguagem corrente

1. Verificar nome do cliente.

2. Se souber o telefone de memória passar para a etapa seguinte, senão consultar o cadastro telefônico de compradores

3. Discar para o cliente

4. Se o cliente não estiver, encerrar o processo; caso contrário efetuar o contato.



5. Passar a ligação
6. Fim

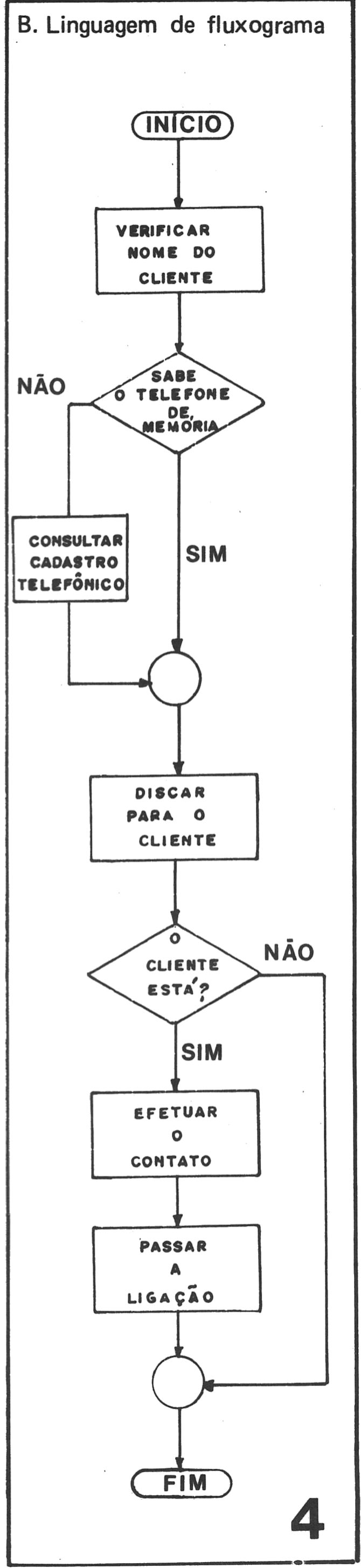
É claro que o método aqui desenvolvido, para contatar um comprador é simples e poderia ser enriquecido com uma série de detalhes, no entanto, para nosso exemplo, estes passos são suficientes.

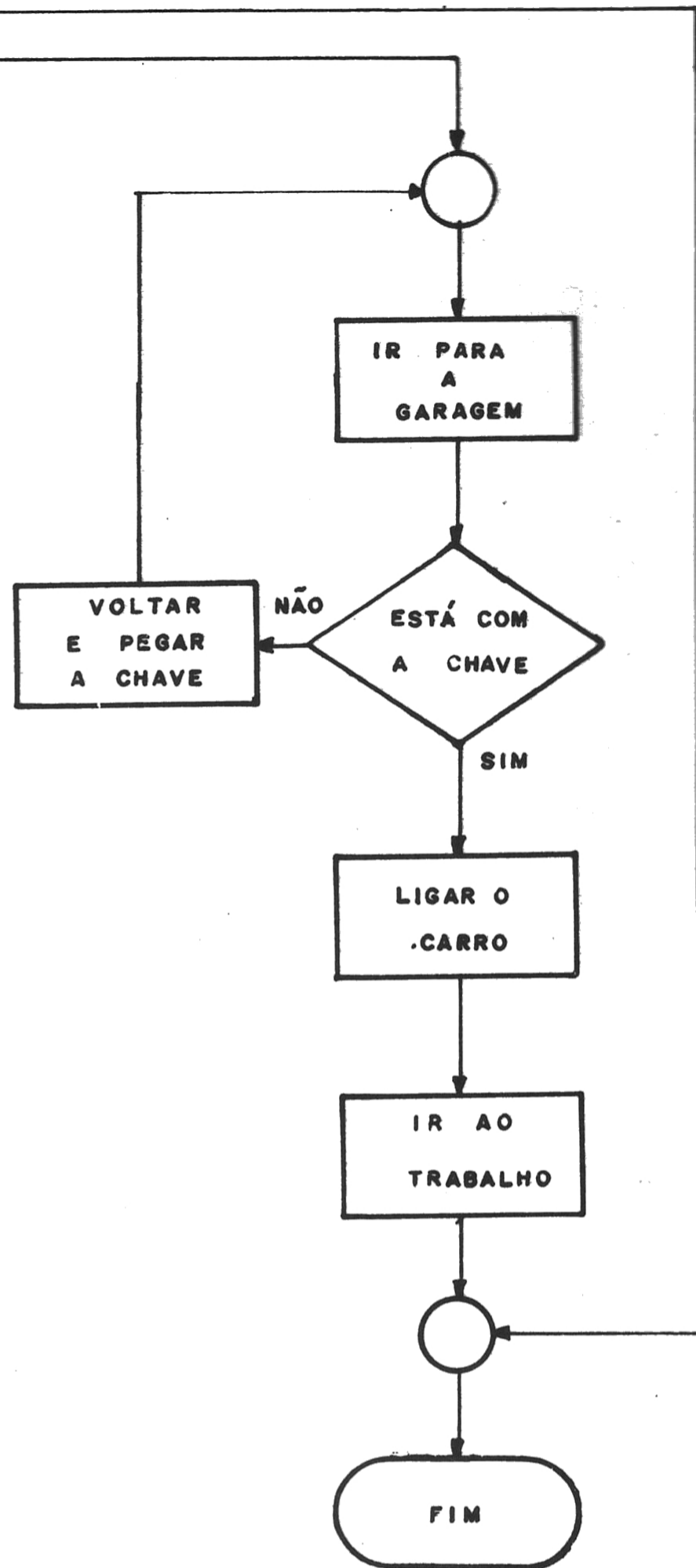
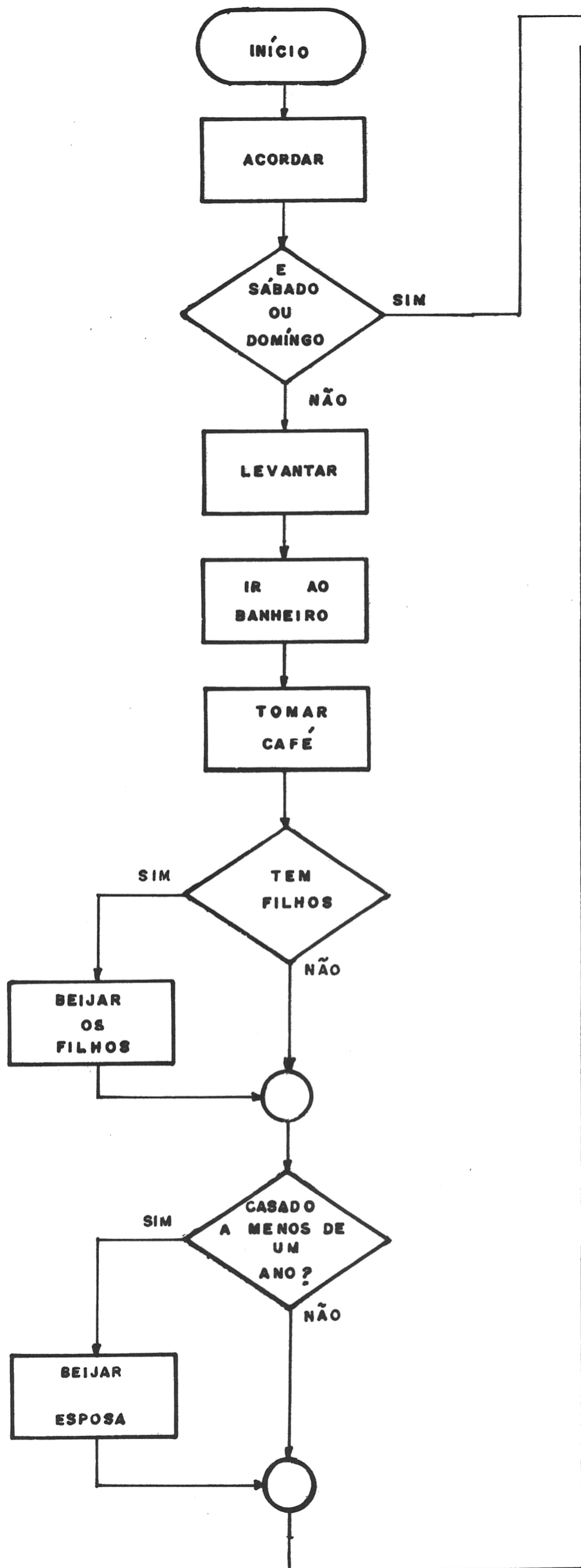
Na solução do problema, ambas as representações são válidas, mas é fácil notar que o fluxograma mostra muito mais claramente a seqüência e a relação entre as instruções. Por exemplo: o bloco de decisão mostra de modo inquestionável o que se deve fazer se uma condição for ou não satisfeita, como na questão: "o cliente está?".

E2. Neste exemplo iremos representar o esquema utilizado por um homem casado desde a hora que levanta até sua ida para o trabalho:

#### A. Linguagem corrente

1. Acordar
2. Se for sábado ou domingo, voltar a dormir e encerrar o processo, caso contrário, passar para a instrução seguinte
3. Levantar
4. Ir ao banheiro
5. Tomar café
6. Se tiver filhos beijá-los, senão, passar para a próxima instrução.
7. Se casado há menos de um ano, beijar a esposa, senão ir para o próximo passo
8. Ir para a garagem
9. Se estiver com a chave passar para a instrução seguinte, senão, apertar a chave e voltar para instrução 8
10. Ligar o carro





11. Ir para o trabalho  
12. Fim

Brincadeiras à parte, todos os processos tanto matemáticos quanto comerciais, ou de nossa vida cotidiana, podem ser reduzidos a uma série de passos, levam à resolução de um problema matemático clássico que é a resolução de uma equação do segundo grau.

E3. Seja a equação:

$$AX^2 + BX + C = 0$$

Achar as raízes da equação pre-  
vendo as seguintes condições:

$\Delta = 0 \rightarrow$  raízes iguais;  
 $x_1 = x_2 = -B/2A$

$\Delta < 0 \rightarrow$  não existe  
solução real

onde

$$x_1 = \frac{-B + \sqrt{\Delta}}{2A}$$

e

$$x_2 = \frac{-B - \sqrt{\Delta}}{2A}$$

e

$$\Delta = B^2 - 4AC$$

Vamos, primeiramente, resolver  
este problema através da lingua-  
gem corrente para facilitarmos o  
entendimento.

#### A. Linguagem corrente

1. Calcular  $\Delta = B^2 - 4AC$
2. Se  $\Delta = 0$  as raízes são iguais;  
calcular  $x_1 = x_2 = -B/2A$   
e ir para o fim.
3. Se  $\Delta < 0$  dar a mensagem  
"não existe solução real"  
e ir para o fim.
4. Quando  $\Delta > 0$  calcular as  
raízes do seguinte modo:

$$x_1 = \frac{-B + \sqrt{\Delta}}{2A}$$

$$x_2 = \frac{-B - \sqrt{\Delta}}{2A}$$

e ir para o fim

5. Fim do processo

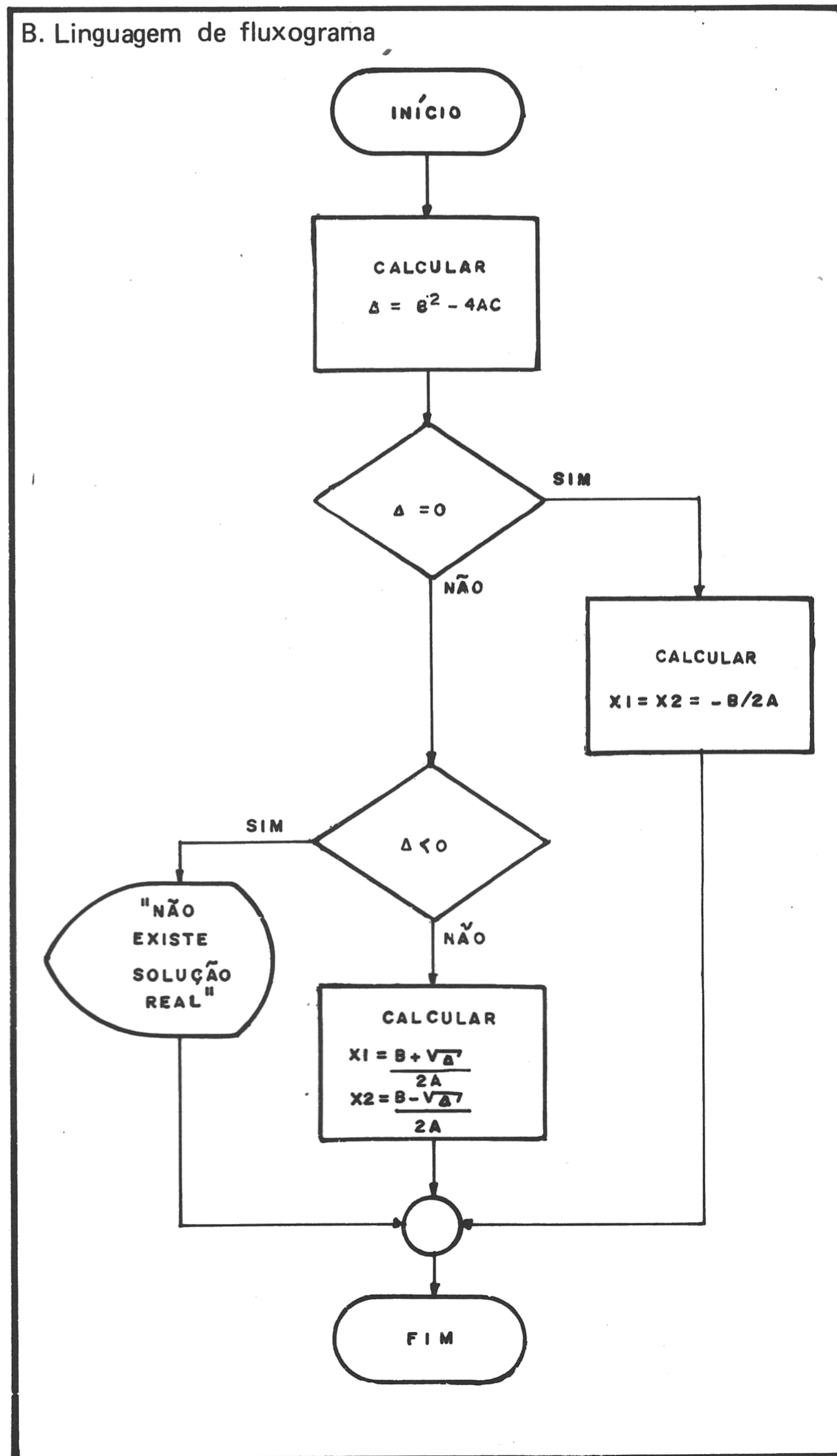
Nestes 3 exemplos que acabamos  
de ver, percebemos o quanto é  
mais fácil e prática a representa-

ção através de fluxograma. É cla-  
ro que, para aqueles que estão  
tomando o primeiro contato com  
esta representação, pode ser um  
pouco difícil entender tudo cla-  
ramente.

Para que isto se torne fácil, treine  
bastante o fluxograma, bolando

algoritmos de processos que você  
conhece e, temos certeza que em  
pouco tempo, a representação  
gráfica será tão simples que a lin-  
guagem corrente ficará em segun-  
do plano quando você estiver re-  
presentando a solução de um  
problema. Até a próxima lição!

#### B. Linguagem de fluxograma



# DISQUETES:

# TEORIA

# E OPERAÇÃO

## PARTE 2

### OPERAÇÃO

Já vimos no número anterior, em DISQUETES – PARTE 1, como é um disquete, quais suas características e quais os cuidados que devemos tomar afim de aumentar sua vida útil.

Neste artigo – DISQUETES – PARTE 2, iremos aprender como se usa um disquete. Para isso, será necessário falar num novo personagem, fundamental para o manuseio do seu disquete: A UNIDADE DE DISQUETE, tam-

bém chamada de disqueteira. É através da operação de uma unidade de disquete que temos acesso dos dados do disquete. O primeiro passo é aprender como se insere e retira um disquete da unidade.

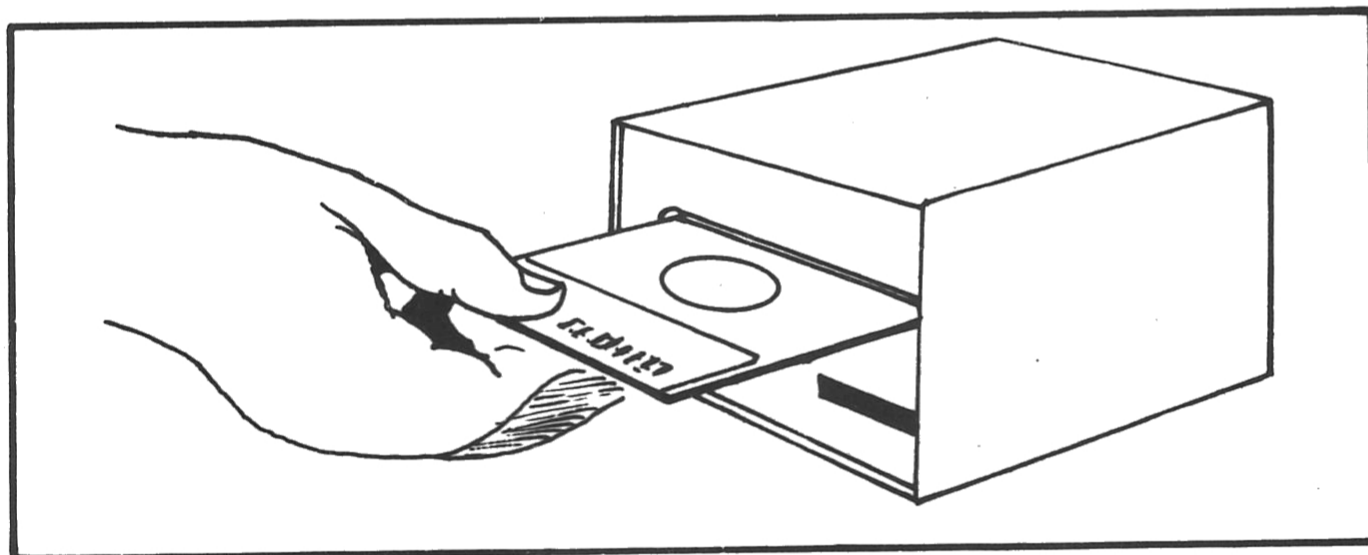
Dependendo do fabricante uma unidade de disquete pode apresentar de 1 a 8 drives (onde está instalada a cabeça magnética, conforme já vimos no artigo anterior). Este drive pode apresentar-se em posição horizontal, como indica a figura 1:

- . deslize o disquete para dentro da unidade, sempre com a etiqueta voltada para o lado oposto ao botão de abertura. Este movimento deve ser feito de maneira suave, caso contrário, você poderá danificar o disquete;
- . feche a porta do drive até que ela trave.

Viu como é simples?

Acompanhe agora a seqüência de figuras e repita, inserindo o disquete na sua unidade.

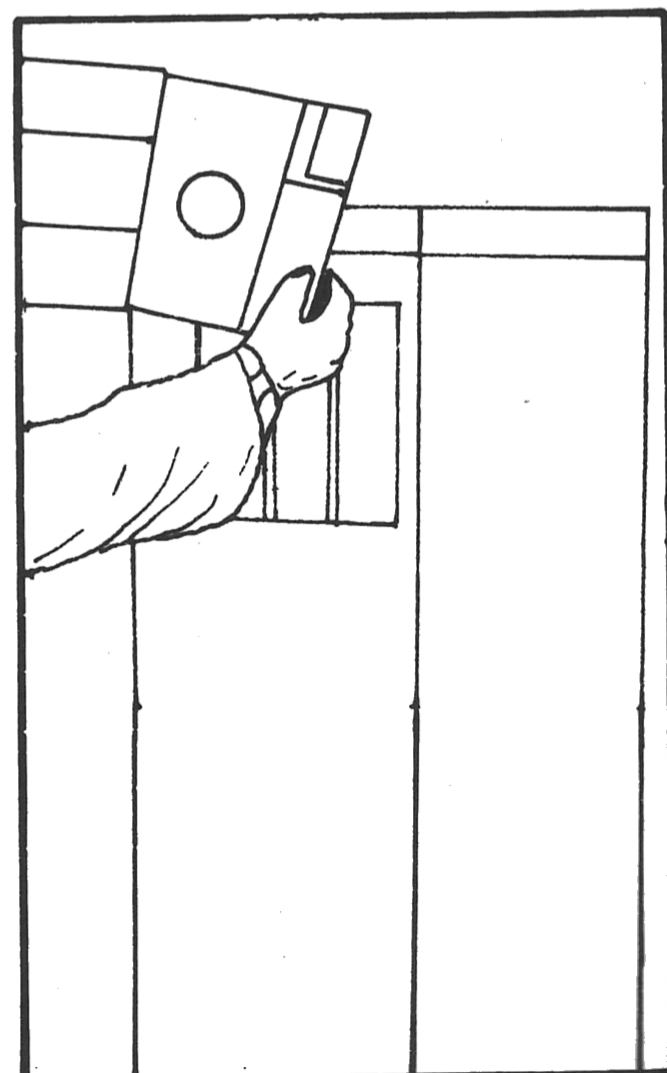
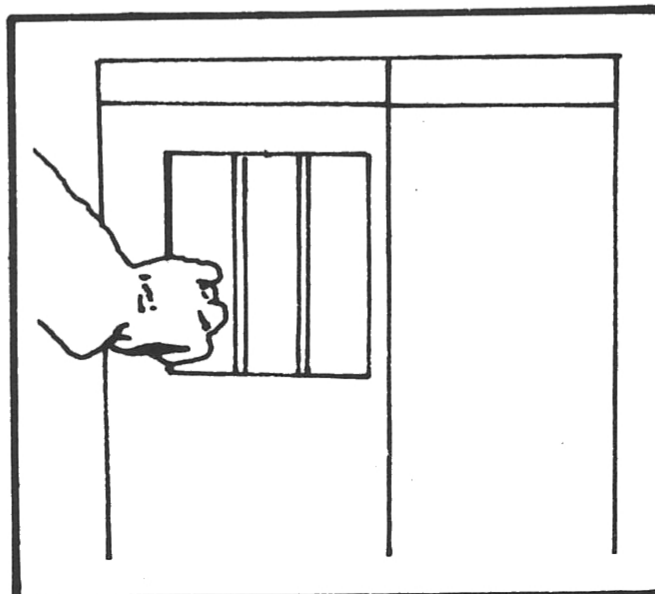
Figura 3 – retirada do disquete do envelope.



Ou posição vertical, como indica a figura 2:

Para a colocação do disquete na unidade, proceda da seguinte maneira:

- . retire o disquete do envelope,
- . abra a porta do drive, pressionando o botão de abertura da unidade, ou simplesmente, puxando-a pela borda;



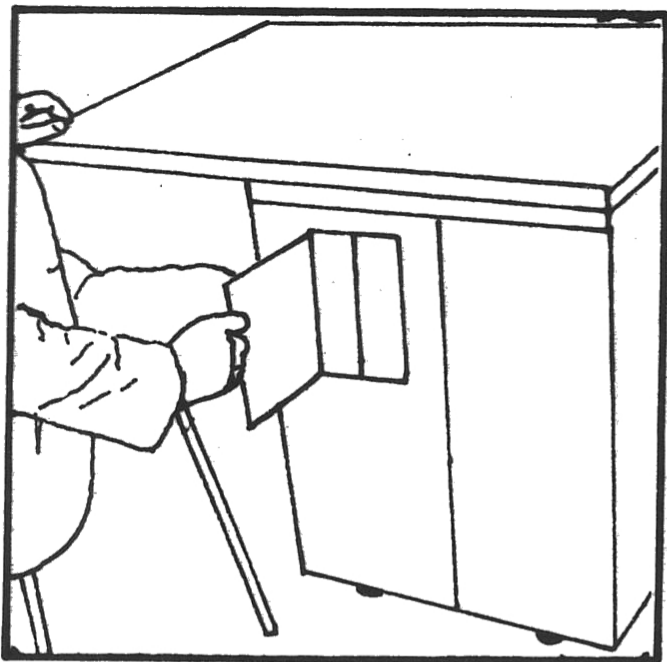


Figura 4 — Introdução do disquete na unidade.

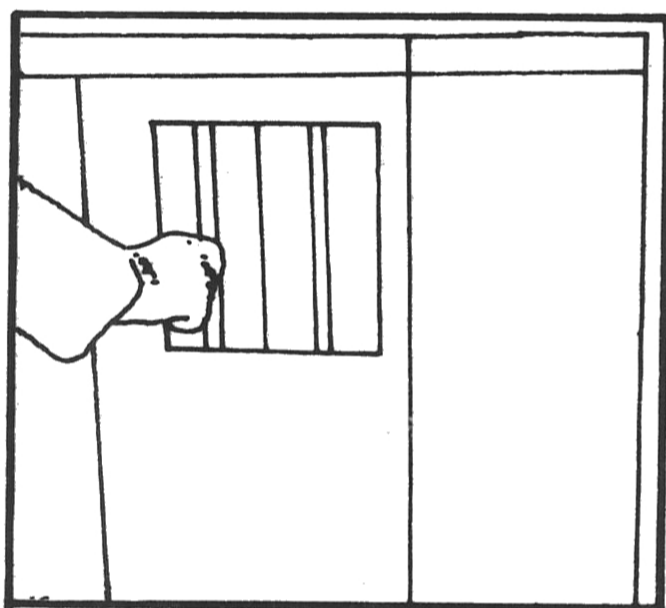


Figura 5 — Fechamento da porta do drive.

Para remover o disquete, basta pressionar o botão, que ele será ejetado, ficando parcialmente fora da unidade.

Quando você abre a porta, a cabeça magnética do drive é retirada de cima do disquete.

Assim, se você for usar seu disquete durante um longo período, aconselhamos que deixe a porta do drive aberta quando não estiver acessando o disquete. Assim, a cabeça magnética não ficará comprimida durante muito tempo.

Toda unidade possui uma luz indicadora de uso do disquete, que é automaticamente acesa quando a cabeça do drive estiver acessando o mesmo. Nunca o retire enquanto esta luz estiver ace-

sa! Isto poderá causar a perda irreversível das informações contidas no disquete. Entretanto, ele poderá ser reutilizado eventualmente.

Agora que você já sabe como introduzir ou retirar o disquete de sua unidade, vamos aprender um pouco mais sobre as funções da disqueteira.

Ela é composta basicamente por: circuitos eletrônicos para controle e leitura / gravação, o mecanismo que gira o disquete, a cabeça de leitura / gravação e o mecanismo que posiciona a cabeça.

Estes componentes executam as funções básicas da unidade que são: interpretar e gerar sinais de controle, mover a cabeça para a trilha selecionada e ler e gravar dados.

Quando você emite um comando para leitura ou gravação no disquete, você desencadeia uma série de operações precisas, todas controladas pela sua unidade.

Solicite, por exemplo, o diretório de um disquete ao seu computador. Você percebeu que a luz de uso se acendeu e houve um pequeno ruído? O que a unidade fez, foi primeiramente deslocar à cabeça magnética até a trilha desejada e, em seguida, um dispositivo fez com que a cabeça, tocasse o disquete, permitindo a sua leitura.

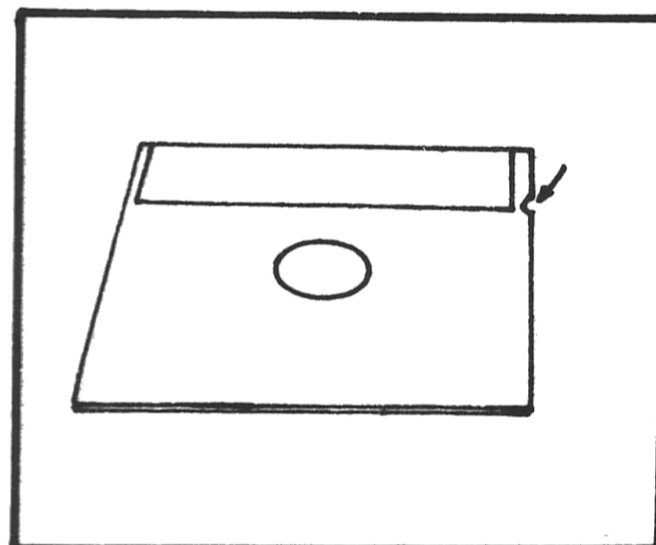
Um motor girou um eixo sobre o qual se deslocou o carro com a cabeça. Neste momento, os dados lidos foram transmitidos para a tela e você teve acesso ao diretório do seu disquete.

Estes procedimentos são repetidos quando se deseja gravar no

disquete. Entretanto, para que isto ocorra, é necessário que ele esteja preparado.

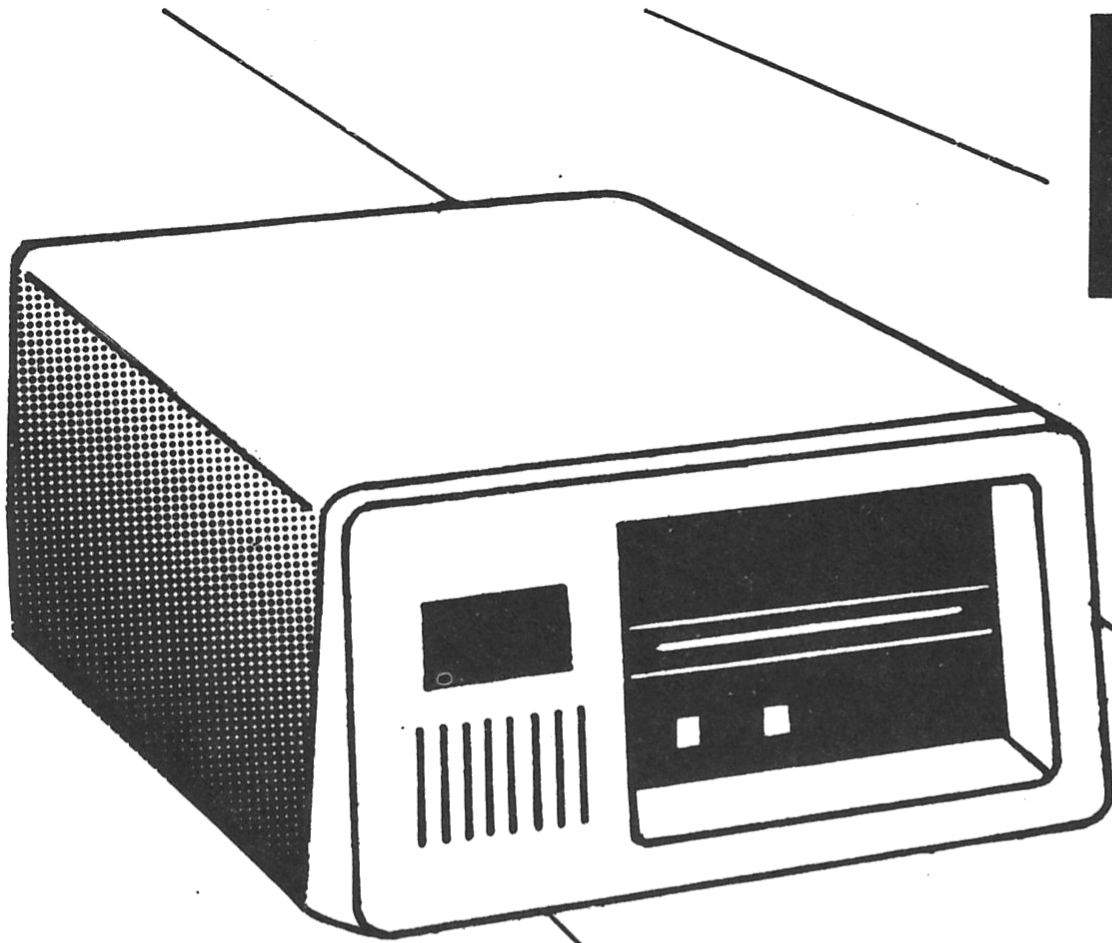
Todo disquete apresenta uma fenda em seu envelope, que indica se ele está protegido ou não. Consulte o manual do fabricante do seu equipamento e verifique as instruções para proteção do disquete contra gravação.

Veja na figura 6, a fenda lateral do disquete.



Quando você estiver trabalhando com seu disquete, irá perceber que existem algumas situações alheias a sua vontade, que podem pôr em risco o conteúdo do mesmo, como por exemplo, uma repentina falta de entrega, ou um erro de entrada e saída (E/S — ERRO), devido ao uso excessivo.

Para evitar as trágicas consequências da perda de um disquete, aconselhamos que você salve periodicamente o seu conteúdo em outro disquete, que permaneça guardado enquanto você trabalha com o outro. Você também poderá fazer várias cópias, através de um rodízio de 3 ou mais disquetes. Estes disquetes que servem de retaguarda ao disquete original, chamam-se "back-up", e são de vital importância para a segurança das suas informações. Agora que você já aprendeu um pouco mais sobre os disquetes e sabe trabalhar com eles, mãos à obra e boa sorte!



# MANUAL :

## DRIVER DIGITAL

Um circuito driver, pode ser definido como um estágio de ampliação antecedendo o de saída de potência, ou como um circuito eletrônico que fornece entrada apropriada para outro circuito. Poderíamos traduzir a palavra driver como acionador, porém, o termo em inglês ainda é muito usado.

Os drivers digitais são circuitos integrados compatíveis com os níveis e lógica dos circuitos digitais. Neste manual descreveremos as características de um C.I. fabricado pela National (DH0008). Este circuito é um driver de alta voltagem e alta corrente, projeto para aceitar níveis de entrada TTL ou DTL, fornecendo 3A para uma carga a partir de uma fonte de alimentação de até 45V. As portas E (And) de entrada, são complementares através de uma outra de nome **EXPANDER** que pode ser acionada como gatilho quando necessário. O circuito interno deste C.I. se encontra na figura 1.

A capacidade de fornecer pulsos de corrente de alto valor, faz com que este dispositivo seja ideal

para acionar cargas resistivas não lineares, tais como lâmpadas incandescentes. Uma outra característica é que o circuito requer somente uma fonte de energia para a operação funcional. Este C.I. é disponível em dois ti-

pos de encapsulamento: Metálico T0-5 com 10 pinos e DIP (Dual-in-line package), também com o mesmo número de pinos. A figura 2 nos mostra os dois tipos de encapsulamento e a ordem de seus terminais.

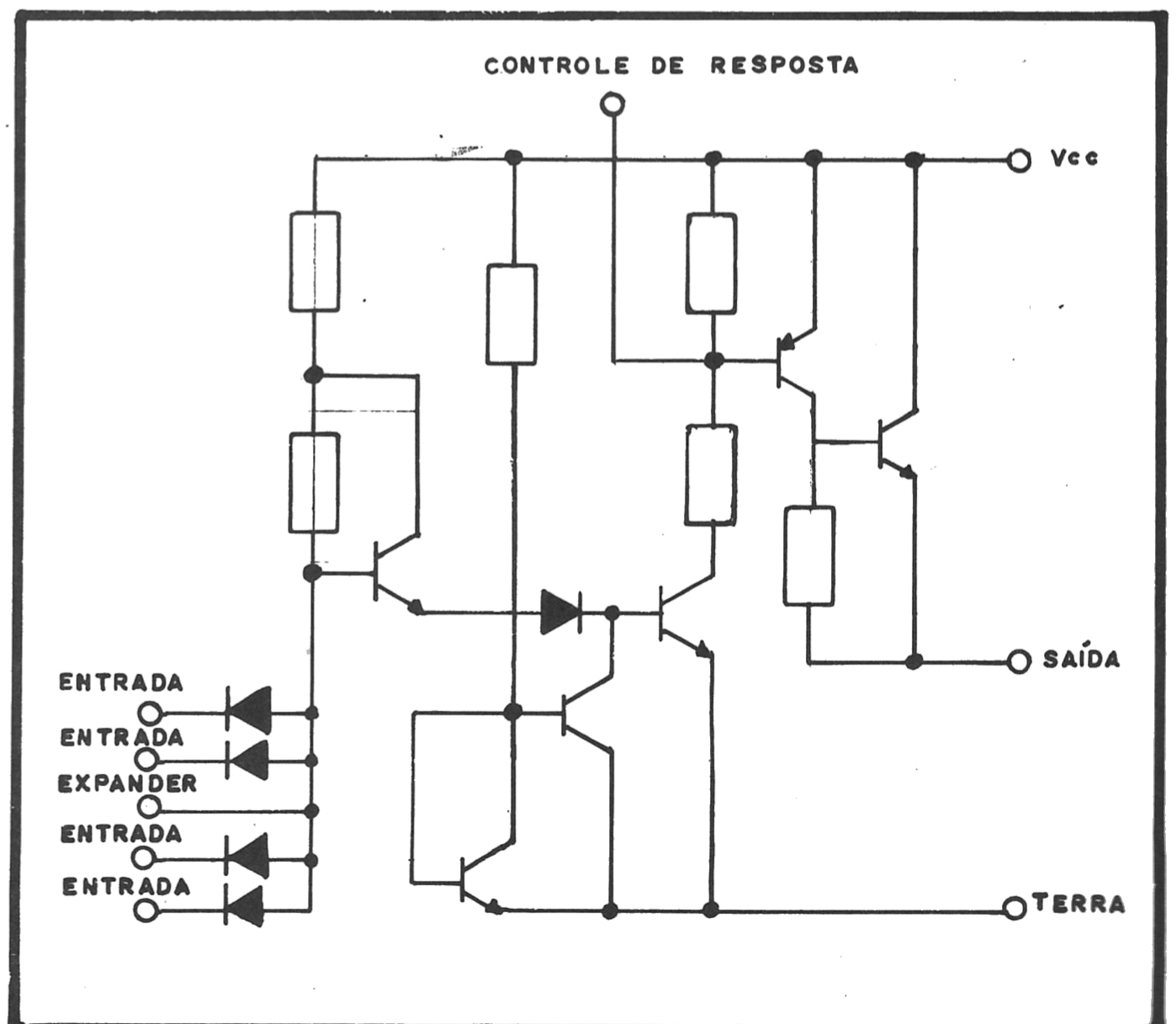


Fig. 1 – Circuito interno do driver digital

### Características

- Operação em fonte única variando de + 10 a + 45V.
- Baixa dissipação de potência: 35 mw para uma fonte de alimentação de 28V.
- Pulsos de corrente de até 3 ampéres, 50 msec.

A tabela abaixo, nos dá as características elétricas do driver digital sob as condições descritas. A não ser que seja especificado de outro modo, os limites de temperatura são os fornecidos pelo valor máximo absoluto. Os valores típicos são considerados para temperatura ambiente de 25°C.

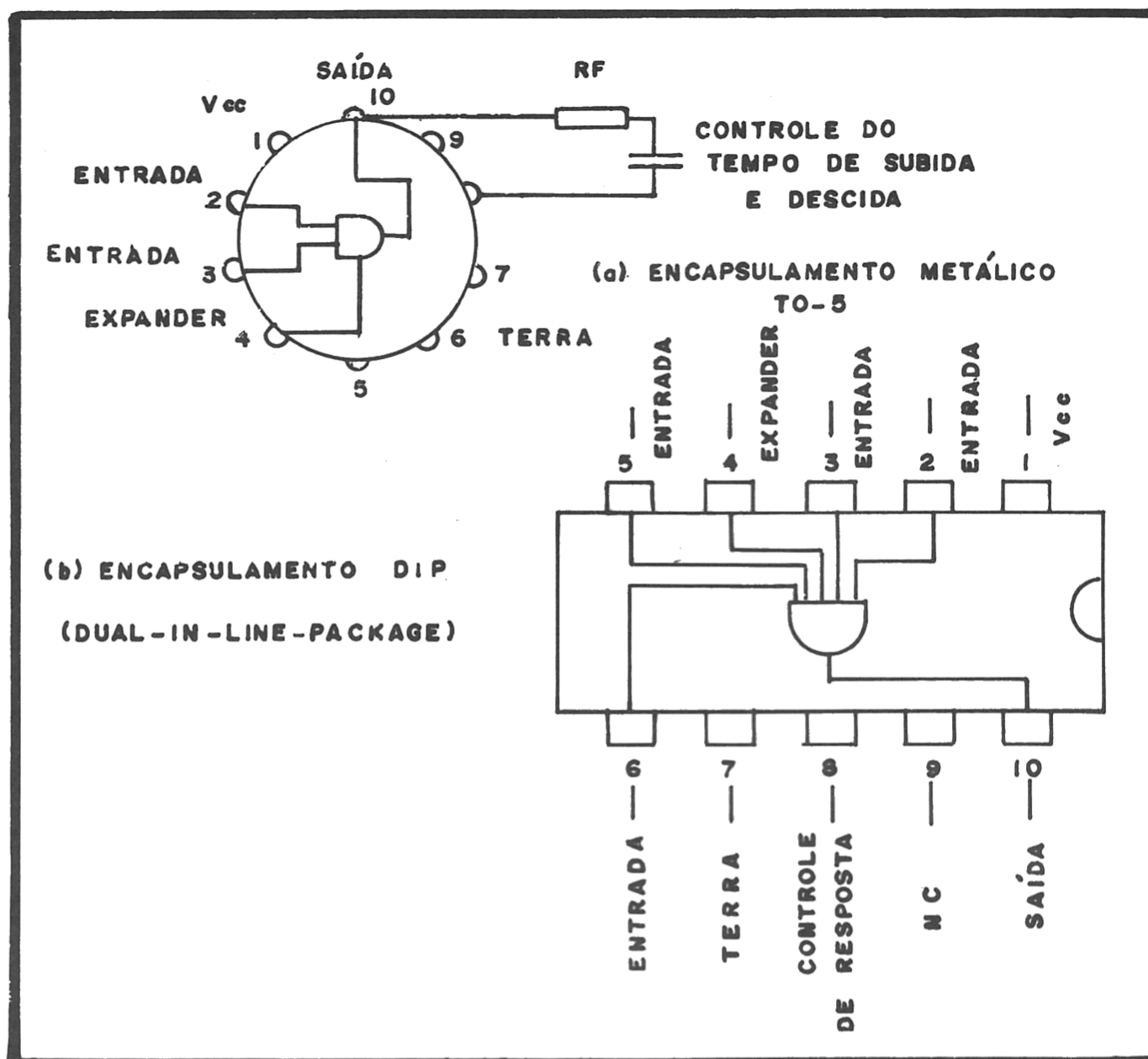


Fig. 2 – Tipos de encapsulamento do driver digital (a) TO-5, (b) DIP.

PARÂMETRO	CONDIÇÕES	MIN.	TÍPICO	MAX.	UNIDADE
Voltagem de entrada					V
Lógica 1	Vcc = 45V a 10V	2			V
Lógica 0	Vcc = 45V a 10V			0,8	
Voltagem de saída					V
Lógica 1	Vcc = 45V, Vent = 2V, Isai = 1,6A 50 msec ligado/1 seg desligado	43	43,5		V
Lógica 0	Vcc = 45V, Vent = 0,8V, RI = 1K		0,02	0,1	V
Lógica 1	Vcc = 28V, Vent = 2V, Isai = 0,8A 50 msec ligado/1 seg desligado	26,5	27,1		V
Corrente de entrada					uA
Lógica 0	Vcc = 45V, Vent = 0,4V		-0,8	-1	uA
Lógica 1	Vcc = 45V, Vent = 2,4V		0,5	5	uA
	Vcc = 45V, Vent = 5,5V			100	uA
Tempo de subida	Vcc = 28V, RI = 39Ω, Vent = 5V		0,2		useg.
Tempo de descida	Vcc = 28V, RI = 39Ω, Vent = 5V		3		useg
Tempo ligar	Vcc = 28V, RI = 39Ω, Vent = 5V		0,4		useg
Tempo desligar	Vcc = 28V, RI = 39Ω, Vent = 5V		7		useg
Corrente com fonte de alimentação desligada	Vcc = 45V, Vent = 0V		1,6	2	mA

# ESCOLAS INTERNACIONAIS

**O FUTURO EM SUAS MÃOS**  
**CURSOS DE: ELETRÔNICA; RÁDIO, ÁUDIO,**  
**APLICAÇÕES ESPECIAIS e TELEVISÃO**

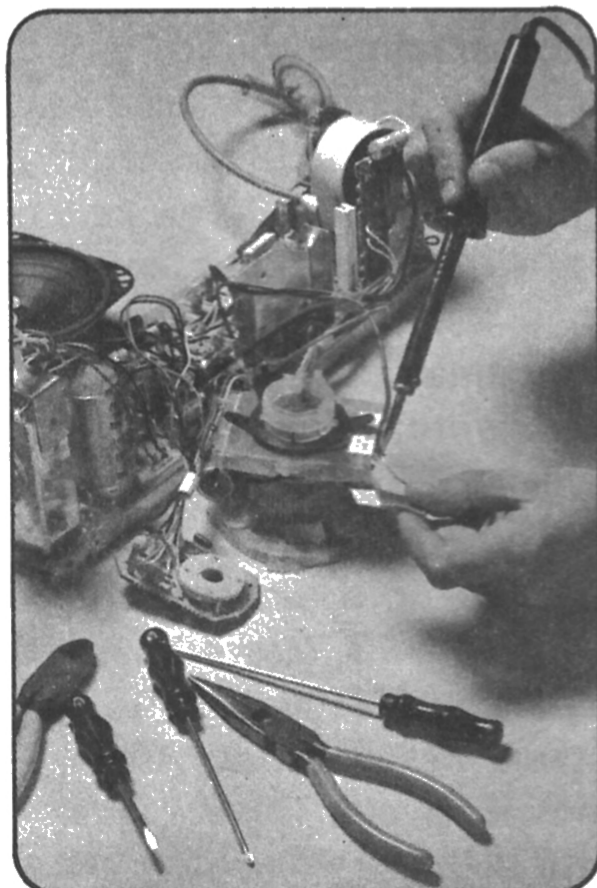


Escolas Internacionais, a maior, a mais moderna, a mais atualizada instituição de ensino por correspondência em todo o mundo! Na África do Sul, Austrália, Brasil, Canadá, Escócia, Estados Unidos, Gana, Inglaterra, Irlanda do Norte, Irlanda do Sul, Nova Zelândia, Singapura, Zâmbia e Zimbábue.

A dimensão, a tradição, a seriedade e a atualização de ensinamentos são fatores

muito importantes para você que deseja estudar por correspondência. É a garantia de que sempre contará com professores, educadores, engenheiros e técnicos modernos e muito bem preparados para levar-lhe os ensinamentos dos quais você não pode prescindir nos dias de hoje: **MODERNOS, DINÂMICOS, SEMPRE ATUALIZADOS.**

Você receberá, **INTEIRAMENTE GRÁTIS**, todas as peças, ferramentas, acessórios e componentes para fazer interessantes experiências eletrônicas, para montar um *rádio portátil*, um *injetor de sinais*, um *multitester profissional*, um *sintonizador AM/FM, de 4 faixas, estéreo*, com *duas caixas de som*, um *receptor de televisão*.



Envie cupom ou carta às Escolas Internacionais  
Caixa Postal 6997 - CEP 01051 - São Paulo - SP - Telefone: (011) 803-4499

## ESCOLAS INTERNACIONAIS

Cx. Postal 6997 - CEP 01051 - São Paulo - SP - Tel.: (011) 803-4499

Sr. diretor, solicito que me envie, inteiramente grátis, o catálogo completo dos cursos de: *(assinale com X o curso desejado)*.

Eletrônica    Rádio, Áudio e Aplicações Especiais    Televisão

Nome \_\_\_\_\_

Rua \_\_\_\_\_ n.º \_\_\_\_\_

Cidade \_\_\_\_\_

CEP \_\_\_\_\_ Estado \_\_\_\_\_ Telefone \_\_\_\_\_

### VALORES MÁXIMOS ABSOLUTOS

—	Voltagem de pico da fonte de alimentação por 0,1 seg. ....	60V
—	Voltagem contínua da fonte de alimentação .....	45V
—	Voltagem de entrada .....	5,5V
—	Corrente de entrada .....	5mA
—	Corrente de pico da saída (50mseg ligado / 1 seg. desligado) . . . . .	3A
—	Temperatura de operação	
	Modelo DH0008 .....	–55°C a + 125°C
	Modelo DH0008 C .....	0°C a + 70°C
—	Temperatura de armazenamento .....	–65°C a + 150°C

Finalmente, para encerrar esta apresentação, mostraremos através da figura 3, uma aplicação típica dos drivers digitais.

Na aplicação ilustrada, quatro drivers digitais são ligados de modo a proporcionar excitação para um motor funcionando através de passos, determinados pelas entradas A, B, C e D, ligadas de tal modo que a seqüência de chaveamento seria a seguinte:

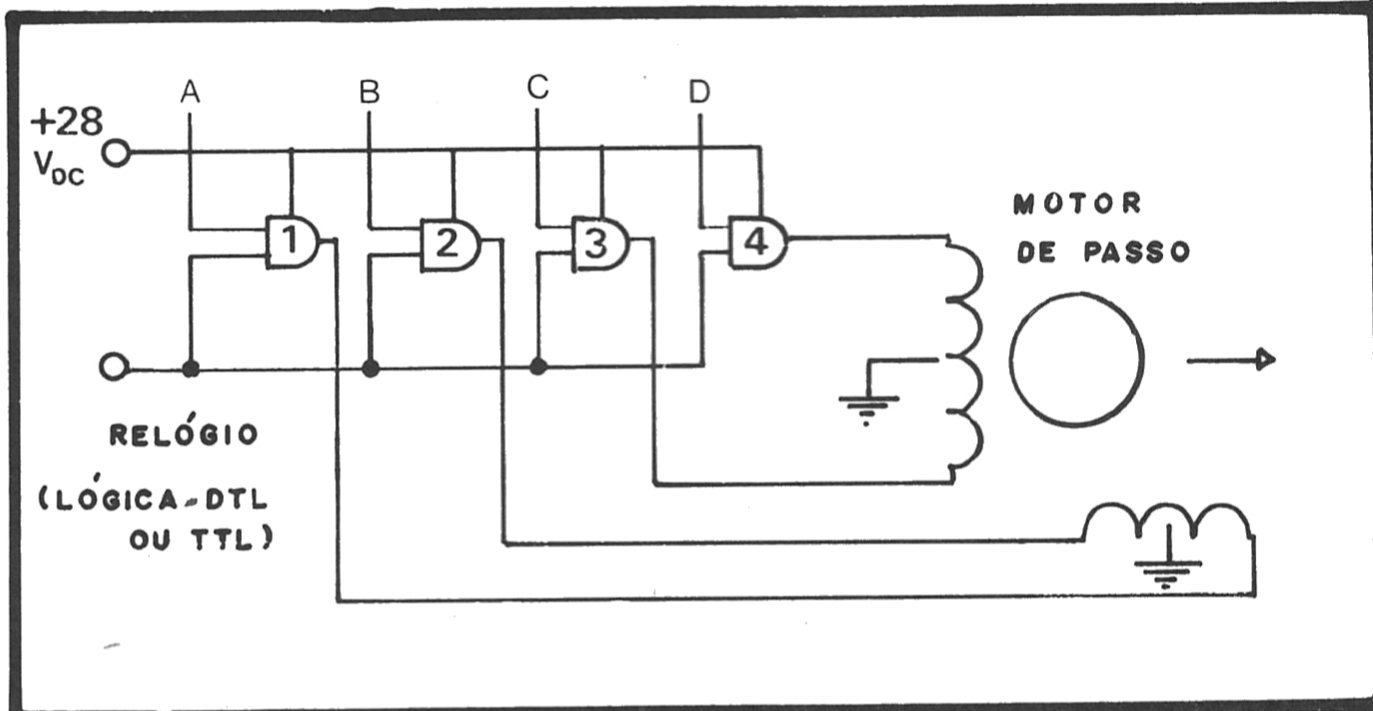


Fig. 3 — Aplicação dos drivers digitais.

PASSO	A	B	C	D
1	1	0	1	0
2	1	0	0	1
3	0	1	0	1
4	0	1	1	0
1	1	0	1	0
.	.	.	.	.
.	.	.	.	.
.	.	.	.	.

Observe na tabela de chaveamento, que para cada passo do motor, temos uma determinada seqüência de valores 1 e 0 para as entradas e que, após o passo 4, tudo volta a se repetir. Caso haja necessidade de reverter o sentido do motor, basta usarmos a seqüência 4, 3, 2, 1 ....

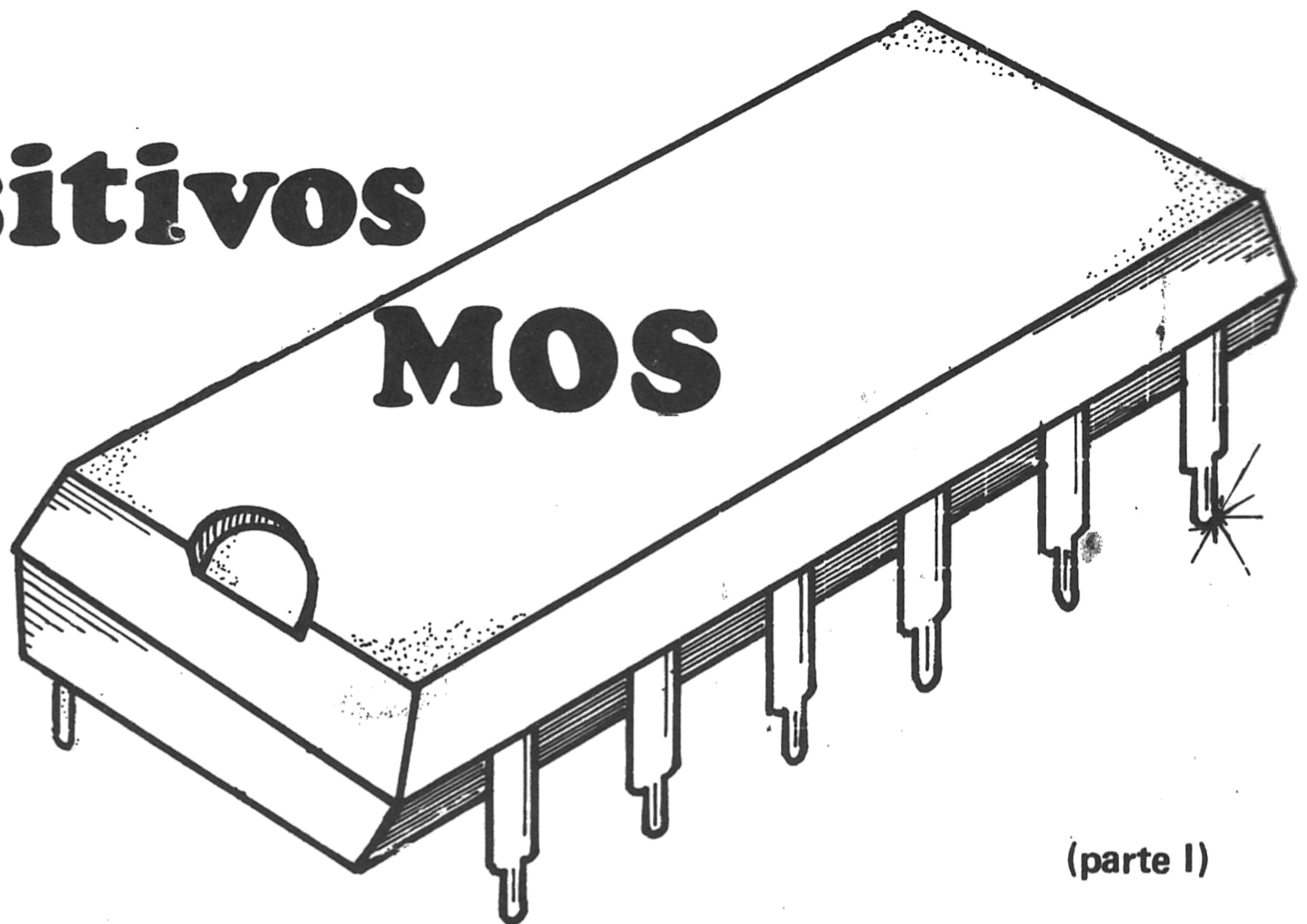
Estes drivers digitais, apesar de nem sempre serem muito comentados, são muito importantes para as mais diversas aplicações, onde um circuito digital deva acionar um outro com características de potência maiores.

**PARA ANUNCIAR NESTA  
REVISTA LIGUE PARA :  
PUBL. FITTIPALDI LTDA./293-3900**

RUA SANTA VIRGÍNIA - 403 - TATUAPÉ - S. PAULO - SP

# Os Dispositivos

# MOS



(parte I)

O princípio MOS (Metal oxide semiconductor, ou seja, semiconductor de óxido metálico) pode ser usado para fabricar, praticamente, qualquer dispositivo de estado sólido, bem como circuitos integrados. Entretanto, este princípio é usado essencialmente para fabricar alguma forma de FET (Field effect transistor, ou seja, transistor de efeito de campo), que é o assunto de nossa reportagem deste número. Na fabricação de circuitos integrados, o uso mais freqüente do MOS é o chamado MOS complementar (ou CMOS — complementary MOS—).

## Construção dos dispositivos MOSFET

Um dispositivo MOSFET básico é essencialmente uma barra de silício dopado (ou outro material similar), servindo de substrato e agindo como um resistor. A figura 1 mostra as etapas de desenvolvimento de um MOSFET de canal N.

O terminal por onde a corrente é injetada é chamado de fonte (SOURCE) e é similar em função ao catodo das antigas válvulas eletrônicas. Oposto a este terminal

encontramos o dreno (DRAIN) que, na mesma comparação anterior, seria equivalente a placa das válvulas. Uma diferença fundamental no entanto, é que no

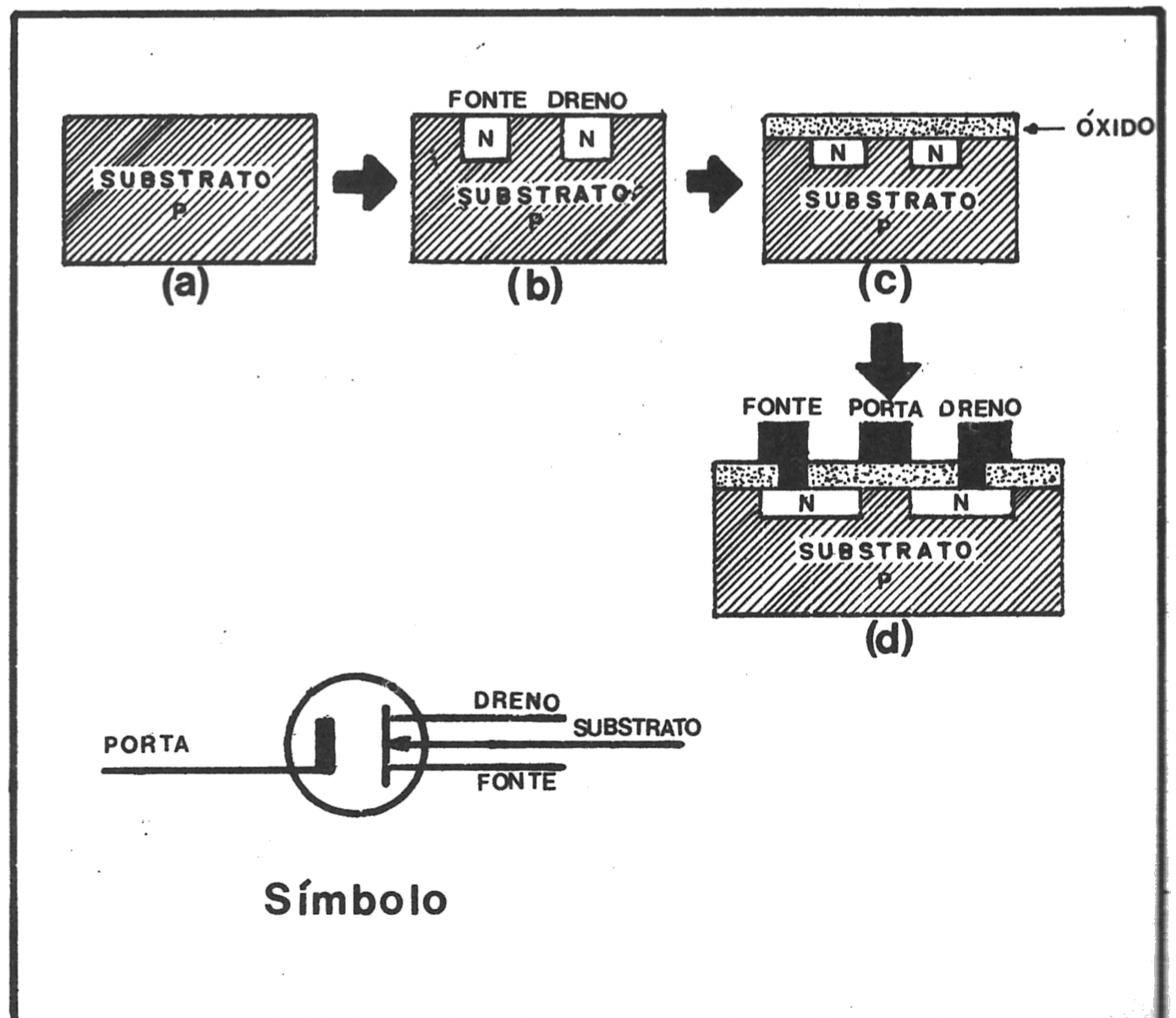


Fig. 1 — Construção e símbolo de um MOSFET de Canal N

MOSFET, a polaridade da voltagem aplicada no dreno e na fonte, podem ser intercambiadas.

Na figura 1(a), temos um substrato que possui uma alta resistência, composto de material tipo P.

Duas regiões separadas, com material tipo N de baixa resistência, são difundidas no substrato, como nos mostra a figura 1(b) e, na figura 1(c), uma camada de óxido isolador é colocada sobre a superfície desta estrutura. Finalmente na figura 1(d), são colocados contatos metálicos para a fonte e o dreno.

O terminal porta (gate) que ainda não citamos, é a área que fica diretamente sobre o óxido, cobrindo um região chamada de canal, que fica entre o dreno e a fonte. No dispositivo acima mostrado, não existe penetração do metal no substrato através do óxido, fazendo com que o dreno e a fonte estejam isolados. Assim, na ausência de voltagem de porta, a cor-

rente de fonte para o dreno é praticamente nula.

A área de metal da porta, em conjunção com a camada isoladora de óxido e o canal semicondutor, formam um capacitor onde o substrato faz o papel de uma placa e a área de metal da outra.

A figura 2 nos mostra a operação de um MOSFET. As cargas positivas no lado de metal desse "capacitor", induzem uma carga negativa correspondente no lado oposto. Quando as cargas positivas da porta aumentam a carga negativa induzida, na área semicondutora, também aumenta, até que as regiões abaixo do óxido formem um canal induzido de tipo N, permitindo a passagem de corrente entre fonte e dreno. Assim, a resistência do canal é diretamente proporcional à voltagem da porta, fazendo com que o fluxo de corrente do dreno possa ser mudado através dessa voltagem ou, melhor dizendo, controlado ou modulado.

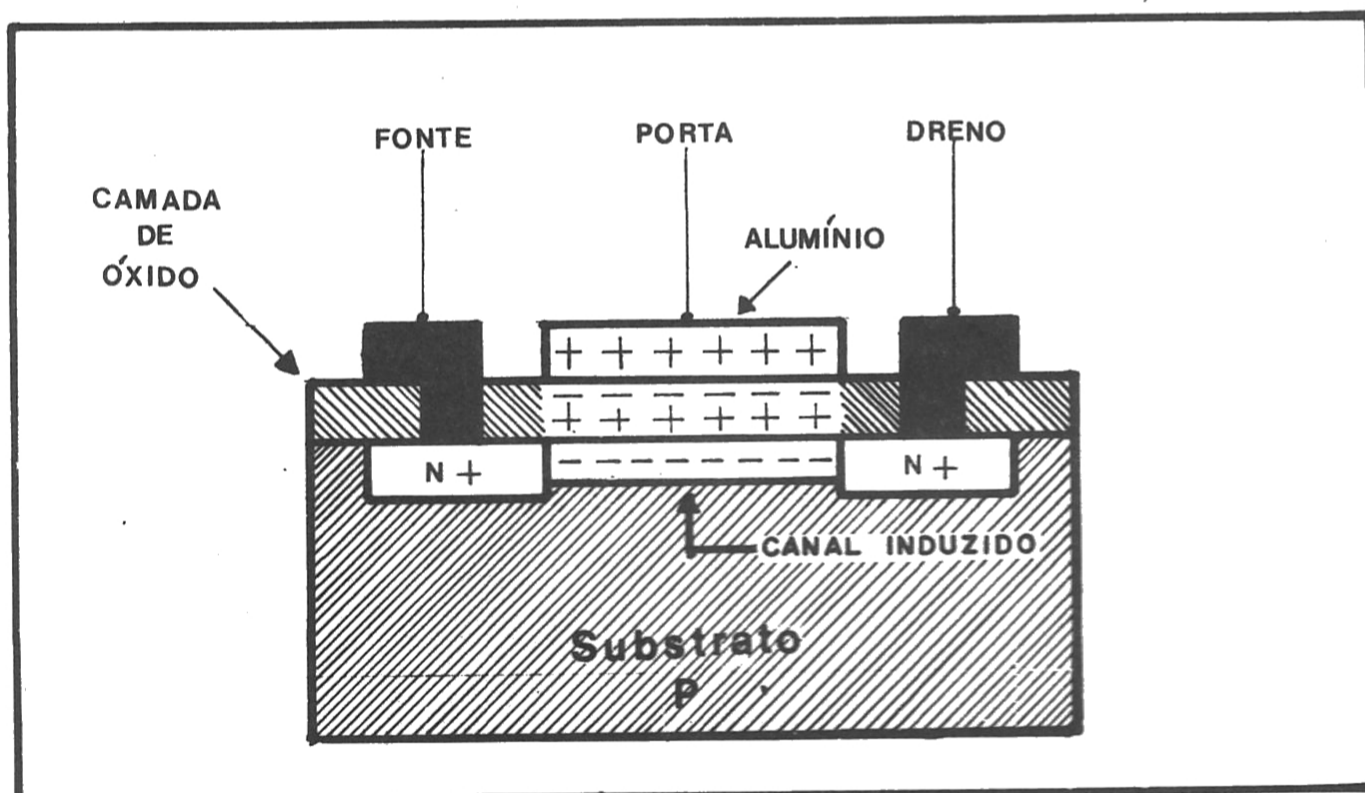


Fig. 2 – Operação de um MOSFET

Deve-se notar, que é perfeitamente possível construir-se um MOSFET com canal P, invertendo-se todos os tipos de material, como também é possível formar-se canal N e canal P, em um mesmo substrato, resultando em um MOS complementar (CMOS) que será estudado na próxima edição.

Existe ainda um outro tipo de MOSFET que é chamado tipo de deflexão, onde um canal tipo N é difundido entre a fonte e o dreno, de modo que a corrente de dreno possa fluir quando a voltagem de porta for zero. Este tipo de arranjo é mostrado na figura 3.

Os símbolos usados para os MOSFET de canal P e de canal N, são mostrados na figura 4. Note que no dispositivo de canal P, a seta aponta para fora. Apesar da aparente divergência com os transistores bipolares (onde as setas apontam para dentro do substrato, nos dispositivos PNP), ela não existe, pois devemos lembrar que um MOSFET de canal P é formado por um substrato de material tipo N e o de canal N por um de material tipo P.

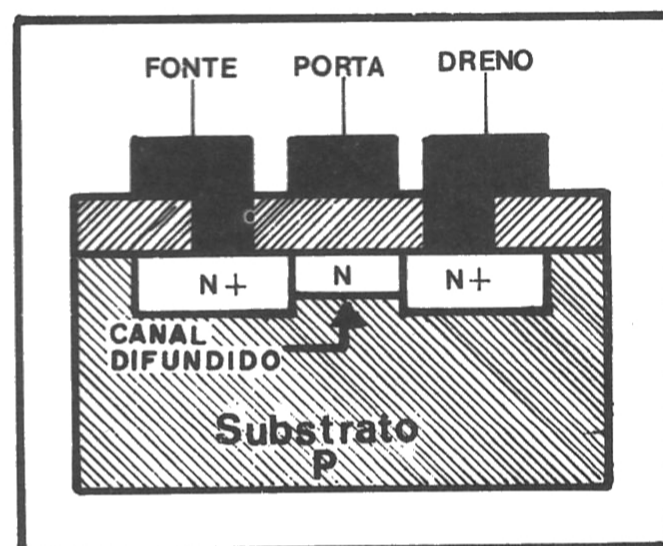


Fig. 3 – MOSFET de depleção

Circuito equivalente de um MOSFET.

Na figura 5, temos o circuito equivalente de um MOSFET típico. Os elementos desse circuito são descritos abaixo:

$C_{g(ch)}$  – capacitância distribuída porta-canal, representando a capacitância do óxido.

$C_{gs}$  – capacitância porta-fonte da área de metal da porta acima da fonte.

$C_{gd}$  – capacitância porta-dreno da área de metal da porta acima do dreno.

$C_{d(sub)}$  e  $C_{s(sub)}$  – capacitâncias de junção do dreno ao substrato e da fonte ao substrato.

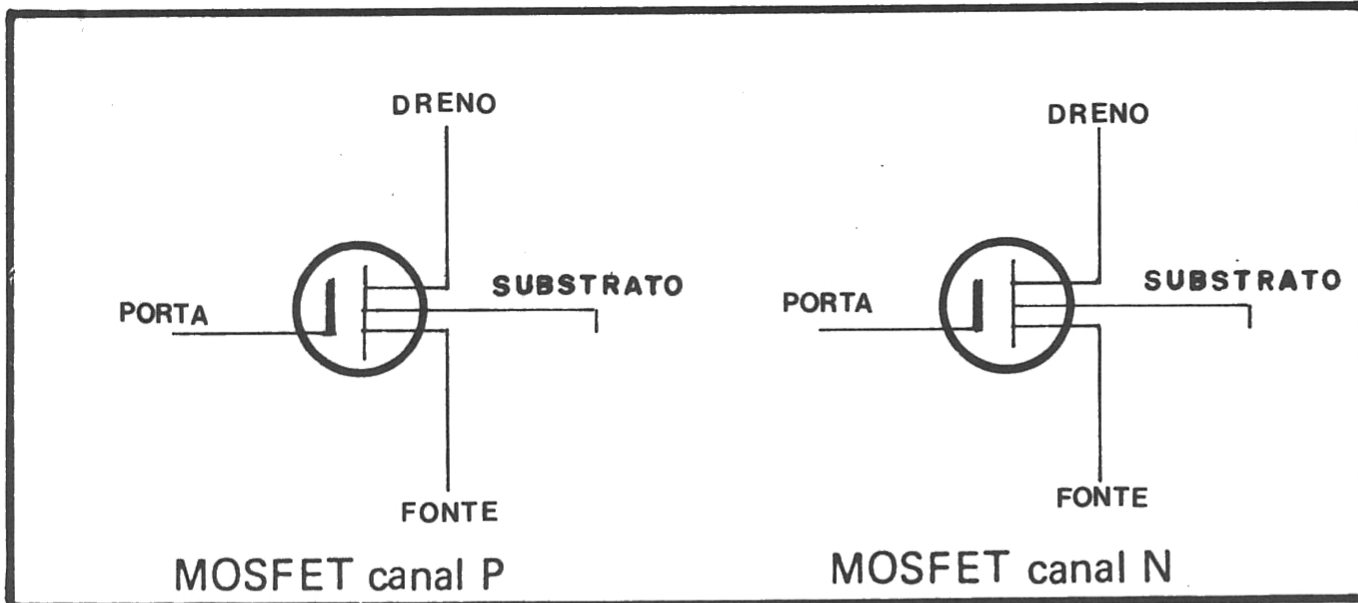


Fig. 4 - Símbolos do MOSFET canal P e canal N

- |          |  |   |
|----------|--|---|
| $Y_{fs}$ | - transadmitância entre a corrente do dreno e a voltagem da porta. | A resistência de entrada de um MOSFET típico é muito alta, devido ao fato da porta atuar como um capacitor, fazendo com que esse valor chegue a $10^{14}$ ohms. |
| $Y_{ds}$ | - resistência do canal modulado                                    | A impedância de saída é uma função de $Y_{ds}$ , que por sua vez é função da voltagem da porta e das resistências de dreno e de fonte $R_d$ e $R_s$ .           |
| $R_d$    | - resistência do dreno   |   |
| $R_s$    | - resistência da fonte   |   |

Podemos dizer que basicamente, os MOSFET'S discretos são disponíveis nas configurações de porta única ou de porta dual.

A figura 6 nos mostra o símbolo, o esquema de fabricação e o layout da pastilha de um MOSFET de porta única, contida em um encapsulamento metálico TO-72. Note os quatro terminais que acomodam o dreno, a fonte, a porta e o substrato (este último nem sempre disponível). Em alguns casos, o substrato é conectado à fonte por meio de uma ligação interna.

Um dispositivo MOSFET de porta dual típico é mostrado na figura 7, onde aparece além do layout da pastilha, o símbolo e o esquema de fabricação, notando-se claramente a presença de dois canais separados, cada um tendo um controle independente.

Este tipo de arranjo resulta em uma série de vantagens, tais como: grande ganho, baixa resposta a espúrios, baixa capacitância de realimentação, etc. A disponibilidade de dois controles independentes para as portas, também oferecem vantagens no caso de aplicações envolvendo a combinação de dois ou mais sinais, como em mixers, detetores, demoduladores de cores, etc.

O dispositivo da figura 7 também está contido no encapsulamento TO-72 de metal, com quatro terminais que são: o dreno, a porta 1, a porta 2 e o quarto deles que faz a conexão elétrica entre a

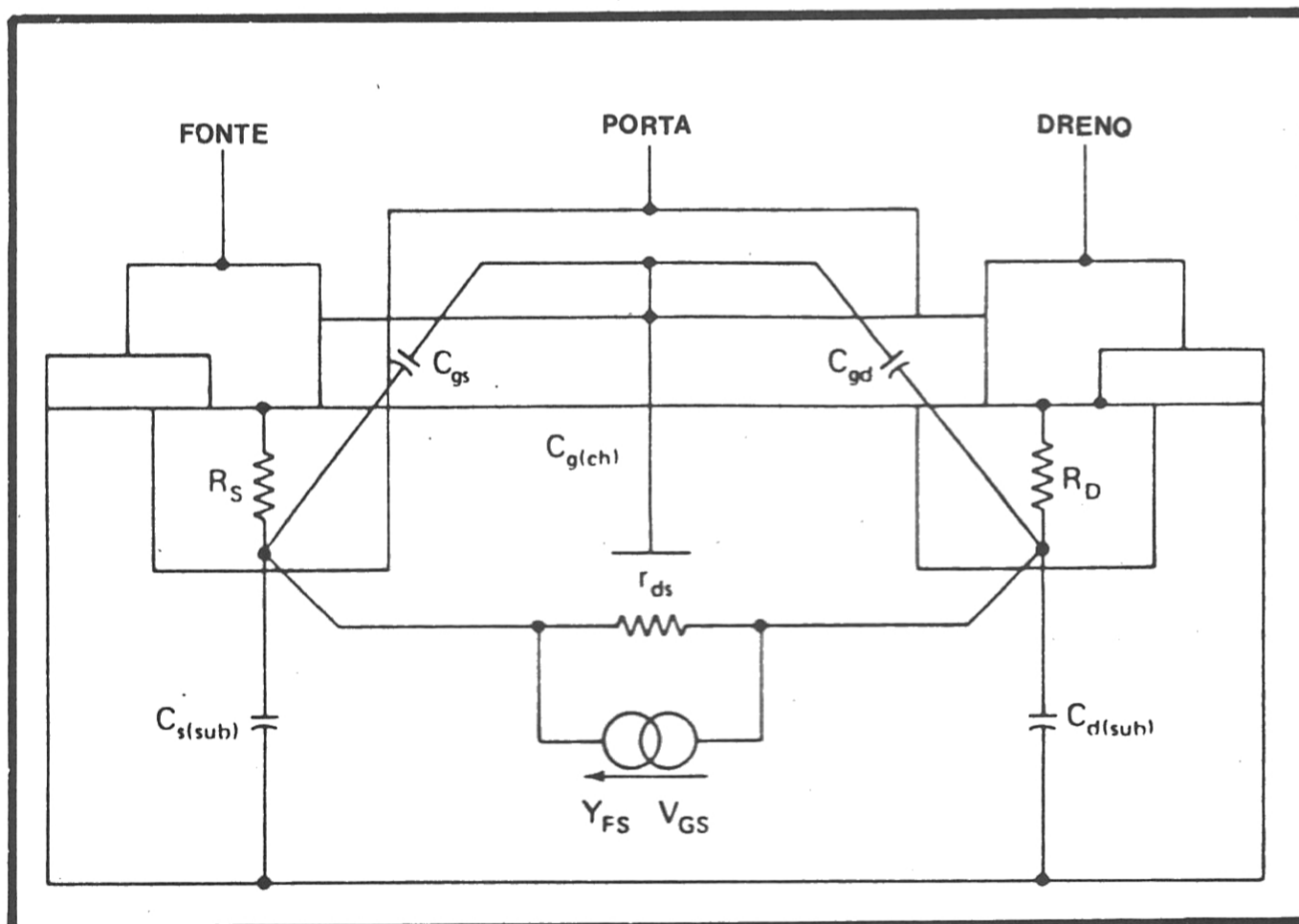


Fig. 5 - Circuito equivalente de um MOSFET típico

**BARTELO FITZGERALD**

**DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA**

**ADQUIRA JÁ ESTE INCRÍVEL SUPORTE PRÁTICO PARA O SEU APRENDIZADO**

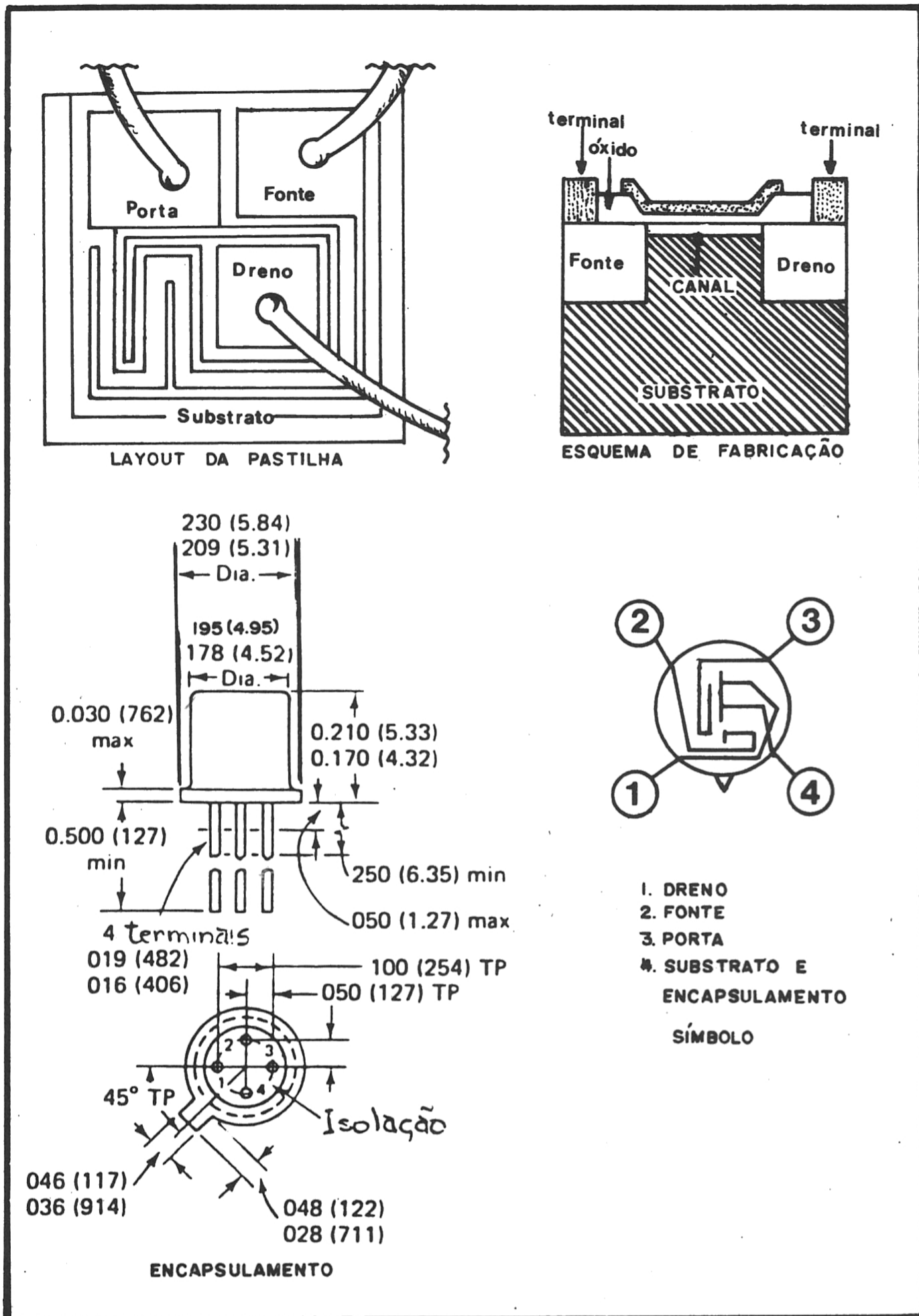


Fig. 6 - MOSFET de porta única

fonte, o substrato e a carcaça metálica.

Dentro da série de MOSFET'S de porta dual, a corrente de dreno é controlada pela voltagem de ambas as portas, pois a corrente da fonte para o dreno deve passar por ambos os canais. Existe uma região comum entre os canais 1 e 2, atuando como um dreno para o canal 1 e como fonte para o canal 2. Esta região não tem um terminal externo, não sendo portanto, acessível através do encapsulamento.

### Características de transferência para MOSFET

As características de transferência de um dispositivo MOSFET de porta única e de porta dual são mostradas nas figuras 8(a) e 8(b) respectivamente. Em 8(a), o MOSFET de porta única é de depleção, com canal tipo N. Note que existe uma forte corrente de dreno (em torno de 15mA) quando a voltagem da porta está em zero; e, quando esta mesma voltagem está em  $-2,5v$ , a corrente de dreno cai a zero. O parâmetro usado para a confecção desta curva é a tensão  $V_{ds}$  que é de  $+ 15V$ , a corrente de dreno é dada em mA e a tensão de porta em Volts.

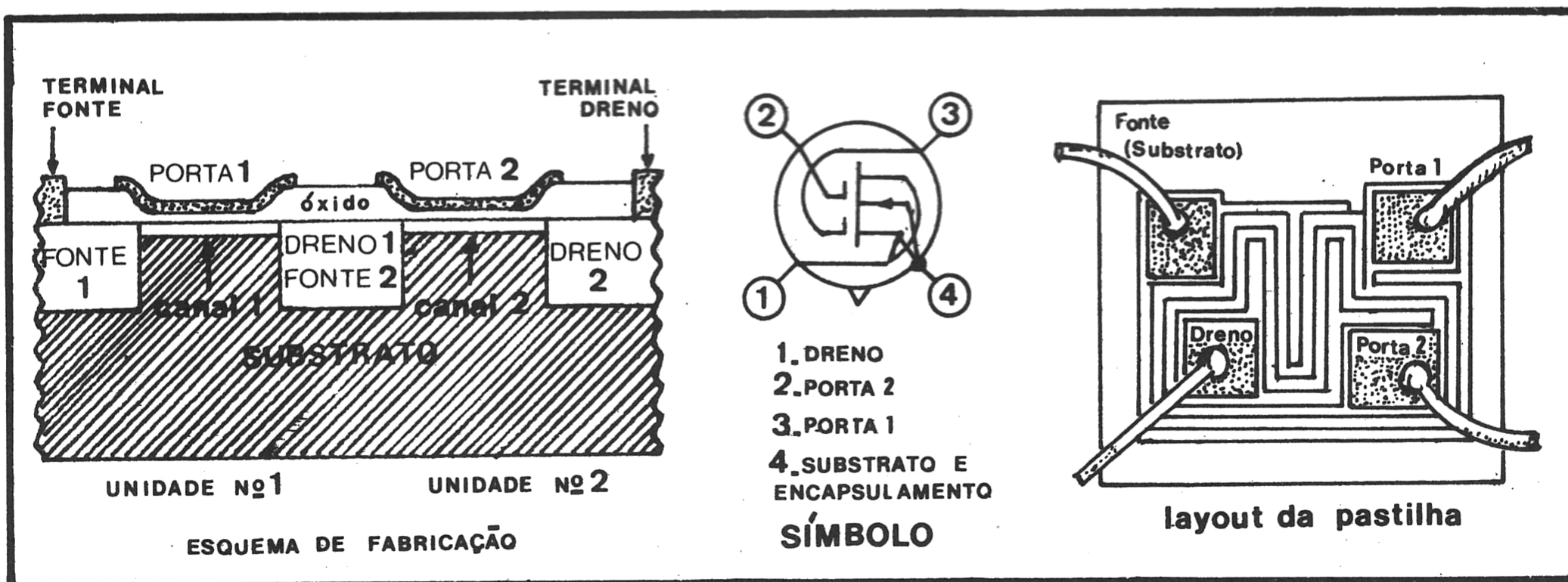
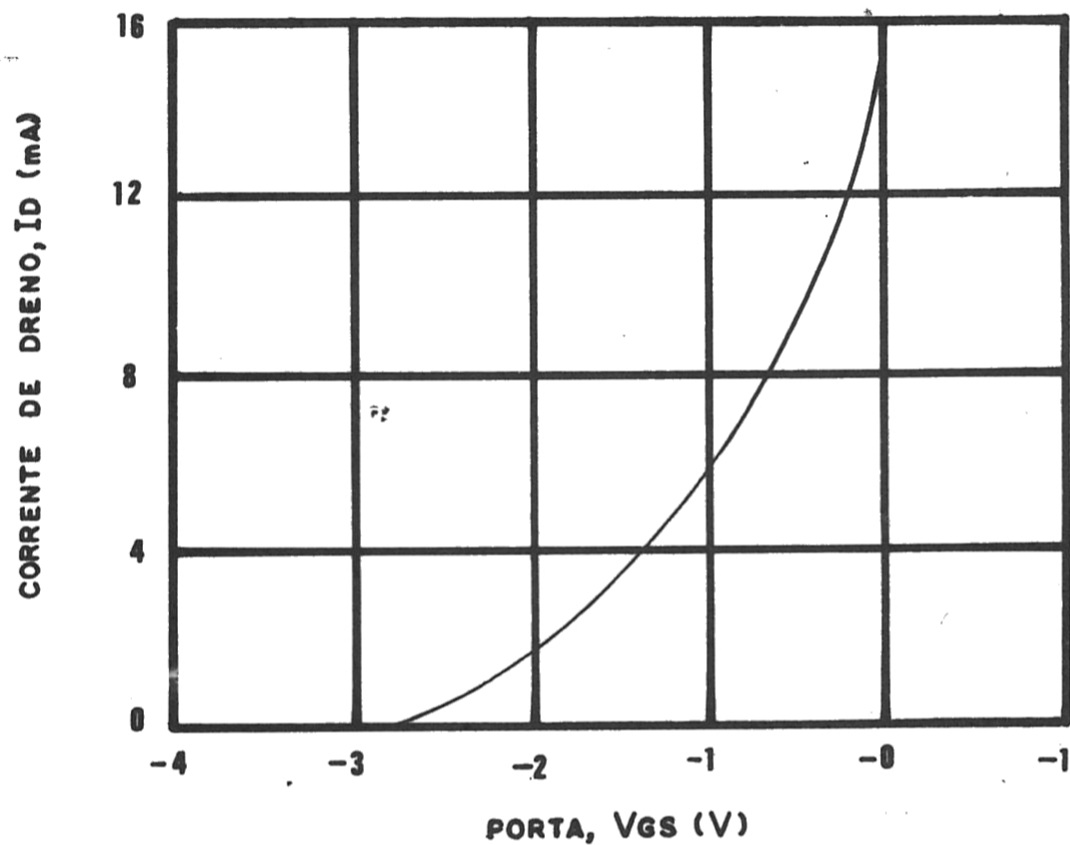


Fig. 7 - Detalhes de um MOSFET de porta dual

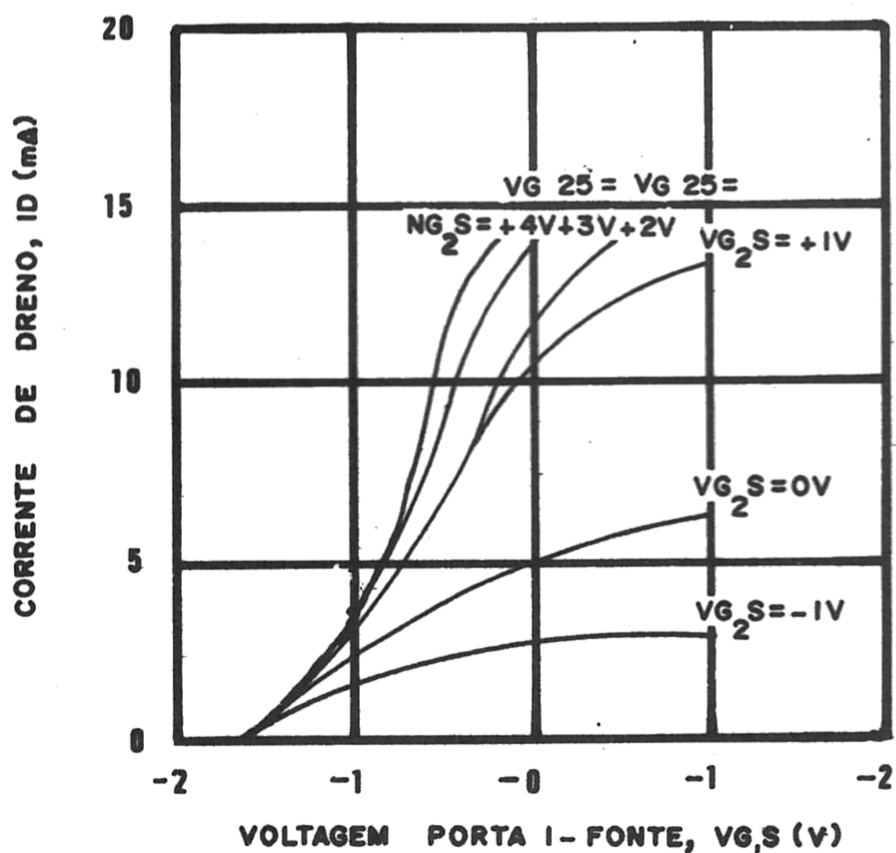
A característica de transferência da figura 8(b), é para um MOSFET de porta dual do tipo de depleção com canal N. Deve-se notar, que a corrente de dreno agora é controlada por duas voltagens (das duas portas). Por exemplo, com + 1 Volt no gate 2, a

corrente de dreno não excede 12 mA, mesmo com o gate 1 a + 1 V. Se a voltagem no gate 2 for reduzida para -1V, a corrente de dreno não poderá exceder aproximadamente 2mA. Se a voltagem do gate 2 for aumentada para + 2V, a corrente de dreno poderá che-

gar a 14mA, com o gate 1 próximo de zero Volt. No próximo número, apresentaremos as informações relativas aos dispositivos MOS complementares (CMOS), que são de maior importância para a eletrônica digital. Até lá!



(a)



(b)

Fig. 8 — Características de transferência de MOSFET típico porta única (a) e porta dual (b)

# Um jeito diferente de aprender!

*Le agradável*

Os constantes progressos verificados na área das comunicações, decisivamente tem contribuído para ampliar cada vez mais o espaço e a importância do sistema de ensino à distância.

Não é por acaso que inúmeros cursos, como por exemplo os supletivos, hoje atingem todo território nacional via televisão, rádio ou correspondência.

Nesta última modalidade, a **Occidental Schools** tem se destacado tanto pela inovação na sua proposta de ensino, como pela seriedade no cumprimento de suas obrigações, razão de sua incontestável liderança no segmento de cursos técnicos especializados na área eletroeletrônica.

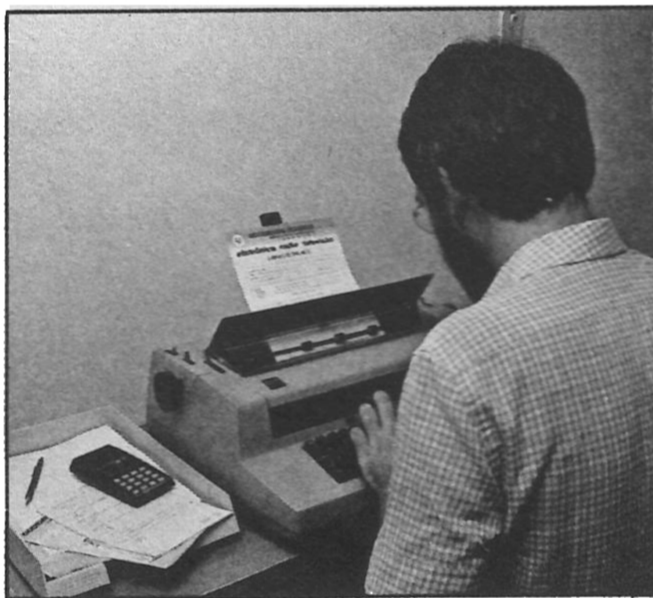
## Um revolucionário sistema de ensino, com tecnologia 100% nacional

Todos os cursos da **Occidental Schools** visam, numa primeira etapa, levar a seus alunos informações teóricas, de forma gradual e crescente. Para completar estes ensinamentos, o aluno ainda recebe laboratórios de experiências ou equipamentos, através dos quais terá a oportunidade de comprovar, na prática, o funcionamento destes circuitos, que fazem parte integrante do curso escolhido.

Só para se ter uma idéia de seu pioneirismo, quando a comercialização de componentes discretos ainda era uma promessa e as válvulas eletrônicas uma realidade, na época, a **Occidental Schools** lançou o primeiro kit de televisão do Brasil. Desde então, até o modelo atual, totalmente transistorizado, são mais de 15.000 televisores em forma de kit, distribuídos de norte a sul do país, única e exclusivamente pela **Occidental Schools**.

## Mesmo à distância, você recebe uma orientação individual e personalizada

Se no decorrer do curso você tiver alguma dúvida, o nosso departamento técnico terá o máximo prazer em esclarecê-lo, a fim de que possa prosseguir normalmente em seus estudos.



CONSULTAS TÉCNICAS

Além do mais, você conta com o apoio de uma numerosa equipe de profissionais, entre os quais o departamento de atendimento de alunos, que você poderá consultar pessoalmente, por telefone ou carta, para ter uma orientação precisa de suas atividades escolares.

## Se você não pode vir à escola, a escola vai até você!

Se você reside na capital ou se precisar se locomover até São Paulo, aproveite a oportunidade para conhecer nossas instalações. Afinal, antes de se matricular numa escola, principalmente por correspondência, é importante você saber quem são e o que fazem as pessoas que prometem êxito em seus estudos.



OCCIDENTAL SCHOOLS  
AL. RIBEIRO DA SILVA, 700  
01217 SÃO PAULO - SP

De outra forma, você poderá entrar em contato com sua escola através do telefone:

(011) 826-2700

ou, simplesmente escrevendo para nossa caixa postal:

OCCIDENTAL SCHOOLS  
CAIXA POSTAL 30.663  
01051 SÃO PAULO - SP

## Desperte para uma nova realidade e escreva-nos hoje mesmo!

Na página ao lado, descrevemos resumidamente os cursos e respectivos materiais ao seu alcance. Veja como é simples! Preencha e recorte o cupom anexo e poucos dias depois de nos enviá-lo, você irá receber catálogos informativos, curriculum dos cursos e formulário de matrícula, totalmente **grátis** e sem nenhum compromisso para a sua devida apreciação!

EM PORTUGAL

Rua Dom Luis I, nº 27 1200 Lisboa

# Hoje, um simples selo postal, pode representar o início de uma nova fase em sua vida!

veja informações na página anterior

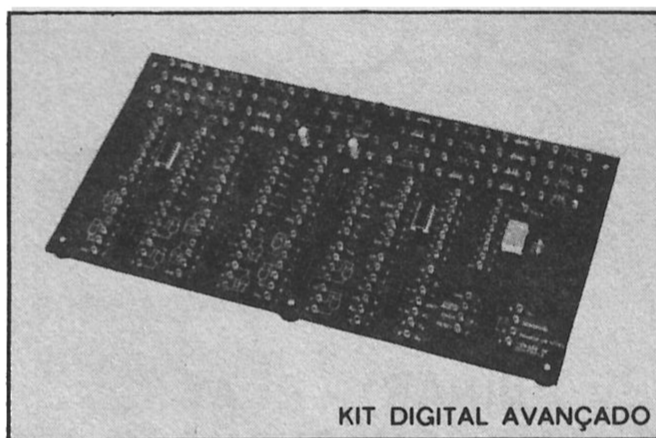
## ELETRÔNICA

Se você ainda não possui nenhum conhecimento nesta área, não se preocupe. Com este curso você vai descobrir os maravilhosos segredos da eletrônica e de forma agradável, comprovar através de **75 experiências analógicas e digitais**, como e porque funcionam os mais diversos circuitos eletrônicos. Você ainda recebe um valioso conjunto de ferramentas específicos para montagem e reparos.



## ELETRÔNICA DIGITAL

Os sistemas digitais, responsáveis pela atual revolução tecnológica, merecem destaque especial neste curso, que compreende ainda o estudo de microcomputadores e linguagem Basic. Com os conhecimentos adquiridos neste curso, somando-se às **50 experiências avançadas de eletrônica digital**, em pouco tempo, você estará familiarizado com o que há de mais moderno na área da microeletrônica.



## ÁUDIO E RÁDIO

Um estudo completo de todos os circuitos de rádio, complementado por transmissores, frequência modulada, alta fidelidade e radioamadorismo. A prática é incentivada com a montagem de um kit de **rádio AM/FM com 5 faixas de onda**, um **injetor de sinais** com circuito integrado e, opcionalmente, o revolucionário **multímetro digital**, também em forma de kit.



## TELEVISÃO P&B/CORES

Se você já atua na área da eletrônica, com este curso, em menos de um ano, você estará apto para consertar qualquer modelo de televisão. Para facilitar as técnicas de reparação, você poderá montar um moderno kit de **televisão transistorizado**. Segue, também, um **comprovador dinâmico**, para testes rápidos e precisos de transistores.



## ELETROTÉCNICA

Curso básico para a iniciação no reparo de eletrodomésticos. Aconselhável para aqueles que pretendem se especializar nas áreas de instalações elétricas e/ou refrigeração e ar condicionado. O aluno recebe um conjunto contendo **20 experiências** de circuitos elétricos e um prático **comprovador de tensão**.



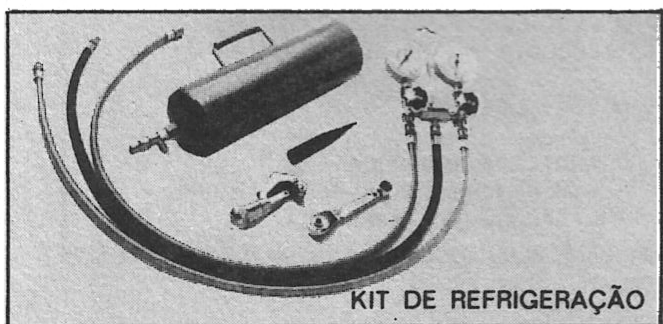
## INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

Curso intensivo, abordando exemplos práticos e reais de instalações elétricas, com as respectivas plantas e detalhes de projetos residenciais, prediais e industriais. Para auxiliar no seu aprendizado você ainda recebe um resistente **conjunto de ferramentas** e um **volt-amperímetro**.



## REFRIGERAÇÃO E AR CONDICIONADO

Curso dirigido essencialmente para informar e formar profissionais de alto nível. Ensina a calcular cargas térmicas de refrigeração e ar condicionado, tanto para o setor residencial como para o comercial. Opcionalmente, o aluno recebe um kit completo de **refrigeração**.



## OCCIDENTAL SCHOOLS

cursos técnicos especializados

Al. Ribeiro da Silva, 700 - CEP 01217 São Paulo - SP

À  
OCCIDENTAL SCHOOLS  
CAIXA POSTAL 30.663  
01051 SÃO PAULO SP

Sim, desejo receber, gratuitamente, o catálogo ilustrado do curso de: \_\_\_\_\_

Nome \_\_\_\_\_

Endereço \_\_\_\_\_

Bairro \_\_\_\_\_

CEP \_\_\_\_\_ Cidade \_\_\_\_\_ Estado \_\_\_\_\_

# CARTAS

A  
INFORMÁTICA - Eletrônica Digital  
Rua Santa Virginia, 403  
TATUAPE  
São Paulo - SP

03084

- SUGESTÕES
- INTERCÂMBIO
- AGRADECIMENTOS
- BATE-PAPO
- DÚVIDAS

## Colaborador

"Quero parabenizá-los pelo grande sucesso já alcançado pela revista (só programas) entre os usuários de microcomputadores.

... No programa "Desarmador de Bombas" (nº 3), a linha 560 saiu incompleta ... Mando anexo um programa de nome "Os Pássaros" feito por mim. Acho que vale a pena publicá-lo. Apesar de ser um pouco longo, ele é bem interessante e tem um bom visual..."

Valter Régis S. Cardoso  
Sorocaba, SP

Valter, agradecemos muito os seus comentários, esperando que a união de nossas revistas tenha sido de seu agrado.

Seu programa "Os Pássaros" está sendo publicado e gostamos bastante da sua participação. Apesar de sua pouca idade (15 anos), dá a impressão de que você possui muito interesse e conhecimento a respeito da informática. Continue assim e parabéns.

## Classificados

Iniciante na área de informática deseja trocar programas e informações:

Edson Moura da Silva  
Rua Alfa, 400, Bloco 03, Apt. 21  
Barreiro, Belo Horizonte  
30.000, MG.

Deseja trocar correspondência e formar um clube para troca de programas:

Eliseu da Silva  
Rua São Judas Tadeu, 51  
Marape, Santos 11100, SP.

"... Estou fundando o clube da informática para troca de programas e informações sobre computadores. Os programas podem ser para qualquer tipo de micro mas, na linguagem Basic. Os interessados, para se associarem, devem mandar nome e endereço completos, data de nascimento e uma revista sobre o assunto. Ha-

verá uma "softeca" para, no caso de precisar, o associado pedir programas sobre qualquer assunto".  
Escrevam para:

Wilson Roberto Afonso  
Av. Dionísio Lothário Chassot 463  
Tapera, 99490, RS.

"Programas com som para TK-85"  
escrever para:

H.S. Ferreira  
Caixa Postal 81825  
Resende, 27500, RJ.

"Vendo programas para micros da lógica Sinclair (mais de 150) e esquemas de interfaces (mais de 15)". Escrever para:

Ricardo Collório  
Rua Paul Harris, 863  
Canela, 95680, RS.

## SET

".. Certa vez, quando modificávamos um programa do TRS-80 para a linha Sinclair, apareceu uma ordem que não conhecíamos: SET. Como nenhum dos nossos amigos sabiam para o que servia esta ordem, resolvi escrever para a revista. Então, o que significa a ordem SET e para que serve?..."

Marcos Cesar Wippel  
Curitiba

Marcos, a função SET (x, y) quando usada, ativa um ponto gráfico na tela em uma posição que é determinada pelas coordenadas x e y.

Os argumentos x e y podem ser expressões constantes e variáveis e são válidos para os intervalos:

$$0 \leq x < 128$$

$$0 \leq y < 48$$

no caso do microcomputador CP-500 da Proológica. Existe ainda uma outra função inversa à SET (x, y) que é RESET (x, y) e serve para desativar um determinado ponto gráfico, cuja posição é especificada pelas coordenadas x e y, sendo que os parâmetros e limites são os mesmos da função SET (x, y).

### Agradecimentos

Agradecemos o envio de material de:

- SPEED - Eletro Eletrônica Ltda
- AEROJET Química Industrial Ltda.

Oportunamente faremos a comunicação a nossos leitores dos pro-

ducos constantes na correspondência para nós enviada.

"... Leio "Só Programas" e "Informática" e parabeno vocês pelo trabalho que têm realizado, sempre levando ao leitor programas claros e facilmente compreensíveis. A propósito, achei sensacional a união das duas revistas ... Junto envio um programa de cálculo de física, que pode ser de grande utilidade para alguns leitores."

Marcelo R. Ferreira  
Ourinhos, SP.

Agradecemos seus elogios Marcelo e esperamos ficar cada vez maior. O seu programa está sendo encaminhado para que oportunamente possamos publicá-lo.

**BREVE  
NAS BANCAS**

**TUDO SOBRE**

**SOM & IMAGEM**

*Esta nova publicação abrangerá artigos como: divulgação e testes de equipamentos de som, vídeo e micros; lançamentos e críticas de discos; entrevistas com artistas, disc-jockeys, técnicos, empresários, etc.; atualidades (shows, filmes e teatro); atendimento ao público (informes técnicos, mercado e carias), kits (montagens e esquemas para aparelhos eletrônicos), etc.*

**um lançamento**



# ARROMBADOR <sup>de</sup> COFRE



Neste jogo você será um arrombador de cofres, existe um cofre com um documento secreto que você deve pegar, para isto terá que acertar o código do cofre, com dez chances para decifrar o código, que consiste de quatro números que estão entre um e nove, se não acertar nas dez chances, realmente será um pés-

simo arrombador de cofres. Não que essa seja a solução de vida, mas digamos que você possua um cofre (o que eu duvido, pois para ter cofre é preciso ter dinheiro para colocar nele), e por esquecimento e descuido não sabe mais a combinação, taí uma boa oportunidade para treinar seus instintos furtíferos.

---

PROGRAMA DESENVOLVIDO PARA A LINHA SINCLAIR  
MEMÓRIA OCUPADA 2.355 Kbytes

---

```
10 DIM C(4)
20 DIM G(4)
30 LET C(1)=INT (RND*9)+1
40 FOR Z=2 TO 4
50 LET C(Z)=INT (RND*9)+1
60 FOR J=1 TO Z-1
70 IF C(J)=C(Z) THEN GOTO 40
```

```

80 NEXT J
90 NEXT Z
100 FOR G=1 TO 10
105 IF G < 10 THEN PRINT CHR$ (G+28);“(1 gráfico shift 1)”;“CHAN
    CE”
107 IF G=10 THEN PRINT “ULTIMA CHANCE”
110 INPUT A
120 LET A1=A
130 FOR Z=1 TO 4
140 LET G(Z)=A-10*(INT (A/10))
150 LET A=INT (A/10)
160 NEXT Z
170 LET B=0
180 FOR Z=1 TO 4
190 LET W=0
200 IF C(Z) <> G(Z) THEN GOTO 230
210 LET B=B+1
220 LET G(Z)=0
230 NEXT Z
240 FOR Z=1 TO 4
250 IF G(Z)=0 THEN GOTO 300
260 FOR J=1 TO 4
270 IF C(Z) <> G(J) THEN GOTO 290
280 LET W=W+1
290 NEXT J
300 NEXT Z
301 PRINT A1;
302 IF B=1 AND NOT W=2 AND NOT W=3 OR W=1 AND NOT B=1 AN
    D NOT B=2 AND NOT B=3 THEN PRINT “(1 gráfico shift 8) ESTA
    LONGE=”;
303 IF B=0 AND W=0 THEN PRINT “(1 gráfico shift 8) HORRIVEL =”;
```

```

304 IF B=2 AND W=0 OR B=1 AND W=2 OR B=2 AND W=1 THEN PRIN
    T “(1 gráfico shift 8) PAREO DURO =”;
```

```

305 IF W=3 THEN PRINT “(1 gráfico shift 8) ESTA QUASE =”;
```

```

306 IF B=3 THEN PRINT “(1 gráfico shift 8) FALTA UM =”;
```

```

307 IF W=2 AND NOT B=1 AND NOT B=2 OR B=2 AND NOT W=1 AN
    D NOT W=2 THEN PRINT “(1 gráfico shift 8) E AGORA ? =”;
```

```

308 IF B=4 THEN PRINT “(1 gráfico shift 8) CORRETO =”;
```

```

309 IF B=2 AND W=2 THEN PRINT (1 gráfico shift 8) MOLEZA =”;
```

```

310 PRINT CHR$ (B+156);“ DENTRO”;
```

```

340 PRINT “ ”;CHR$ (W+156);“ FORA”;
```

```

350 PRINT
360 IF B=4 THEN PRINT
370 IF B=4 THEN PRINT “VOCE ACERTOU O NUMERO E ”;
```

```

380 IF B=4 THEN GOTO 410
390 NEXT G
395 PRINT
400 PRINT TAB 3;“O CODIGO CORRETO ERA ”;
```

```

410 FOR Z=1 TO 4
420 PRINT CHR$ (C(5-Z)+28);
430 NEXT Z
440 STOP
```

# DESENHANDO

Este programa tem o mesmo objetivo do programa "Desenhe na tela" e nos foi enviado por César Silva Ramos de Salvador, BA.

## Instruções:

Este programa permite que se desenhe qualquer coisa por toda a tela. Para cima usa-se a tecla "6", para o lado esquerdo a tecla "5", para o direito a tecla "8" e para baixo a tecla "7". Pode-se usar também controlador.

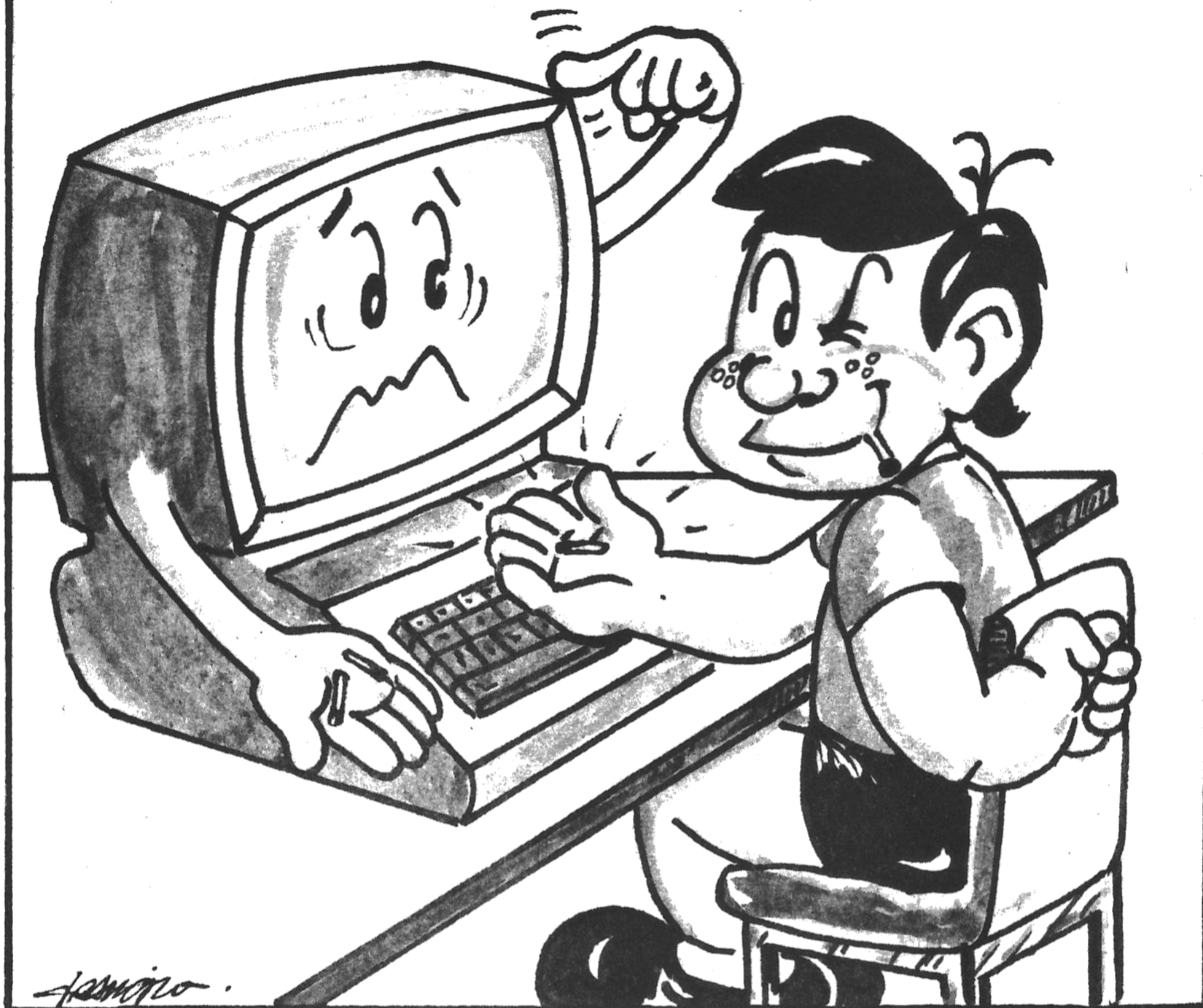
Para desenhar em diagonal, usamos as teclas: "Q", "W", "E" e "R". Usa-se "Q" na diagonal para cima e para esquerda, "W" na diagonal para cima e para a direita, "E" na diagonal para baixo e para a esquerda e "R" na diagonal para baixo e para a direita.

Para apagar erros usa-se a tecla "Ø" ou o botão no controlador E. Para voltar ao normal usa-se "N".

Para que o desenho suba na tela usa-se a tecla "B".

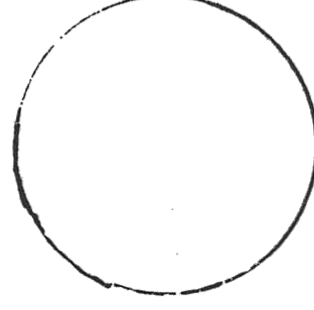
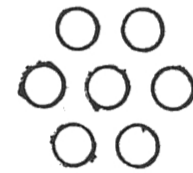
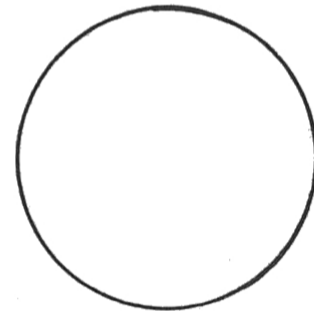
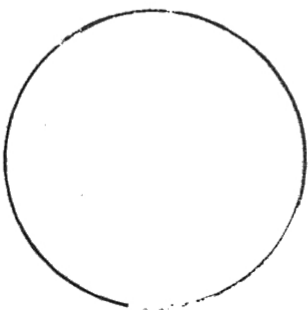
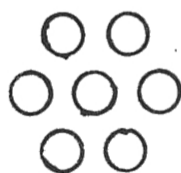
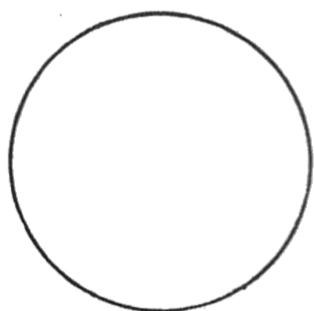
```
1 REM – DESENHANDO
2 REM – AUTOR: CÉSAR SILVA RAMOS
3 REM – MARÇO 1985 – SALVADOR – BA
5 LET Z = 25
10 LET X = 30
20 LET Y = 22
25 UNPLOT X, Y
30 PLOT X, Y
35 IF INKEY$ = "N" THEN LET Z = 25
36 IF INKEY$ = "B" THEN SEROLL
40 LET X = X + (INKEY$ = "8" AND X < 62) – (INKEY$ = "5" AND X > 0)
50 LET Y = Y + (INKEY$ = "7" AND Y < 42) – (INKEY$ = "6" AND Y > 0)
60 IF INKEY$ = "Q" THEN GOTO 150
70 IF INKEY$ = "W" THEN GOTO 200
80 IF INKEY$ = "E" THEN GOTO 300
90 IF INKEY$ = "R" THEN GOTO 400
100 IF INKEY$ = "Ø" THEN GOTO 500
110 GOTO Z
150 LET X = X – 1
160 LET Y = Y + 1
170 GOTO Z
200 LET X = X + 1
210 LET Y = Y + 1
220 GOTO Z
300 LET X = X – 1
310 LET Y = Y – 1
320 GOTO Z
400 LET X = X + 1
410 LET Y = Y – 1
420 GOTO Z
500 PLOT X, Y
510 UNPLOT X, Y
520 LET Z = 500
530 GOTO 35
```

# JOGO DE PALITOS



Este programa é muito interessante, comumente jogado com palitos, nele você deverá tirar (supostamente) uma quantidade de palitos determinada pelo computador. Ex.: TIRE NO MÁXIMO 3, obviamente você poderá tirar um, dois ou três, mas sempre terá que tirar, o objetivo do jogo é quem tirar por último perde, dentro de uma série de dez partidas. Raramente ganhará do computador, mas tenho certeza que irá superá-lo com o tempo, normalmente o computador sorteia um número aleatório de palitos, e também uma retirada ou de três ou de quatro.

Boa sorte (garantoque vai precisar).



---

PROGRAMA DESENVOLVIDO PARA A LINHA SINCLAIR  
MEMÓRIA OCUPADA 1.833 Kbytes

---

```
5 LET N=1
10 LET X=0
15 LET Y=0
20 LET E=0
30 LET C=16+INT (RND*9)
40 IF 2*INT (E/2)=Z THEN GOTO 30
50 LET H=3+INT (RND*2)
51 IF N=12 THEN GOTO 280
52 FOR F=0 TO 5
53 PRINT AT 0,0;"PARTIDA:(inverso)";AT 0,0;"PARTIDA:";N
55 NEXT F
56 PRINT
60 PRINT "TIRE NO MAXIMO DE";H
61 PRINT
65 PRINT "VOCE=";X;" EU=";Y
70 PRINT
80 IF E > 0 THEN PRINT "VOCE TIRA";E;" EU TIRO";Q
90 PRINT
100 FOR K=1 TO Z
110 PRINT "(gráfico shift 7) (1 espaço)";
120 IF RND > .7 THEN PRINT
130 NEXT K
140 PRINT
150 INPUT E
160 IF E > H THEN GOTO 150
170 CLS
180 LET Z=Z-E
195 IF Z < 1 THEN LET Y=Y+1
196 IF Z < 1 THEN LET N=N+1
197 IF Z < 1 THEN GOTO 20
210 LET Q=Z-1-INT ((Z-1)/(H+1))*(H+1)+INT (RND *2)
220 IF Q > Z OR Q=0 OR Q > H THEN GOTO 210
230 LET Z=Z-Q
240 IF Z < 1 THEN LET X=X+1
242 IF Z < 1 THEN LET N=N+1
243 IF Z < 1 THEN GOTO 20
270 GOTO 57
280 IF Y > X THEN PRINT "EU GANHEI DE ";Y;" A";X
290 IF X > Y THEN PRINT "VOCE GANHOU DE ";X;" A ";Y
300 STOP
```



# Vença os Obstáculos no Futuro!

Ágil, moderno e perfeitamente adequado à nossa realidade, os CURSOS CEDM garantem condições ideais para o seu aperfeiçoamento profissional. Conseqüentemente, você vencerá os obstáculos no futuro juntamente com quem já tem muita experiência no Mundo da Informática.



## CURSO DE ELETRÔNICA DIGITAL E MICROPROCESSADORES

São mais de 140 apostilas com informações completas e atualizadas. Tudo sobre os mais revolucionários CHIPS para o seu desenvolvimento prático.

## CURSO DE ELETRÔNICA E ÁUDIO

Em cada nova lição, apostilas ilustradas ensinam tudo sobre Amplificadores, Caixas Acústicas, Equalizadores, Toca-discos, Sintonizadores AM/FM e muito mais.

## CURSO DE PROGRAMAÇÃO EM BASIC

Este curso oferece os fundamentos de linguagem de programação que domina o universo dos microcomputadores. Dinâmico e abrangente, ensina até o Basic mais avançado, incluindo noções básicas sobre Manipulação de Arquivos, Técnicas de Programação, Sistemas de Processamento de Dados, etc. Garanta agora o seu futuro.



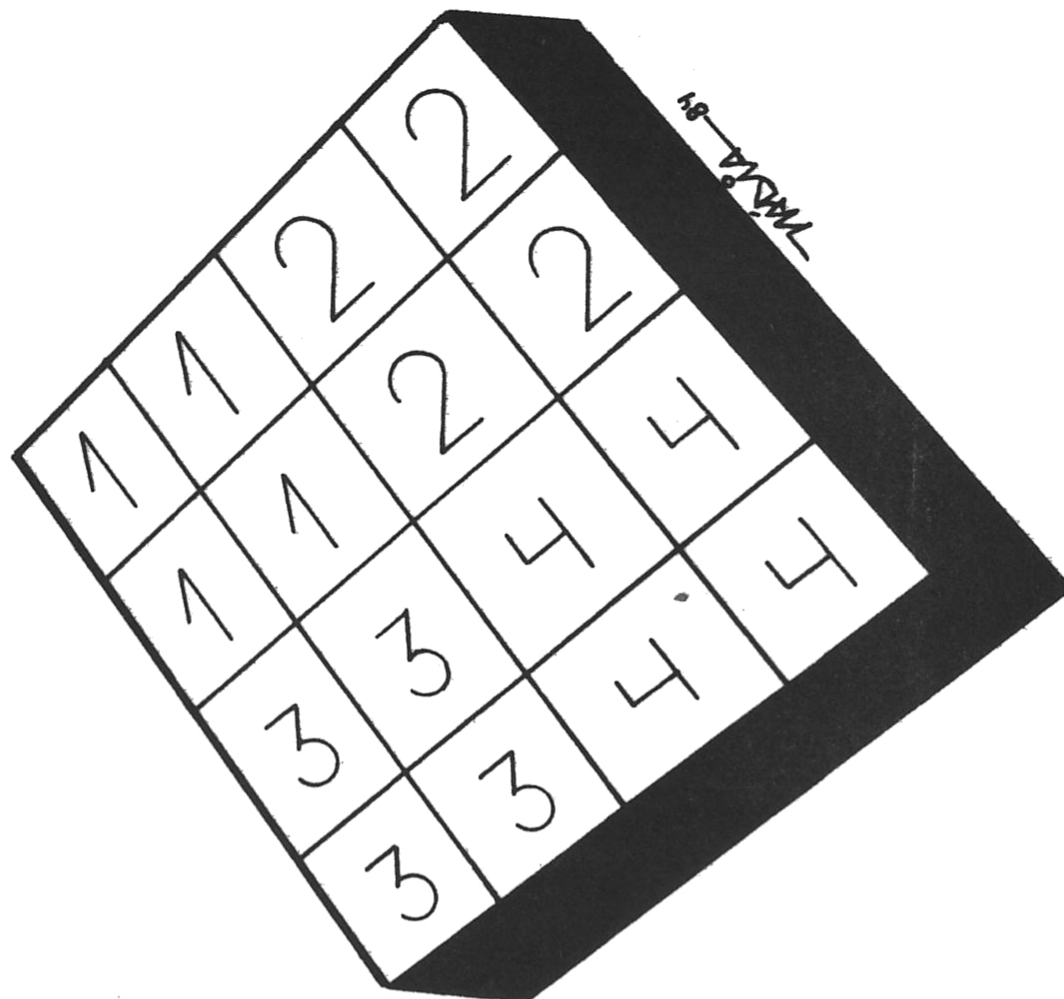
### CURSOS CEDM

Av. Higienópolis, 436 – Centro  
Caixa Postal, 1642  
CEP 86.100 – Londrina – PR.

Eu quero receber, **INTEIRAMENTE GRÁTIS**, maiores informações sobre o curso de:

- |  |   |   |
|--|---|---|
| <input type="checkbox"/> Eletrônica Básica | <input type="checkbox"/> Eletrônica Digital | <input type="checkbox"/> Microprocessadores   |
| <input type="checkbox"/> Áudio             | <input type="checkbox"/> Acústica           | <input type="checkbox"/> Programação em Basic |

Nome .....  
Endereço .....  
Bairro ..... Cidade .....  
CEP ..... Estado .....



## QUADRO GIRATÓRIO

O quadrado giratório é um jogo similar ao cubo mágico. Veja a figura 1. Esta é a forma que o quadrado aparecerá inicialmente, mas o computador interpreta como mostra a figura 2. No começo você irá embaralhar o cubo apertando NEWLINE dez vezes, depois para arranjá-lo novamente terá que usar códigos numéricos de acordo com a figura 2. Ex. Veja a figura 3, se apertar a tecla 3, e NEWLINE claro, o quadrado A irá fazer um movimento giratório no sentido horário; se digitar o número 12, então o quadrado B irá girar, sempre no sentido horário.

Veja as figuras 4 e 5, são dois exemplos de como arranjar o cubo novamente, além destas você poderá criar outras, em particular achamos a forma da figura 4 mais difícil.

Divirta-se, mas não vá ficar com a cabeça girando.

FIGURA - 1

1	1	2	2
1	1	2	2
3	3	4	4
3	3	4	4

FIGURA - 2

1	2	3	4
5	6	7	8
9	10	11	12
13	14	15	16

FIGURA - 3

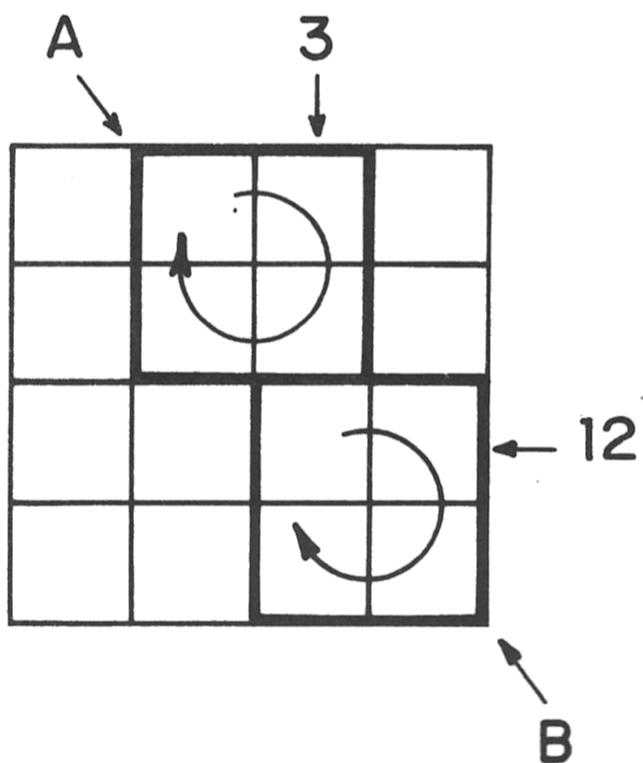


FIGURA - 4

1	2	3	4
2	3	4	1
3	4	1	2
4	1	2	3

FIGURA - 5

1	2	3	4
1	2	3	4
1	2	3	4
1	2	3	4

PROGRAMA DESENVOLVIDO PARA A LINHA SINCLAIR  
MEMÓRIA OCUPADA: 2149

```
1 REM – QUADRADO GIRATÓRIO –
10 RAND
20 LET F=1
30 DIM A(4)
35 LET M=1
40 DIM B(16)
50 LET B=1
55 REM – ARRANJO INICIAL DO QUADRADO –
60 FOR D=1 TO 4
70 LET C=(B=1)+2*(B=3)+3*(B=9)+4*(B=11)
80 LET B(B)=C
90 LET B(B+1)=C
100 LET B(B+4)=C
110 LET B(B+5)=C
120 LET B=B+2*(B=1)+6*(B=3)+2*(B=9)
130 NEXT D
140 GOSUB 300
150 IF F < 11 THEN LET X=2+INT(RND*11)
155 IF F > 10 THEN PRINT AT 21,5;"ENTRE COM O NUMERO"
160 IF F > 10 THEN INPUT X
170 IF X=5 OR X=9 THEN GOTO 150
171 IF F > 10 THEN PRINT AT 14,2;"MOVIMENTOS GASTOS:";M
172 IF F > 10 THEN LET M=M+1
179 REM – ROTINA DE ROTAÇÃO –
180 LET A(1)=B(X)
190 LET A(2)=B(X+4)
200 LET A(3)=B(X+3)
210 LET A(4)=B(X-1)
220 LET B(X)=A(4)
230 LET B(X+4)=A(1)
240 LET B(X+3)=A(2)
250 LET B(X-1)=A(3)
260 GOSUB 300
265 IF F < 10 THEN PRINT AT 21,5;"PRESSIONE NEWLINE"
270 IF F < 10 THEN INPUT U$
275 PRINT AT 21,2;"(30 espaços)"
280 LET F=F+1
290 GOTO 150
299 REM – IMPRIME O QUADRADO –
300 PRINT AT 3,8;
310 FOR B=1 TO 16
320 PRINT CHR$(B(B)+156);" ";
330 IF 4*INT(B/4)=B THEN PRINT AT 3+(B/2),8;
340 NEXT B
350 PRINT AT 11,8;
360 IF F < 10 THEN PRINT "ROTAÇÃO: ";F
390 RETURN
```

# FIBRAS ÓPTICAS:

PARTE I

## O FUTURO DAS COMUNICAÇÕES

Daqui alguns anos, a maioria dos sistemas de comunicações não irão mais conduzir sinais elétricos modulados e sim sinais luminosos modulados. A condução da informação não mais se fará através de elétrons e sim através de luz. Em verdade, isso já ocorre em algumas cidades do mundo, principalmente no Japão e na maioria dos laboratórios que estudam o assunto, inclusive no Brasil.

A tecnologia digital é uma das grandes beneficiadas com o sistema de fibras ópticas que facilmente se tornam compatíveis, já que é fácil fazer a modulação digital de um feixe de luz. A própria indústria de computadores já se beneficia em alguns pontos com as fibras ópticas, fazendo a conexão entre os diversos elementos. E o número de aplicações na medicina, na indústria e na vida cotidiana é praticamente ilimitado. Começando neste número com os fundamentos das fibras ópticas, vamos percorrer este fascinante mundo do qual ainda ouviremos falar muito. Venha conosco ver e ouvir o que um feixe de

luz, um elemento maravilhoso, tem a nos dizer.

### Histórico

Embora as primeiras observações sobre o fenômeno da condução da luz em meios transparentes percorreram por muito tempo a literatura científica, só em 1854, no Royal Institution em Londres, que foi documentada a primeira demonstração prática. Ali, John Tyndall mostrou que a luz podia ser conduzida através de reflexões internas de um tubo curvo contendo água. Esta demonstração pode ser considerada a inspiradora do campo das fibras ópticas, entretanto, outro passo importante não foi dado senão em 1927, quando Baird na Inglaterra e Hansell nos Estados Unidos, independentemente, requeram patentes cobrindo a idéia básica da condução de luz através de fibras. O primeiro esforço em produzir uma fibra que transmitisse imagens, foi feito na Alemanha por Lamm em 1930, com resultados não muito compensadores. De-

pois disso, um número grande de patentes referente a este campo foi pedido, mas somente em princípios da década de 50, as fibras ópticas entraram em cena de modo prático. A partir daí até os nossos dias, a fibra óptica passou de uma curiosidade de laboratório para um papel de destaque em diversas aplicações comerciais. O que virá a seguir será de enorme interesse, principalmente para as comunicações e para a indústria dos computadores.

### Fundamentos

A fibra óptica se apóia basicamente em dois princípios fundamentais:

(1) a habilidade das fibras finas de materiais transparentes, como o vidro, de conduzir a luz com alta eficiência por meio de múltiplas reflexões internas.

(2) o fato de que cada fibra em um conjunto, conduz a luz independente das fibras vizinhas.

A condução de luz, eficientemente, através das fibras, é possível graças ao fenômeno da total re-

flexão interna. Em princípio, as condições de total reflexão existem na interface, entre dois meios transparentes que possuem diferentes índices de refração, por exemplo, entre o vidro e o ar. Na prática, entretanto, existem pequenos defeitos na fibra tais como pó, tinta, defeitos, etc, que presentes em sua superfície, interferem com o fenômeno da reflexão total, absorvendo ou perdendo uma fração da luz. No caso dos prismas que dependem na reflexão interna total da luz, o problema não é tão grande pois, apenas algumas reflexões estão envolvidas. Em uma fibra, entretanto, cada raio de luz deve ser refletido centenas ou milhares de vezes e a mínima perda de cada reflexão pode ter um efeito cumulativo, perdendo finalmente uma fração considerável da luz de entrada.

Mesmo sendo possível evitar totalmente as imperfeições das fibras, existe um outro problema, que é o da ligação entre uma fibra e a outra. Este fenômeno ocorre devido à penetração de ondas eletromagnéticas em um meio rarefeito (ar, no caso), durante a reflexão interna total. A extensão desta penetração, é somente da ordem de um comprimento de onda de luz, mas, em um cabo de fibras individuais, estão tão próximas que umas tocam as outras. Caso isto ocorra, alguns raios de luz frustrarão a reflexão total, causando o efeito chamado "crosstalk óptico".

Para prevenir o efeito mencionado, podemos encapar cada fibra com um metal de alto poder de reflexão, como a prata, mas neste caso, a absorção de luz pelo metal para cada reflexão interna, virtualmente destruiria a eficiência das fibras. Somente com o uso de uma cobertura dielétrica transparente com baixo índice de

refração, é possível obter-se uma boa transmissão.

Em um meio onde não exista absorção e sem defeitos nas interfaces, a reflexão é teoricamente perfeita. Baseado nas medidas de transmissão de fibras atuais, podemos dizer que o coeficiente de reflexão excede a 0,999, enquanto que para uma superfície metálica tal como a prata, é de somente 0,95.

Técnicas para a cobertura do vidro das fibras com uma camada de baixa refração, já foram desenvolvidas e se encontram atualmente em uso.

Fibras ópticas também podem ser feitas com a combinação de plásticos orgânicos. As fibras plásticas têm grande flexibilidade mas não transmitem a luz com a eficiência das fibras de vidro e também não suportam as altas temperaturas presentes em algu-

mas aplicações, onde as de vidro são plenamente utilizadas.

Embora as fibras ópticas sejam, basicamente, guias de onda para radiação eletromagnética nas frequências da luz, muitas de suas propriedades podem ser adequadamente descritas em termos de geometria óptica, como veremos a seguir.

### Considerações para projeto óptico

Quando da aplicação de fibras ópticas em sistemas, os elementos abaixo devem ser considerados no projeto óptico.

#### — Abertura numérica

Como nos casos das lentes ópticas, a abertura numérica é a medida da potência reunida da luz e uma das mais importantes propriedades de um fibra. A figura 1 mostra uma fibra sem cobertura.

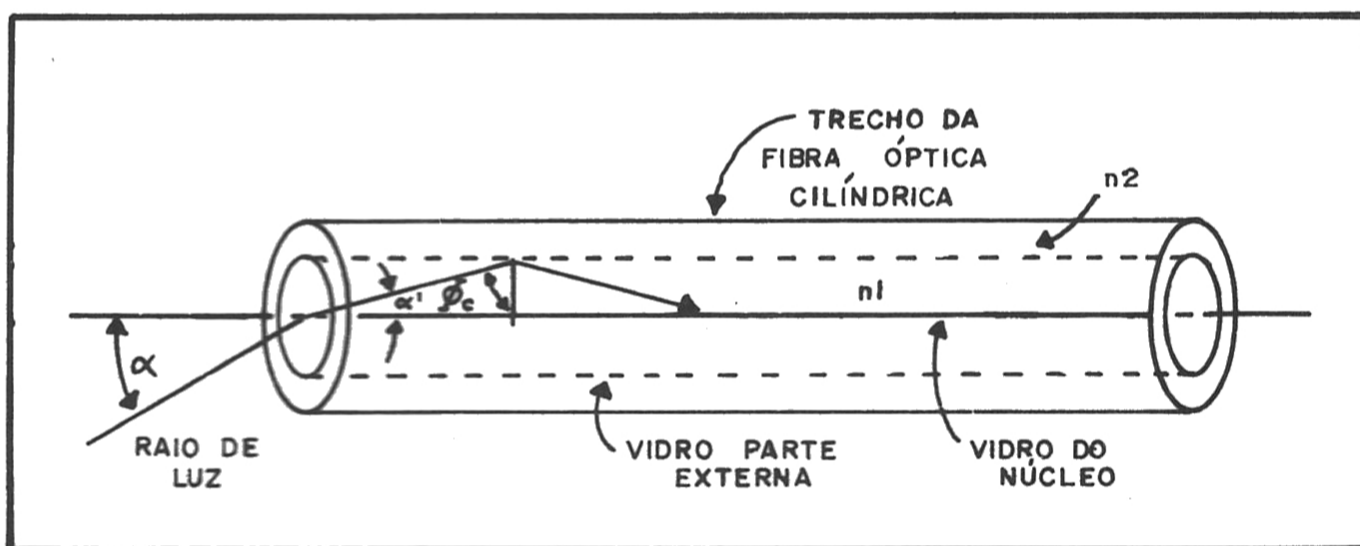


Fig. 1 — Raio de luz penetrando e sendo refletido em uma fibra óptica.

Nesta figura, um raio de luz penetra na fibra e é refletido pela superfície interna através do ângulo crítico  $\theta_c$ .

Este representa o menor ângulo no qual o raio pode ser totalmente refletido por esta superfície, determinando o ângulo máximo  $\alpha$  no qual um raio pode ser aceito para transmissão através da fibra. Pela lei de Snell e simples trigonometria obtemos:

$$\text{SEN } \alpha = \sqrt{n_1^2 - n_2^2}$$

para uma fibra sem cobertura.

Se o raio incidente está em um meio de índice de refração no (maior que a unidade), a equação acima se torna:

$$n_o \text{ SEN } \alpha = \sqrt{n_1^2 - n_2^2}$$

Por analogia com as lentes ópticas, o termo  $n_o \text{ SEN } \alpha$  é chamado de abertura numérica de uma fibra.

Assim:

NÃO FRACASSE MAIS... CAPACITE-SE DE UMA VEZ E PARA SEMPRE EM

# ELETRÔNICA

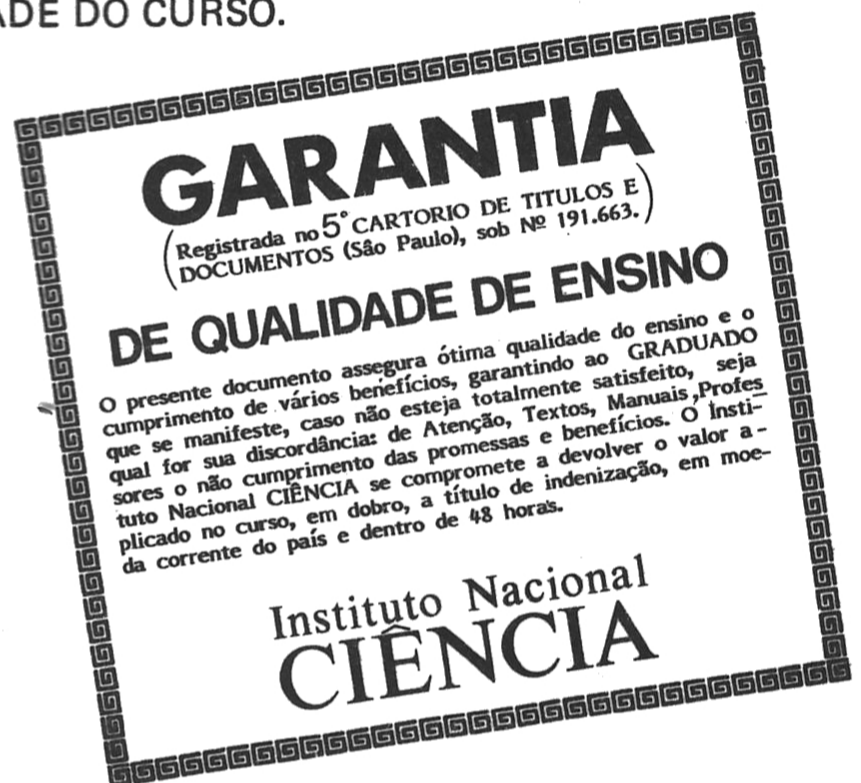
RÁDIO - ÁUDIO - VIDEOCASSETES - BRINQUEDOS COMPLEXOS - INSTRUMENTAL  
 PROJETOS, CONSTRUÇÃO E FABRICAÇÃO DE APARELHOS ELETRÔNICOS.

NOVO CURSO DE ELETRÔNICA CC-2, COBRE TODAS AS NECESSIDADES DE UMA ALTA CAPACITAÇÃO PROFISSIONAL COM TODAS AS GARANTIAS E BENEFÍCIOS.

- ★ CAPACITAÇÃO TÉCNICO-PROFISSIONALIZANTE ALTAMENTE GABARITADA E GARANTIDA.
- ★ EXCLUSIVO: NOVOS TEXTOS DE "MULTIPRÁTICA EM CASA".
- ★ CADERNOS DE EXERCÍCIOS, TESTES, PASTAS PRÁTICAS E EXAMES, TODOS AVALIADOS POR PROFISSIONAIS UNIVERSITÁRIOS: (USP - UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, E UBA - UNIVERSIDADE DE BUENOS AIRES).
- ★ DEVOÇÃO LEGALMENTE GARANTIDA, DO DINHEIRO PAGO ATÉ GRADUAR-SE - EM DOBRO, A TÍTULO DE INDENIZAÇÃO, NO CASO DE O ALUNO NÃO FICAR TOTALMENTE SATISFEITO COM A ATENÇÃO, TEXTOS, MANUAIS, PASTAS, EQUIPAMENTOS, PROFESSORES, PRÊMIOS E DEMAIS BENEFÍCIOS. (GARANTIA REGISTRADA NO 5º CARTÓRIO DE TÍTULOS E DOCUMENTOS DE SÃO PAULO SOB O Nº 191663).
- ★ AO GRADUAR-SE NO CC-2 RECEBERÁ UM CERTIFICADO DO INSTITUTO NACIONAL CIÊNCIA E UM DIPLOMA DO CEPA.
- ★ GRÁTIS: UMA BOLSA DE ESTUDO LIVRE, DE APERFEIÇOAMENTO TÉCNICO-PROFISSIONAL.
- ★ GRÁTIS: SÓCIO VITALÍCIO DO "FUTURA CLUB" PARTICIPANDO DE CONFERÊNCIAS E PALESTRAS TÉCNICAS.
- ★ CONCORRERÁ SEMESTRALMENTE A UM SORTEIO DE UMA BOLSA DE ESTUDOS NO EXTERIOR NO CEPA. SIM. VOCÊ PODERÁ FAZER O MUNDIALMENTE FAMOSO CURSO SUPERIOR DO CEPA, COM TUDO GRÁTIS.

CURSO E QUALIDADE DE ENSINO "LEGALMENTE GARANTIDOS"

Você recebe esta Garantia que está Registrada no 5º Cartório de Títulos e Documentos de São Paulo, Capital, sob o número 191663. Os termos da mesma falam de per si da ALTA QUALIDADE DO CURSO.



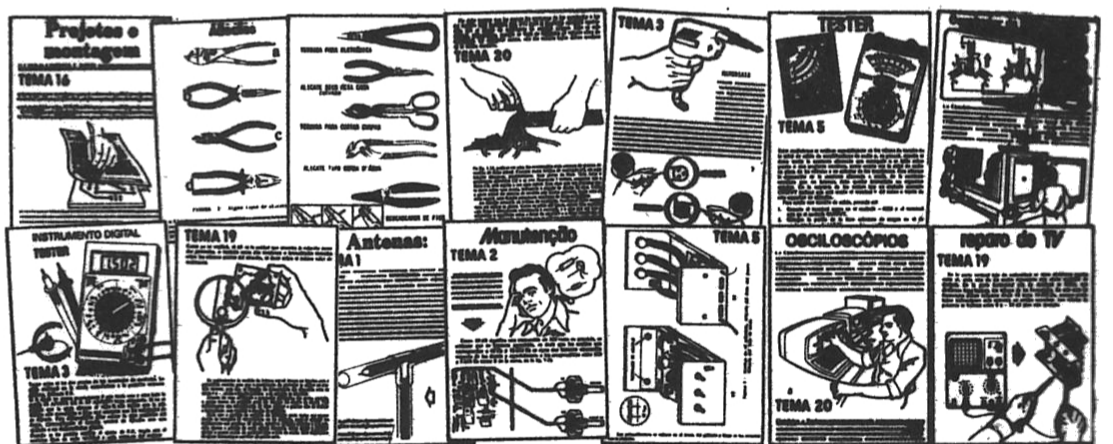
## Com o Novo Curso CC-2

Você TREINA com a MULTIPRÁTICA EM CASA  
 Todos estes Aparelhos da fotografia, serão montados por você mesmo.



A grande novidade do NOVO CC-2 são os Textos exclusivos de MULTIPRÁTICA EM CASA.

O aluno recebe 1 (um) GRANDE KIT e 20 Painéis diferentes, para, de forma progressiva, Montar, Experimentar e fazer Funcionar em sua própria casa, estes 20 EQUIPAMENTOS. A partir da 6ª Remessa, os alunos do NOVO CC-2, já começarão a receber os valiosos Materiais de "MULTIPRÁTICA EM CASA".



Você receberá em 18 Remessas postais, mais de 20 kilogramas de Material Didático.

São 236 Lições com mais de 4.000 ilustrações e 180 Cadernos de Exercícios e Testes, para a sua maior e melhor capacitação técnico-profissional.



Estas 5 Pastas com mais de 1.000 folhas especiais para os seus trabalhos práticos, serão, seguramente, O SEU MAIOR ORGULHO.

SEJA:

# TÉCNICO EM CONSTRUÇÃO E CONSERTO DE APARELHOS ELETRO-ELETRÔNICOS

SE A ELETRÔNICA É VERDADEIRAMENTE A SUA VOCAÇÃO, PROFISSIONALIZE-SE DE UMA VEZ E PARA SEMPRE

Este é um Curso Superior exclusivo no Brasil. Você aprenderá a Projetar, Experimentar, Montar e Fabricar: "RÁDIOS, AMPLIFICADORES, BRINQUEDOS (Simples e Complexos), CAIXAS ACÚSTICAS, ALARMES, CONTROLES ELETRO-ELETRÔNICOS, CIRCUITOS IMPRESSOS E PAINÉIS, INSTRUMENTAL ELETRÔNICO, etc. Também saberá tudo sobre MANUTENÇÃO E CONSERTO DE TELEVISORES (Cor e Preto e Branco), GRAVADORES, VIDEOCASSETES, INSTRUMENTAL etc. recebendo toda a informação sigilosa e circuitos de Aparelhos de inúmeras Marcas, nacionais e estrangeiros.

Antes de terminar o seu curso, você estará fabricando e/ou fazendo consertos que lhe proporcionarão bons lucros. Ao graduar-se só no primeiro mês de trabalho você terá ganho mais do que o total que gastou para cursar o NOVO CC-2.

**VOCÊ RECEBERÁ — COM TODAS AS GARANTIAS — O MELHOR MATERIAL DIDÁTICO QUE SE CONHECE NA AMÉRICA LATINA**

As 216 Lições Técnicas, (mínimo), mais os 20 Textos Exclusivos de "MULTIPRÁTICA EM CASA" que são Tema-a-Tema/Passo-a-Passo, vão do básico ao superior de forma simples e progressiva, com textos especialmente preparados para Cátedra à Distância, ensinando, educando e treinando, permanentemente GUIADOS E ORIENTADOS por Profissionais universitários, à disposição dos alunos.

O Curso completa o ensino com mais de 4.000 Ilustrações, 180 Cadernos de Exercícios e Testes, 12 Manuais das principais Empresas do Ramo da ELETRO-ELETRÔNICA, 5 Pastas com mais de 1.000 folhas para Trabalhos Práticos, 4 grandes Manuais com o total de mais 1.200 folhas e 3 Manuais médios, todos de raro quilate profissionalizante, 1 Laboratório Experimental em Kit com 20 Painéis Didáticos, 1 Kit Injetor de Sinais, 1 Voltímetro Eletrônico com Led, Circuitos Impressos, 1 Detetor de R.F. com alta tensão, 148 Fichas Técnicas para conserto de televisores de TODAS AS MARCAS, 160 Oscilogramas para a correta calibração e "acerto de ponto" dos mais diferentes aparelhos eletrônicos etc. Receberá, também, 6 TEXTOS ESPECIAIS para treiná-lo em Relações Públicas, Comercialização e Comportamento, VENDA DE SERVIÇOS, que acelerarão o seu SEGURO SUCESSO PESSOAL E PROFISSIONAL.



VALIOSO

## INTERCÂMBIO TECNOLÓGICO

Mantemos Intercâmbio Cultural e Tecnológico com importantíssimos Centros de Estudo do Exterior, como o famoso Centro de ENSINO "CEPA" de Buenos Aires, ou as Escolas ACEG (Anglo-Continental Educational Group) de Londres — Inglaterra.

Em nossos CURSOS SUPERIORES DE ELETRÔNICA, os alunos recebem material Didático e Tecnológico do CEPA, através do Intercâmbio Cultural, e ao graduar-se recebem também reconhecidos TÍTULOS ou DIPLOMAS do EXTERIOR.

Através do CEPA de Buenos Aires, nosso Instituto conta com o apoio e colaboração das mais importantes empresas Eletro-Eletrônicas do Mundo. Os alunos de Eletrônica receberão GRATUITAMENTE uma infinidade de informação sigilosa e técnica das mais importantes firmas.

Nossos alunos e graduados deverão ter conhecimento, sem nenhum segredo, e dominar a técnica-profissional com a segurança dos que sabem da verdade e sem nenhuma dúvida.

O INSTITUTO NACIONAL CIÊNCIA tem os Cursos mais modernos, dinâmicos e de melhor formação profissional, cursos especialmente preparados para a mais segura capacitação técnica com todas as GARANTIAS.

### PROGRAMA

Fundamentos de Eletricidade . . . . .	32 Lições
Fundamentos de Matemática (Teste Opcional) . . . . .	11 Lições
Elementos de Cálculo em Projetos Eletro-Eletrônicos . . . . .	14 Lições
Curso Programado de Transistores (CEPA-RCA) . . . . .	26 Lições
Tecnologia dos Componentes Eletro-Eletrônicos . . . . .	10 Lições
Calielectro (CEPA) . . . . .	04 Lições
Elementos de Montagem e Manutenção . . . . .	10 Lições
Semicondutores Geral . . . . .	05 Lições
Fabricação de Circuitos Impressos . . . . .	05 Lições
Instrumental (CEPA) . . . . .	05 Lições
Proyectos y Diseños para Electrónica (CEPA) . . . . .	13 Lições
Práticas de Aplicação dos Elementos . . . . .	10 Lições
Industrialização de Equipamentos Eletrônicos . . . . .	08 Lições
Desenho e Fabricação de Painéis Modernos . . . . .	03 Lições
Rádios Transistorizados . . . . .	10 Lições
TV Geral (CEPA) . . . . .	15 Lições
TV Transistorizados (CEPA) . . . . .	11 Lições
TV à Cores (CEPA) . . . . .	23 Lições
Videocassetes (CEPA) Curso encadernado . . . . .	01 Curso
Ajuste de Rádios, FM, TV e Áudio com Instrumental (CEPA) . . . . .	01 Curso
Textos de "MULTIPRÁTICA EM CASA" com Materiais Práticos . . . . .	20 Textos
Construção de 50 Equipamentos Eletrônicos Básicos . . . . .	03 Volumes
Comportamento para o SEGURO SUCESSO PROFISSIONAL . . . . .	06 Textos

216 Lições + 20 de Multiprática = 236 Lições Gerais  
Mais 12 Manuais e Pastas Técnicas de: CEPA - RCA - PHILIPS - MOTOROLA - TEXAS - HITACHI - SHARP - SIEMENS - PHILCO - SONY - SANYO - TOSHIBA - etc.

### 18 REMESSAS PARA VOCÊ.

Receberá 18 Remessas com um mínimo de 12 Lições e 10 Cadernos de Exercícios e Testes em cada Remessa, sendo REFOÇADAS as 6 últimas Remessas, totalizando mais de 20 kilogramas de Material Didático.

(O Instituto se reserva o direito de aumentar a quantidade de Textos ou acrescentar Temas, Pastas ou Práticas, para manter o aluno melhor capacitado.)

**NÃO PERCA ESTA OFERTA ÚNICA!**

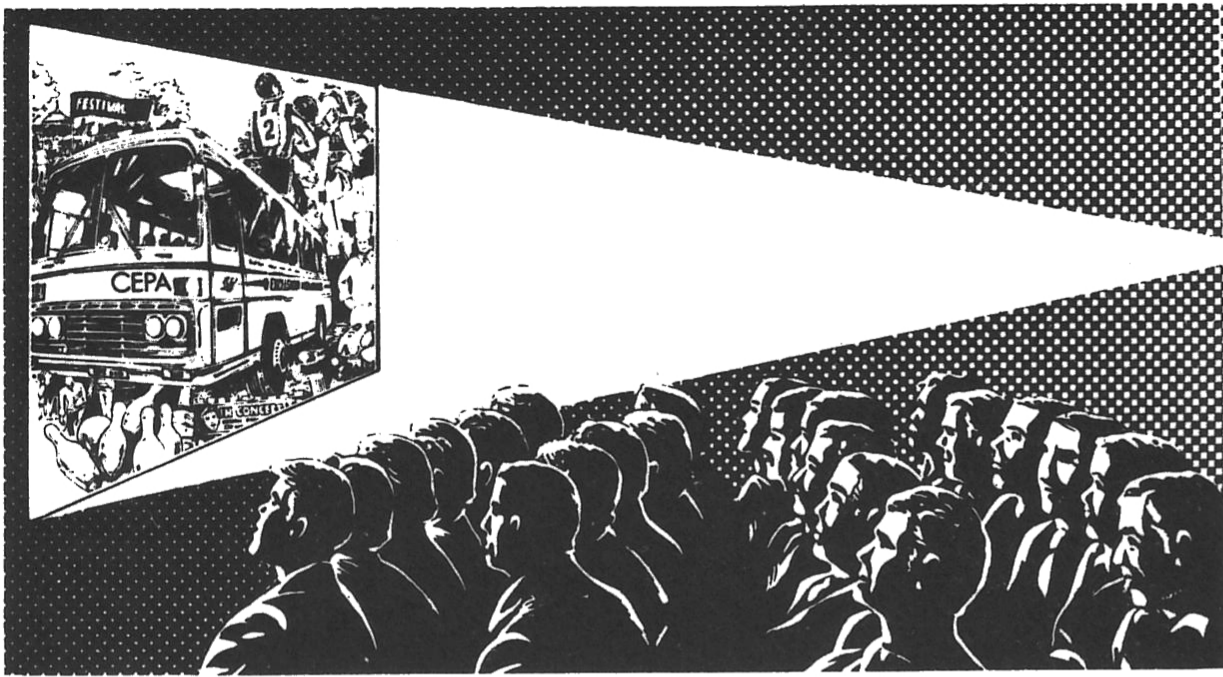
# FUTURA CLUB

ASSOCIAÇÃO AUTOMÁTICA AO INSCREVER-SE COMO ESTUDANTE, NO NOVO CC-2. Como Sócio do Futura Clube, você receberá GRÁTIS: Livros, Manuais e Textos de apoio à sua formação profissional. Uma vez graduado, transforma-se em SÓCIO VITALÍCIO, com o direito de participar de Palestras e Conferências de Atualização Técnica e Cultural, e, mais UMA BOLSA DE ESTUDO LIVRE de aperfeiçoamento profissional, de livre escolha.

Para o NOVO Curso CC-2, incluem-se TRÊS NOVOS CURSOS EXCLUSIVOS com avaliação final pelos professores do Instituto Nacional CIÊNCIA com entrega de Certificado de conclusão. "Estes três Cursos foram especialmente preparados para as Forças Armadas dos EEUU da América do Norte, onde só a Marinha treinou mais de 100.000 homens". Eles são:



- \* ELETRICIDADE INDUSTRIAL
- \*\* SINCRO E SERVO MECANISMOS
- \*\*\* RADAR E SONAR



O "FUTURA CLUB" é uma entidade altruística mantida pelo Instituto Nacional CIÊNCIA, para beneficiar a TODOS os alunos, e, graduados.

### OS CURSOS DE APERFEIÇOAMENTO, SÃO:

- \*\*\* Chefe de Laboratório Eletrônico
- \*\*\* Chefe de Oficina de Eletrônica Industrial
- \*\*\* Especialista em Audio-acústica
- \*\*\* Desenhista-Projetista em Eletro-Eletrônica

IMPORTANTE: Os Cursos Livres são avaliados por Professores do mundialmente famoso Centro de Ensino CEPA de Buenos Aires - com Diploma de conclusão.

### SORTEIO DE: "BOLSA DE ESTUDO EM CEPA"

#### SORTEIO SEMESTRAL DE BOLSA DE ESTUDOS

Todos os graduados participam do sorteio, feito por eles mesmos, de UMA BOLSA DE ESTUDOS COMPLETA da famosa CARREIRA SUPERIOR DE ELETRÔNICA, com treinamento integral no CEPA de Buenos Aires, onde receberá além de um SUPER KIT GIGANTE e outros presentes, o respectivo DIPLOMA de um verdadeiro EXECUTIVO EM ELETRÔNICA SUPERIOR.

## MATRÍCULA

## TÉCNICO EM CONSTRUÇÃO E CONserto DE APARELHOS ELETRÔNICOS

## Novo CC-2

PREÇO p/ o Brasil: válido até 31/12/85  
18 MENSALIDADES  
DE  
1,50 O.R.T.N.s

### PREÇOS para o EXTERIOR, válido até 28/02/86.

Procure na sua cidade a Agência, o representante ou o correspondente do BANCO DO BRASIL S/A e envie seus pagamentos através de ORDEM DE PAGAMENTO em nome do Instituto Nacional CIÊNCIA - Rua Domingos Leme, 289 - CEP 04510 - São Paulo - BRASIL, para Agência INDIANÓPOLIS do Banco do Brasil S.A. Material de Prática só para o Brasil.

TOTAL 18 mensalidades de US\$ 26,00

NOME COMPLETO:

SEXO: DATA DE NASCIMENTO:

															F	M		
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	---	--	--

ENDEREÇO - RUA:

Nº

BAIRRO - VILA:

TELEFONE:

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

CEP:

CIDADE:

ESTADO - (PROVÍNCIA):

PAÍS:

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

DOCUMENTO DE IDENTIDADE:

(RG) Nº

ESCOLARIDADE:

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Esta MATRÍCULA é para o NOVO CURSO CC-2, para o qual em anexo estou remetendo a importância de Cr\$:

em Cheque Nº:

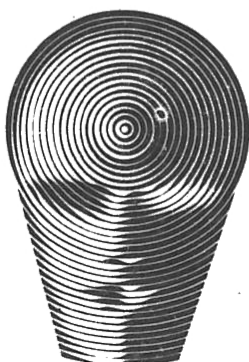
c/BANCO:

ou VALE POSTAL Nº:

(Solicitar ao

CORREIO de origem que ENVIE seu VALE POSTAL para a AGÊNCIA "VILA NOVA CONCEIÇÃO" = Nº 400,521 - SÃO PAULO), pois do contrario, seu MATERIAL de ESTUDO levará muito mais tempo para ser remetido. CONCORDANDO em estudar com total RESPONSABILIDADE, ENTUSIASMO, DEDICAÇÃO e AMOR a PROGRAMAÇÃO estabelecida, solicito a incorporação como ALUNO.

Atenciosamente.



## Instituto Nacional CIÊNCIA

R. DOMINGOS LEME, 289

Inscrições pelo Correio:

**CAIXA POSTAL 19.119**

CEP: 04599 - SÃO PAULO - BRASIL

ASSINATURA

Todo pagamento deve ser feito para o INSTITUTO NACIONAL CIÊNCIA.

(Não trabalhamos com o sistema de Reembolso Postal)

$$A = \sqrt{n_1^2 - n_2^2}$$

onde:

A = abertura numérica

$n_1$  = índice de refração do meio 1

$n_2$  = índice de refração do meio 2

#### — Materiais das fibras

A faixa de valores possíveis, da abertura numérica para as fibras, é limitada pelos materiais dos quais elas são feitas. Caso tenhamos uma com camada externa de vidro e núcleo também de vidro, poderemos selecionar vários pares para obtermos praticamente qualquer valor de abertura numérica. Não podemos selecionar arbitrariamente pares de vidros pois, devemos considerar vários fatores tais como compatibilidade térmica, estabilidade e absorção óptica. A escolha do material também pode ser influen-

ciado pela disponibilidade em forma apropriada para a fabricação de fibras.

Na seleção do tipo de núcleo de vidro a ser usado, existe normalmente um compromisso entre a abertura numérica e a transmitância (vista mais adiante). Em geral, quanto maior o índice de refração do vidro, maior a abertura e menor a transmitância, particularmente nos comprimentos de onda mais baixos do espectro. Uma lista de alguns materiais típicos de fibras ópticas e seus parâmetros encontram-se na tabela abaixo:

#### — Transmissão de uma fibra

Em adição à reunião luminosa dada pela abertura numérica, a eficiência óptica de uma fibra é função de transmissão de luz ao longo da mesma, que é dada por inúmeros fatores incluindo as

propriedades de transmitância do núcleo e do material externo, a qualidade da interface de reflexão, etc. Essas perdas na linha que são a combinação da absorção e a reflexão imperfeita, variam exponencialmente conforme o comprimento da fibra que, para fins práticos pode ser expressa como:

$$I = I_0 e^{-\omega(\alpha, \lambda) L}$$

onde:

$I_0$  = intensidade incidente

$I$  = intensidade transmitida

$\omega(\alpha, \lambda)$  = coeficiente de atenuação

$L$  = comprimento da fibra

O coeficiente da atenuação  $\omega(\alpha, \lambda)$  é função do ângulo de incidência  $\alpha$  e do comprimento de onda da luz, bem como das propriedades da fibra. Um valor típico de  $\omega$  em fibras comuns, é de

MATERIAL	ÍNDICE REFRAÇÃO PARTE EXTERNA	ÍNDICE REFRAÇÃO NÚCLEO	ABERTURA NUMÉRICA	APLICAÇÕES
Vidro	1,52	1,48	0,35	guias de luz para a região próxima ao ultravioleta
Vidro	1,62	1,52	0,56	guias de luz para fins variados
Vidro	1,66	1,52	0,67	superfícies de tubos de raios catódicos
Vidro	1,81	1,48	1,04	superfícies de tubo de imagens
Plástico	1,49	1,37	0,58	guias de luz
Plástico	1,59	1,49	0,56	guias de luz

Tabela de alguns materiais ópticos mais comuns.

aproximadamente  $0,002 \text{ cm}^{-1}$  no centro do espectro visível de luz. Em algumas fibras especiais, ditas de "baixa perda", o valor de  $\omega$  pode ser 2 ou 3 ordens de magnitude menor que a típica.

A transmitância, como uma função do comprimento de onda pa-

ra um feixe de fibras ópticas de 6 pés (ou 1,97m) de comprimento, feita de vidro comumente usado, é mostrada na figura 2. Como podemos ver, a transmitância estende-se sobre o espectro visível de luz e dentro da região próxima ao infravermelho.

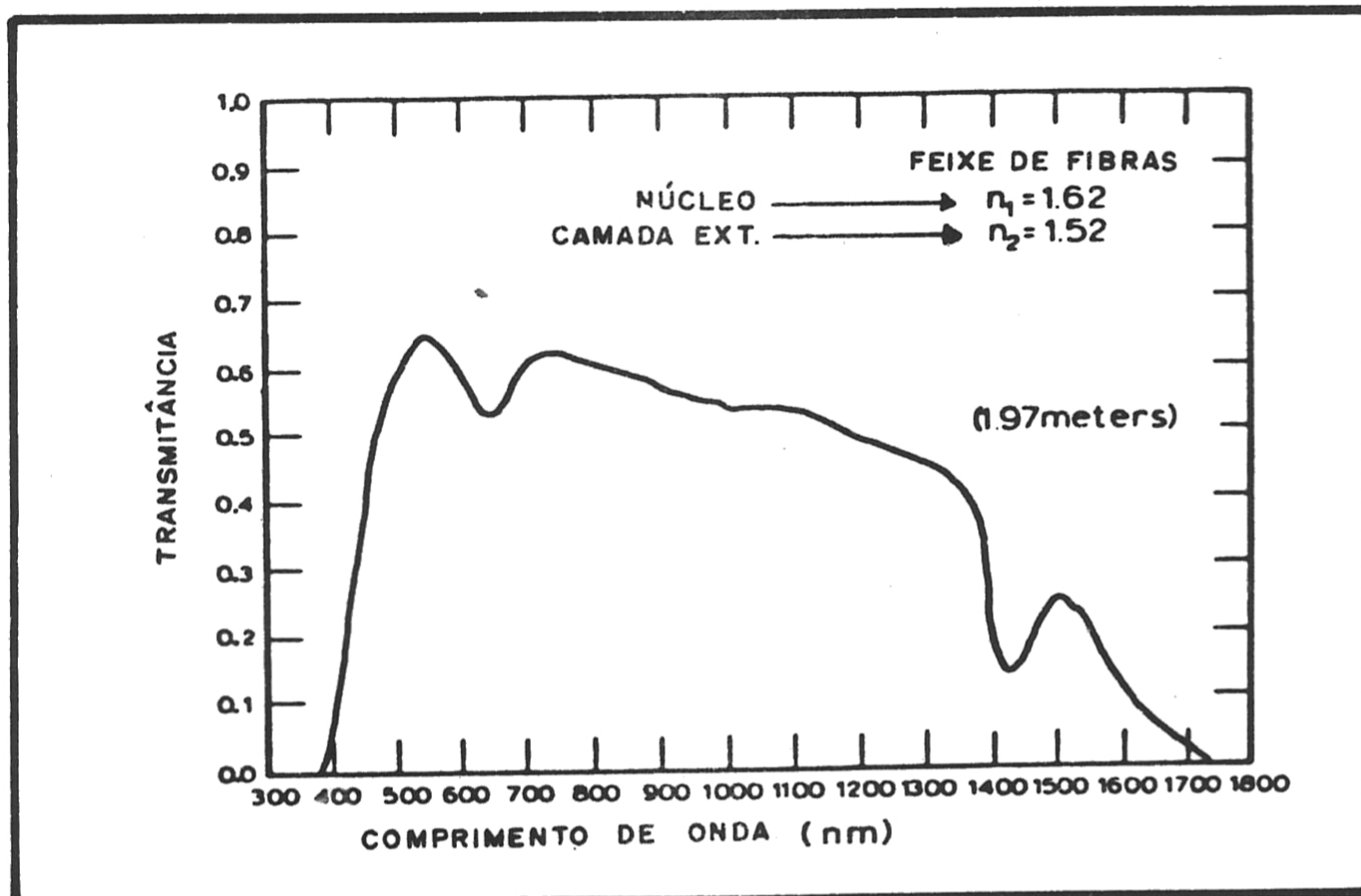


Fig. 2 — Curva de transmitância de um feixe de fibras com 6 pés (1,97m) de comprimento.

Existem vidros especiais que são usados para estender a transmissão abaixo dos 350 nm., próximo ao ultravioleta e a sílica fundida é usada para descermos até os 200nm. Até o presente, fibras

com núcleo de sílica fundida para transmissão de ultravioleta são disponíveis somente com camada externa de material orgânico, limitando sua temperatura de uso a  $250^{\circ}\text{C}$ .

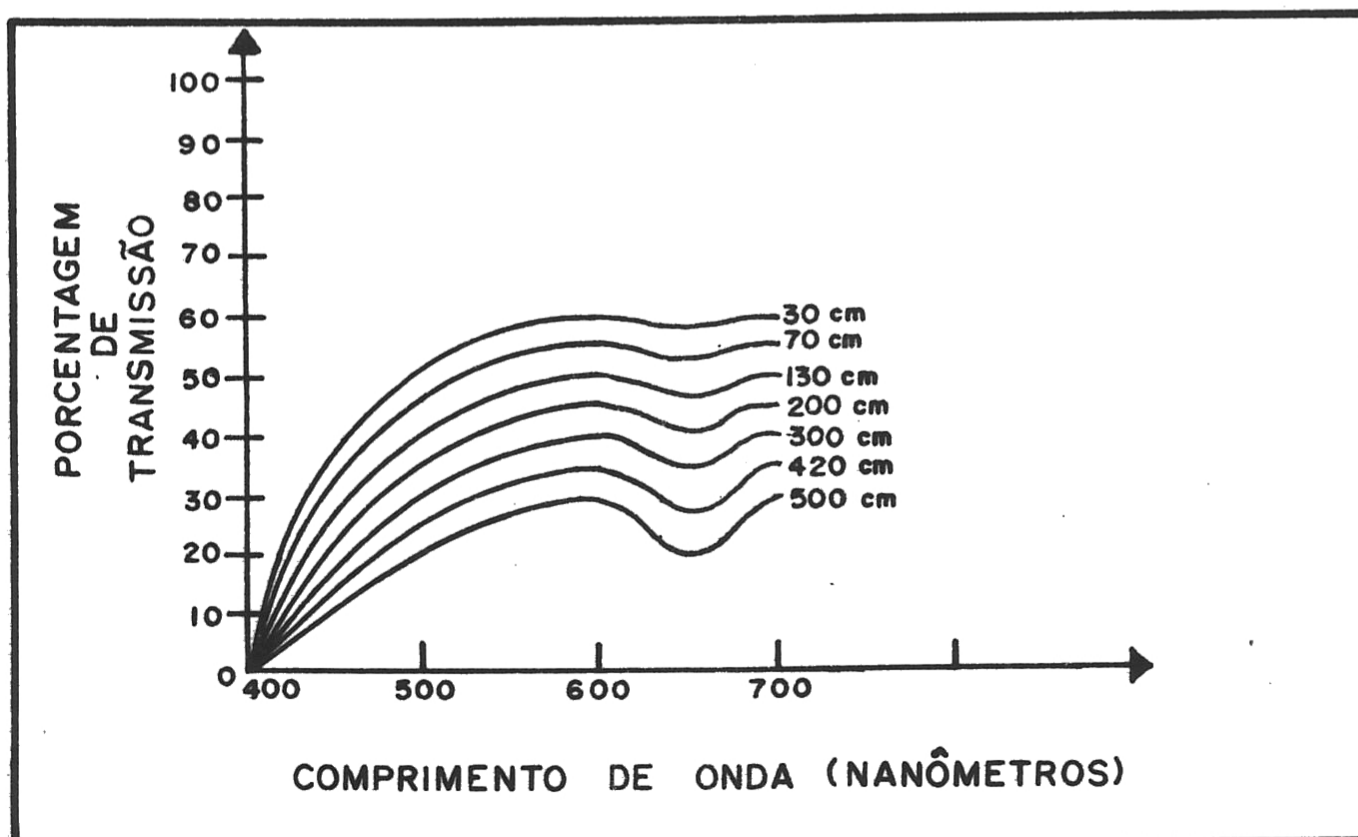


Fig. 3 — Curvas de transmissão para guias de luz padrão

Um outro tipo de perda é a chamada perda terminal, que, associada a perda de linha, nos dá a perda total dentro de uma fibra óptica. Na figura 3, podemos observar as curvas de transmissão para fibras de diversos comprimentos, que incluem também as perdas terminais e as perdas de linha.

#### — Fibras de baixa perda

As fibras ópticas tendo baixa atenuação, estão sendo desenvolvidas para uso em comunicações ópticas. Muitas técnicas têm sido tentadas para conseguir-se esta baixa atenuação, incluindo o uso de sílica fundida muito pura, vidros com sílica modificada, fibras com núcleo líquido e outras. A perda de linha nestas fibras, é normalmente expressa em termos de decibéis por quilômetro (db/km), usando a notação da indústria de comunicações. Assim, uma fibra convencional tem a atenuação variando desde 500 — 1000 db/km, enquanto os valores para aquelas de baixa perda têm chegado a 1 db/km, pelo menos em escala de laboratório. Já existem completos sistemas de transmissão óptica, consistindo de feixes de fibras de baixa atenuação, onde conversores eletro-ópticos compatibilizam tais sistemas com os eletrônicos. Os maiores usos, hoje em dia, são na área de telefonia, comunicações de vídeo e facsimile, onde a capacidade inerente das frequências ópticas de possuir uma banda larga, permite a sua imediata utilização.

#### — Fibras afiladas

O comportamento dos raios de luz, em fibras com variação de diâmetro, pode ser entendido considerando-se a figura 4, onde temos um pedaço desta fibra re-

presentada por um cone. Um raio luminoso, incidindo na largura maior do cone, é refletido em ângulos cada vez menores (a cada reflexão o ângulo de incidência é menor do que o dobro do ângulo do cone  $\theta$ ). Até que este raio sai pela outra extremidade ou caia abaixo do ângulo crítico, escapando pelas paredes. Caso o raio de luz entre pelo lado menor do cone, o ângulo de incidência será aumentado de  $2\theta$  a cada reflexão, até chegar a um momento em que não poderá haver mais reflexão.

A lei que governa a mudança ocorrida no ângulo do raio luminoso, passando através da fibra óptica afilada é:

$$d_1 \text{ SEN } \alpha_1 = d_2 \text{ SEN } \alpha_2$$

ou

$$d_1 A_1 = d_2 A_2$$

onde:

- $d_1$  = diâmetro maior
- $d_2$  = diâmetro menor
- $\alpha_1$  = ângulo de entrada
- $\alpha_2$  = ângulo de saída

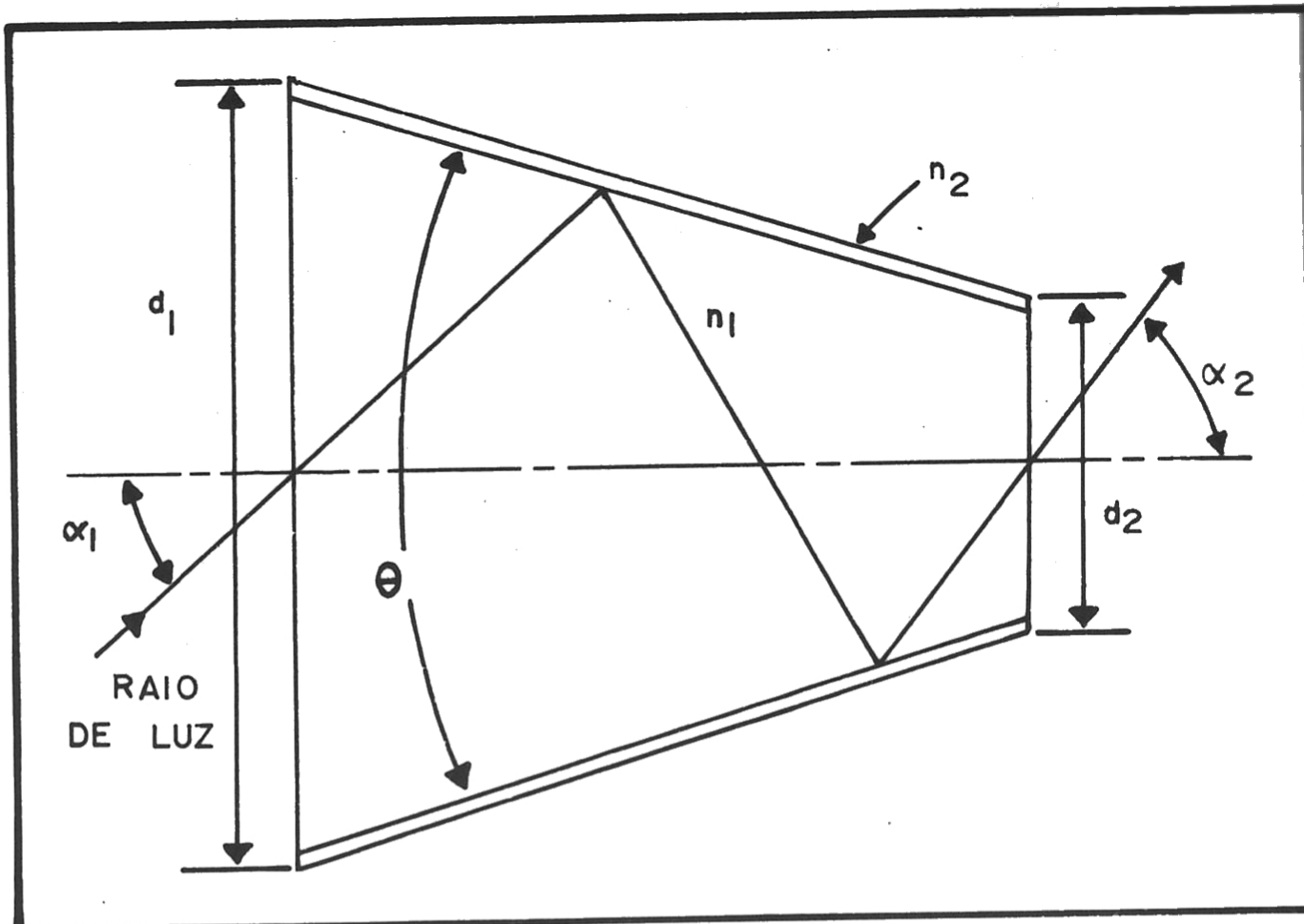


Fig. 4 – Fibra Afilada

- $A_1$  = abertura numérica da entrada
- $A_2$  = abertura numérica da saída

Como o ângulo crítico de qualquer ponto ao longo da fibra, é ainda fixado pelos índices de refração  $n_1$  e  $n_2$ , a abertura numérica efetiva de uma fibra afilada dependerá da razão entre o menor diâmetro desta fibra e o diâmetro de entrada.

No caso de um feixe de fibras afiladas, esta mesma mudança de ângulo da luz irá ocorrer. O fenômeno é acompanhado de um correspondente aumento (ou diminuição) da imagem transmitida pelo feixe, constituindo elementos que aumentam (ou diminuem) baseados em fibras ópticas. Em nosso próximo número continuaremos este assunto, falando das formas de fibras ópticas e suas aplicações. Até lá!

## BREVE NAS BANCAS

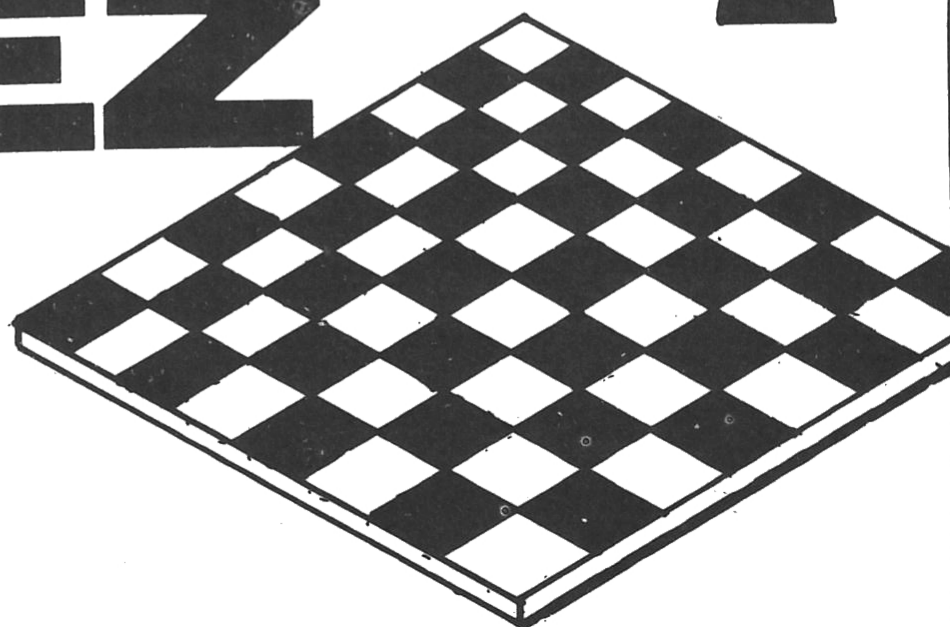
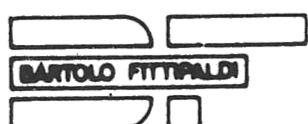
REVISTA DE

# XADREZ

para

amadores e mestres

um lançamento



**CARO LEITOR**

Não deixe  
a sua coleção de  
**INFORMÁTICA**  
ELETRÔNICA DIGITAL®  
*incompleta!*

Se você quer completar a sua coleção de **INFORMÁTICA**, peça os números atrasados, pelo reembolso postal, a **BARTOLO FITTIPALDI - EDITOR** - Rua Santa Virgínia, 403 - Tatuapé - CEP 03084 - São Paulo - SP.

**Você nunca terá em suas mãos "outra" coleção tão simples e completa.**

**NÃO MANDE DINHEIRO AGORA!**  
VOCÊ REBERÁ UM AVISO DO CORREIO,  
PARA RETIRAR SEU PEDIDO NA AGÊNCIA  
MAIS PRÓXIMA DE SUA RESIDÊNCIA,  
OCASIÃO EM QUE EFETUARÁ O PAGAMENTO.

*Obs.: As despesas postais correrão por sua conta.*

**A Bártolo Fittipaldi** - Setor de Números Atrasados

Gostaria de receber através do **Reembolso Postal**, ao preço da última edição em bancas, as seguintes publicações:

Por favor, assinale com um "X" o(s) quadrinho(s) correspondente(s) ao(s) número(s) (atrasados), que você deseja adquirir.

Nº 1	Nº 2	Nº 3	Nº 4	Nº 5	Nº 6	Nº 7
Nº 8	Nº 9	Nº 10	Nº 11	Nº 12	Nº 13	Nº 14
Nº 15	Nº 16	Nº 17	Nº 18	Nº 19		

NOME PREENCHA EM LETRA DE FORMA OU À MÁQUINA.

\_\_\_\_\_

ENDEREÇO \_\_\_\_\_

BAIRRO \_\_\_\_\_

CIDADE \_\_\_\_\_

ESTADO \_\_\_\_\_

CEP \_\_\_\_\_

Data \_\_\_\_\_

Assinatura ..... por favor, assine aqui

Depois de preencher este cupom, coloque-o no Correio.

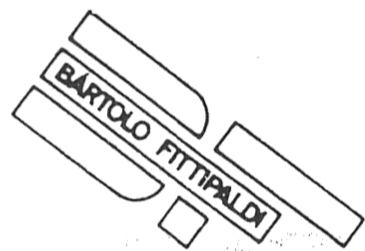
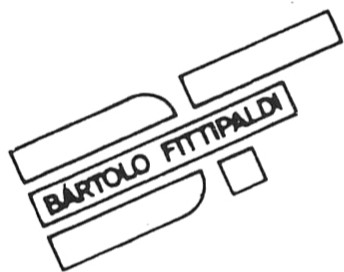


**ATENÇÃO**

VOCÊ que fabrica ou vende  
equipamentos ou qualquer  
produto ligado à área de

«**MICROS**»

**ANUNCIE EM**



# **INFORMÁTICA**

**ELETRÔNICA DIGITAL**

**VEÍCULO EFICIENTE, QUE  
ATINGE DIRETAMENTE O  
CONSUMIDOR DO  
SEU PRODUTO**

fones

• (011) 294.8581 (DIRETO)

• (011)223.2037 (CONTATOS)

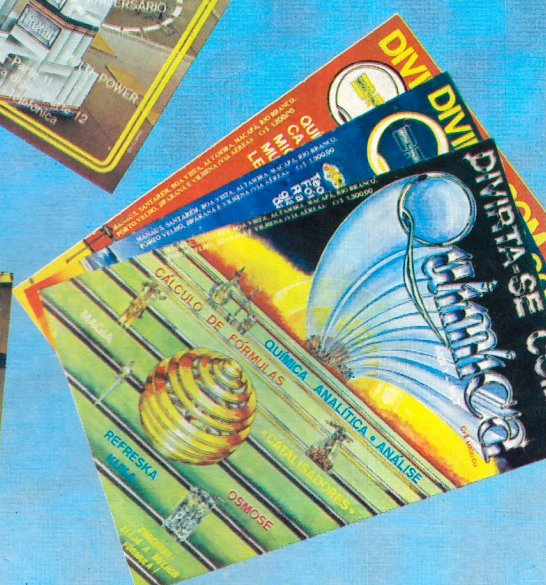
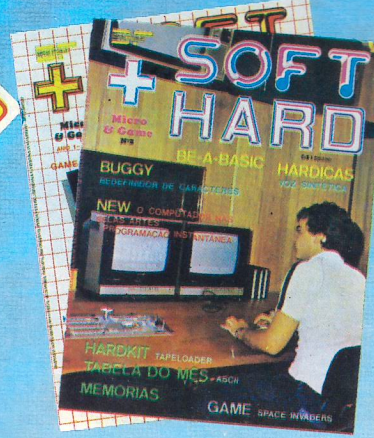
**consulte-nos**

# PUBLICAÇÕES



BARTOLO FITTIPALDI

## Cultura e mais Cultura



Se você quer completar  
as suas coleções, peça  
os números atrasados  
pelo reembolso postal  
a BARTOLO FITTIPALDI  
EDITOR - Rua Santa  
Virgínia, 403.  
Tatuapé - CEP 03084  
São Paulo - SP

Todos os meses  
nas  
bancas