

# ET

eletrônica total

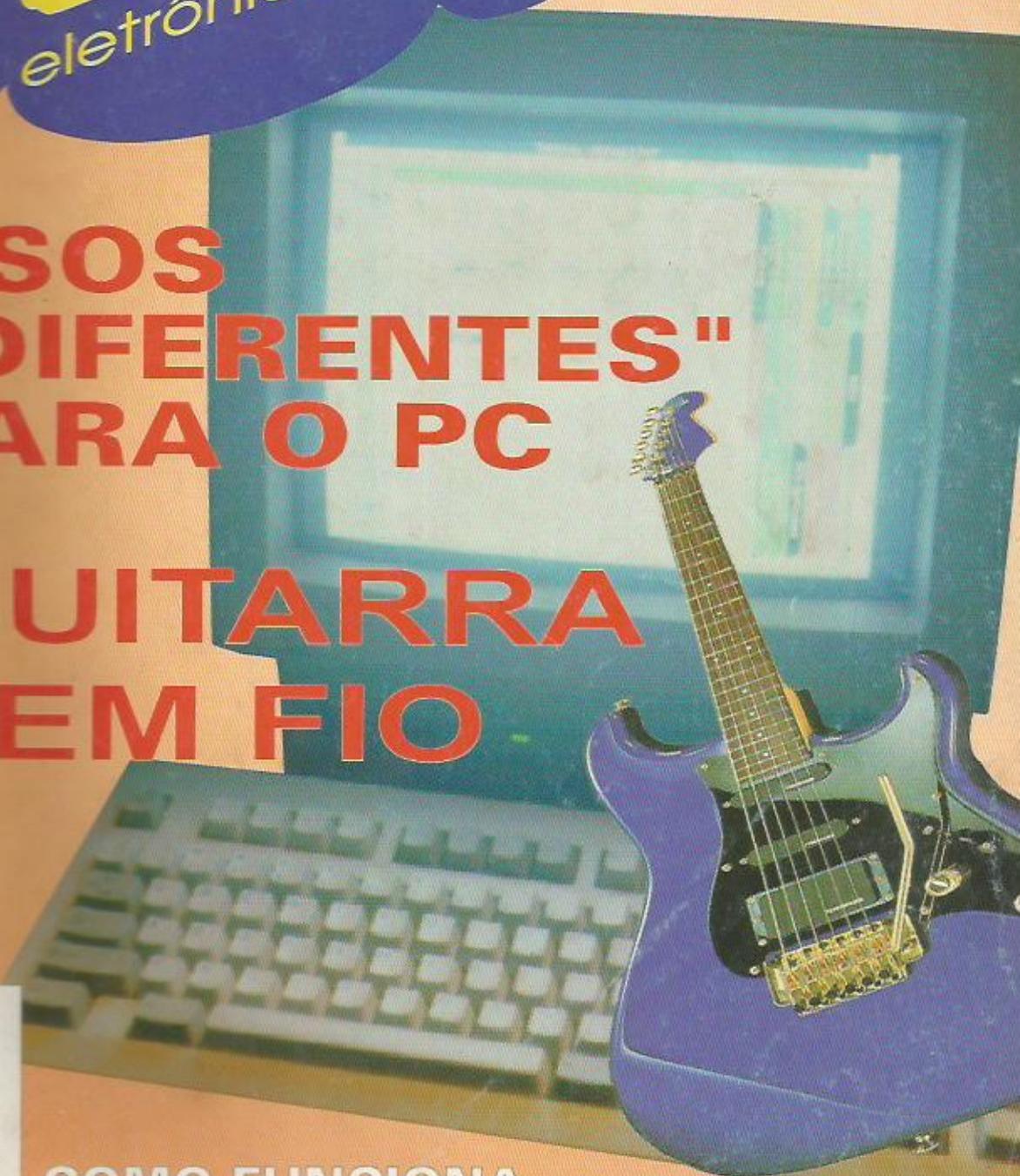


nº 75  
abr.96  
R\$ 4,00

## RÁDIO CONTROLE

### USOS "DIFERENTES" PARA O PC

### GUIARRA SEM FIO



ISSN 0103-4960



9 770103 496000

### COMO FUNCIONA ANTENA PARABÓLICA

# MULTIMETROS IMPORTADOS

Com garantia de  
**12 meses**  
contra defeitos  
de fabricação



MOD. MA 550  
SENSIB. 20 k $\Omega$ /VDC 8 k $\Omega$ /VAC  
TENSÃO AC/DC 0-1000 V  
CORRENTE AC/DC 0-10 A  
RESISTÊNCIA 0-20 M $\Omega$  (x1,x10,x1K,x10K)  
TESTE DE DIODO E DE TRANSISTOR  
PREÇO R\$ 56,30



MOD. MD 5880  
VISOR "LCD" 3 3/4 dígitos [Leitura até  $\pm 4000$ ]  
TENSÃO AC/DC 0-1000 V  
CORRENTE AC/DC 0-10 A  
RESISTÊNCIA 0-40 M $\Omega$   
FREQÜÊNCIA: 0-1000 kHz  
SINAL SONORO; BARGRAPH; TESTE DE  
DIODO; AUTO POWER OFF AUTORANGE;  
INDICADOR DE BATERIA GASTA E DE  
SOBRECARGA  
PREÇO R\$ 154,00



MOD. MD 3500  
VISOR "LCD" 3 3/4 dígitos  
[Leitura até  $\pm 4.000$ ]  
TENSÃO AC/DC 40-400 V  
CORRENTE AC/DC 400 mA  
RESISTÊNCIA 400 -4 k -400 k  
-40 M $\Omega$   
TESTE DE LED  
PREÇO R\$ 81,00



MOD. MA 420  
SENSIB. 20 k $\Omega$ /VDC 8 k $\Omega$ /VAC  
TENSÃO AC/DC 0-1000 V  
CORRENTE DC 0-50 $\mu$ A 1-25-250mA -10A  
RESISTÊNCIA 0-20 M $\Omega$  (x1,x10,x1K)  
PREÇO R\$ 37,00

MOD. MD 3250  
VISOR "LCD" - 3 1/2 DÍGITOS  
TENSÃO AC/DC 0-1000 V  
CORRENTE AC/DC 0-10 A  
RESISTÊNCIA 0-30 M $\Omega$   
PREÇO R\$ 101,00



MOD. MA 400  
SENSIB. 10 k $\Omega$ /VDC 4 k $\Omega$ /VAC  
TENSÃO AC/DC 0-1000 V

PREÇO R\$ 25,50

Pedidos: Verifique as instruções na solicitação de compra da última página. Ou peça maiores informações pelo telefone  
Disque e Compre (011) 942 8055 PREÇOS VÁLIDOS ATÉ 05-05-96 (NÃO ATENDEMOS REEMBOLSO POSTAL)  
SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA. Rua Jacinto José de Araújo, 309 CEP: 03067-020 São Paulo - SP.

**EDITORA SABER LTDA**

**Diretores:** Hélio Fittipaldi e Thereza Mozzato Ciampi Fittipaldi

**ET - eletrônica total**

**Diretor Responsável:** Hélio Fittipaldi -  
**Diretor Técnico:** Newton C. Braga -  
**Editor:** A.W. Franke - **Distribuição Brasil:**  
**DINAP - ELETRÔNICA TOTAL**  
 ( ISSN 0103-4960 ) é uma publicação  
 mensal da Editora Saber Ltda. Reda-  
 ção, administração, publicidade e  
 correspondência: Rua Jacinto José de  
 Araújo, 315/317 - CEP: 03087-020 - São  
 Paulo - SP - Brasil - tel: (011) 296 5333.  
 Matriculada de acordo com a lei de im-  
 prensa sob nº 8050 - livro A, no 5º Re-  
 gistro de Títulos e Documentos. Núme-  
 ros atrasados: pedidos à Caixa Postal  
 10.046 - CEP: 03098-970 - São Paulo -  
 SP, ao preço da última edição em ban-  
 ca mais despesas postais.

Os artigos são de exclusiva responsabilidade de seus autores. É vedada a reprodução total ou parcial dos textos e ilustrações desta revista, bem como a industrialização e ou comercialização dos aparelhos ou idéias oriundas dos textos mencionados, sob a pena de sanções legais. As consultas técnicas referentes aos artigos da Revista deverão ser feitas exclusivamente por cartas (A/C do Departamento Técnico). São tomados todos os cuidados razoáveis na preparação do conteúdo desta revista, mas não assumimos a responsabilidade legal por eventuais erros. Tampouco assumimos a responsabilidade por danos resultantes da imperícia do montador. Caso haja enganos em textos ou desenhos, será publicada errata na primeira oportunidade. Preços e dados publicados em anúncios são por nós aceitos de boa fé, como corretos na data do fechamento da edição. Não assumimos a responsabilidade por alteração no preço e na disponibilidade dos produtos ocorridas após o fechamento.

Muitos imaginam o computador como um aparelho destinado - e usado - somente para aplicações muito convencionais - ou então, como "portador" de vídeo-games. No entanto, existem inúmeros usos pouco conhecidos para o computador - mas para sua implementação é preciso um conhecimento melhor dos recursos de "hardware" o "software" disponíveis. Por isso, Newton Braga, no seu artigo "Usos 'diferentes' para o PC" coloca à disposição dos leitores, muitas informações preciosas para ampliar a utilidade do PC.

Utilidade que também oferece o artigo "Rádio Controle" para todos aqueles que desejam conhecer melhor as possibilidades de efetuar um controle à distância por meio de ondas eletromagnéticas um controle sem fio.

É também sem fio a transmissão dos sons produzidos pela "Guitarra sem fio", que permite mobilidade total ao músico, nas suas evoluções pelo palco, sem aquele incômodo "cordão umbilical" a amarrá-lo ao amplificador.

Mudando um pouco de assunto, é muito interessante, também, saber como funcionam as Antenas Parabólicas, na recepção de transmissões de satélites, hoje um dos mais modernos meios de comunicações.

A.W.F.

Nosso endereço para correspondência:

ET - eletrônica total

R. Jacinto José de Araújo, 315

CEP.: 03087-020

São Paulo - SP

Envie a correspondência aos cuidados do Editor.

**SUMÁRIO**

Eletricidade estática e o capacitor.....	02	Localizador de fios embutidos .....	40
Testando componentes.....	10	Antenas parabólicas .....	44
Técnicas de montagem.....	15	ET net .....	50
Usos diferentes para o PC .....	21	Construa um magnetizador.....	51
Notícias & lançamentos .....	27	Guitarra sem fio .....	53
Alarme de pêndulo .....	35	Rádio controle .....	55
Multímetro do iniciante .....	37	Como calcular o consumo de energia .....	59

# ELETRICIDADE ESTÁTICA E CAPACITORES



A eletricidade acumulada em corpos pode se manifestar de muitas maneiras, natural ou artificialmente. Na natureza temos os raios e artificialmente encontramos usos para a eletricidade acumulada em diversos tipos de dispositivos. Entender como se manifesta a eletricidade estática e como funcionam os componentes, que podem acumular cargas, ou seja, os capacitores é muito importante para todos que pretendam dominar a Eletrônica. Assim, vamos falar um pouco das manifestações elétricas naturais e de um dos principais componentes usados na Eletrônica: o capacitor.

*Newton C. Braga*

A tendência natural das coisas é o equilíbrio. Se tiramos cargas de um local, imediatamente, cargas que estão em excesso em outro local se deslocam para preencher as vagas de modo a manter o equilíbrio, observe a figura 1.

Essa tendência faz com que, eletricamente, os corpos estejam na maior parte do tempo num estado de neutralidade, ou seja, a quantidade de cargas positivas é igual a de cargas negativas.

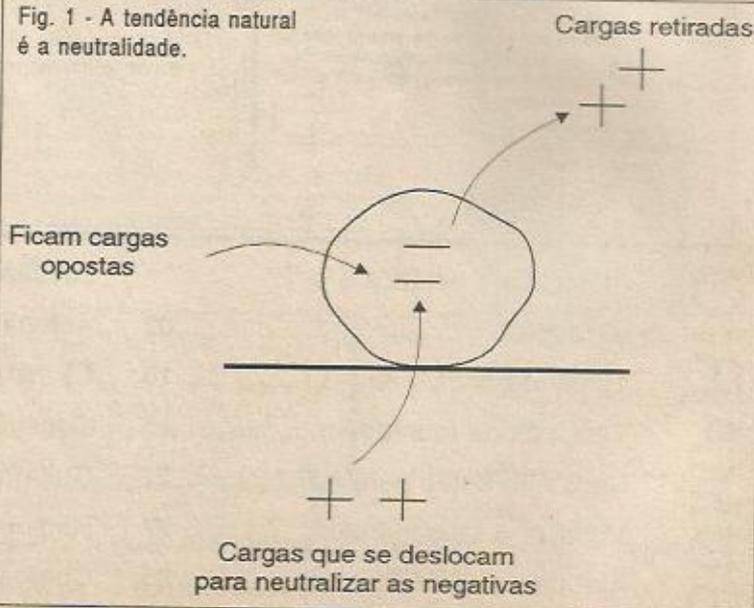
Conforme sabemos, as cargas que possuem certa mobilidade são os elétrons: quando tiramos elétrons de um corpo (falta de elétrons) ele adquire uma carga positiva, se acrescentarmos elétrons, (excesso de elétrons) ele se torna negativo.

Assim, tudo que é feito quando carregamos e descarregamos corpos, movendo cargas,

está em torno da mobilidade dos elétrons. É por isso que nossa ciência se denomina Eletricidade (de elétron).

Isaac Asimov, famoso escritor de obras de ficção científica, fala em seus livros num futuro quando talvez o homem

Fig. 1 - A tendência natural é a neutralidade.

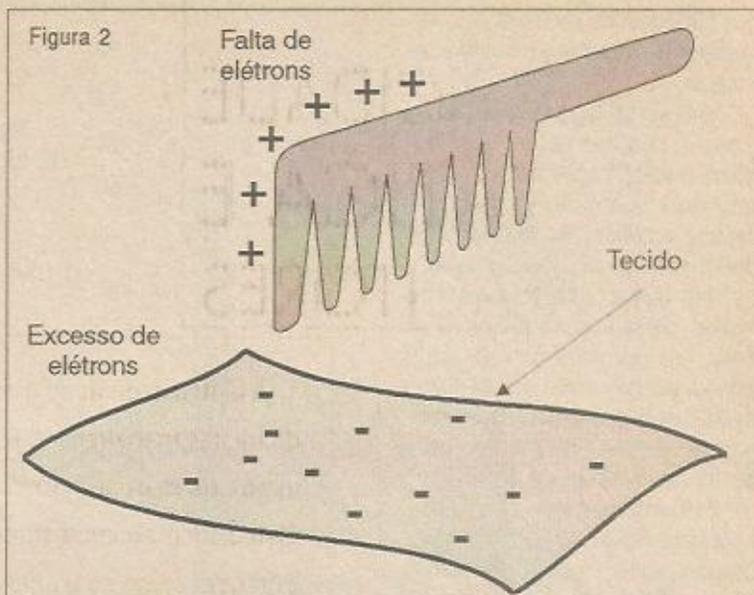


aprenda a dominar a ciência dos elétrons positivos, cuja existência é comprovada pela Física que a denomina "Positrônica". Quem sabe ele tenha razão!

Mas, o importante é que se a natureza manifesta a tendência ao equilíbrio, com os corpos na sua maioria, no estado de neutralidade, existem diversos processos (naturais e artificiais) que podem quebrar este equilíbrio.

Quando atritamos um pente num pedaço de tecido, o equilíbrio é quebrado e elétrons podem passar do pente para o tecido, veja a figura 2.

O pente fica carregado positivamente e o tecido negativamente. Como o meio em que estão é isolante e o próprio material dificulta a mobilidade das cargas, a possibilidade de haver uma movimentação de cargas próximas para restabelecer o equilíbrio não existe. Logo, a falta de cargas de um e excesso



so do outro se mantém. Dizemos que estes corpos ficam "carregados" de eletricidade estática. Estática, porque as cargas ficam "paradas", ou seja, não podem se movimentar porque os corpos são isolantes.

### RAIOS E TROVÕES

A evaporação da água pelo calor e o atrito das gotículas com o vento na atmosfera, provoca a geração de gigantescas quantidades de cargas. Enormes

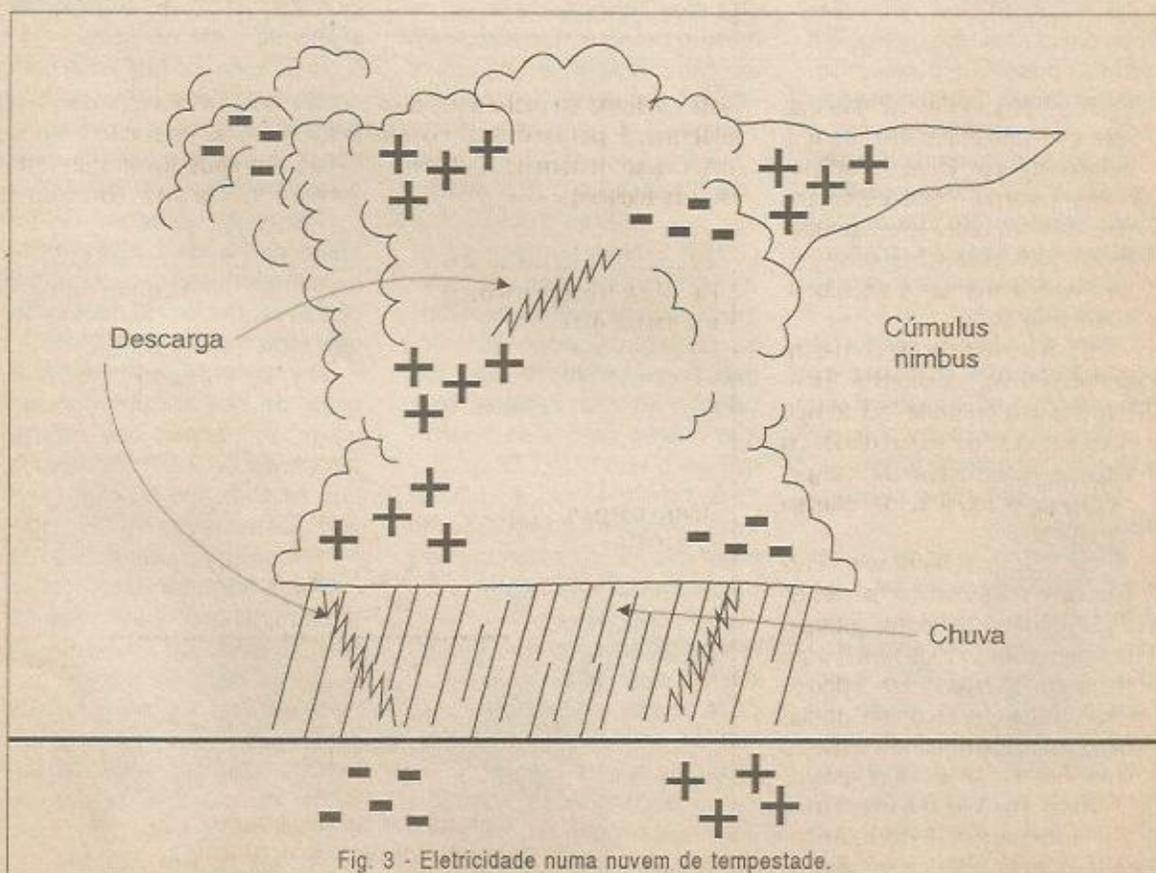


Fig. 3 - Eletricidade numa nuvem de tempestade.

quantidades de elétrons são retiradas de um local e transferidas para outro.

Isso significa que, quando as nuvens são formadas, elas podem estar "carregadas" com enormes quantidades de eletricidade estática, tanto de polaridade positiva como negativa.

Na figura 3 ilustramos uma nuvem de tempestade típica, ou seja, um cúmulus-nimbus, que possui cargas elétricas armazenadas sob potenciais que chegam a dezenas ou mesmo centenas de milhões de volts.

Evidentemente, o ar que cerca essas nuvens é isolante e as cargas podem se manter até o momento em que isso mude: no início da chuva.

Com a condensação das gotas da nuvem em gotas maiores que caem, formando a chuva e conseqüente aumento da umidade, o ar se torna condutor e a eletricidade armazenada nas diversas regiões da nuvem encontra um meio para se deslocar.

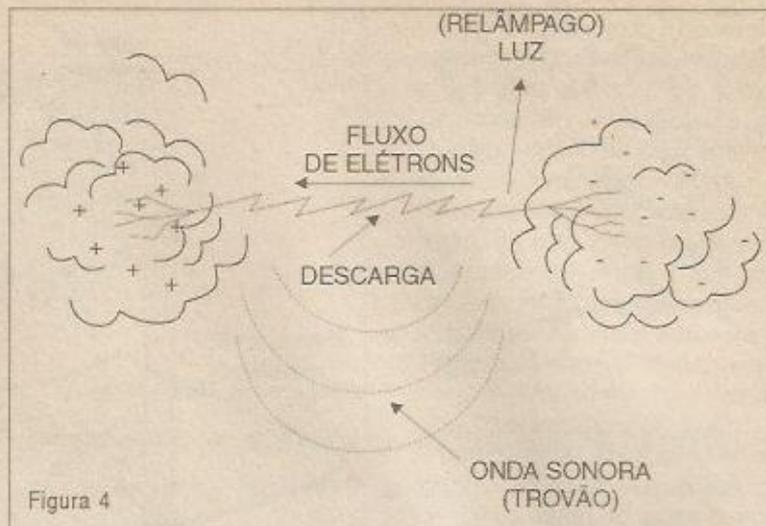
O resultado é que os elétrons das partes que os têm em excesso podem se deslocar rapidamente por "canais" para as regiões que os têm em falta.

Esse deslocamento é extremamente violento e consiste numa corrente de milhares de ampères que aquece o ar a ponto de ele "explodir" na forma de um raio (figura 4).

Além da luz forte produzida pelo aquecimento do ar, que é o relâmpago, a expansão produz um efeito de explosão com um som forte, denominado trovão.

O raio é portanto a descarga elétrica.

Essa descarga pode ocorrer entre duas regiões de uma nuvem ou entre nuvens que estejam com cargas opostas como entre a nuvem e a terra. Lembrando que a terra, como um enorme reservatório, pode receber elétrons em excesso ou fornecê-los para as regiões que tenham falta. É interessante observar, neste caso, que não



podemos dizer que um raio "cai", pois dependendo do sentido do movimento das cargas, elas podem subir ou descer, de modo a restabelecer o equilíbrio elétrico.

Ocorre que as cargas sempre procuram o caminho mais fácil entre a terra e a nuvem, por isso é que os raios tendem a se estabelecer entre os locais mais elevados: árvores, antenas, e mesmo pessoas que estiverem em campos abertos. Veja mais informações na ET nº 74.

#### AS CARGAS NO DIA-A-DIA

Mas, não é só num dia de chuva com trovoadas que a eletricidade acumulada ou estática se manifesta. Quando caminhamos sobre um tapete num dia seco, o atrito pode fazer com que muitas cargas se acumulem em nosso corpo. O resultado é que ficaremos com um potencial milhares de volts acima do ambiente e a natureza "não gosta" de desequilíbrios.

Se depois de acumular esta carga, tocarmos numa torneira ou maçaneta de porta de metal, pode ocorrer a descarga e o resultado será um forte choque, conforme sugere a figura 5.

A tendência das pessoas é dizer que a porta ou maçaneta "deram choque", quando na

verdade, o que aconteceu foi a descarga da eletricidade acumulada no próprio corpo!

O mesmo fenômeno pode ocorrer quando tocamos num carro que tenha se carregado com uma boa carga e tenda a transferir para nosso corpo parte desta carga!

Na verdade, a carga acumulada nos veículos tende a ser incômoda e até perigosa.

Incômoda, porque pode causar certas crises alérgicas nas pessoas que são sensíveis a cargas positivas, conforme pesquisas médicas indicam.

Perigosa, porque, se ao abastecer, a descarga ocorrer na forma de uma faísca, um incêndio ou explosão são inevitáveis (figura 6).

Veja na figura 7 uma maneira de nos livrarmos desta carga acumulada nos carros, colocando uma fita pontiaguda que se aproxime do chão, servindo de elemento de descarga.

Os antigos caminhões de combustível tinham uma corrente de metal que quase batia no solo e servia de elemento de descarga para as cargas que pudessem se acumular na sua carroceria.

Os aviões também estão sujeitos ao acúmulo de cargas, principalmente se levamos em conta que podem penetrar em

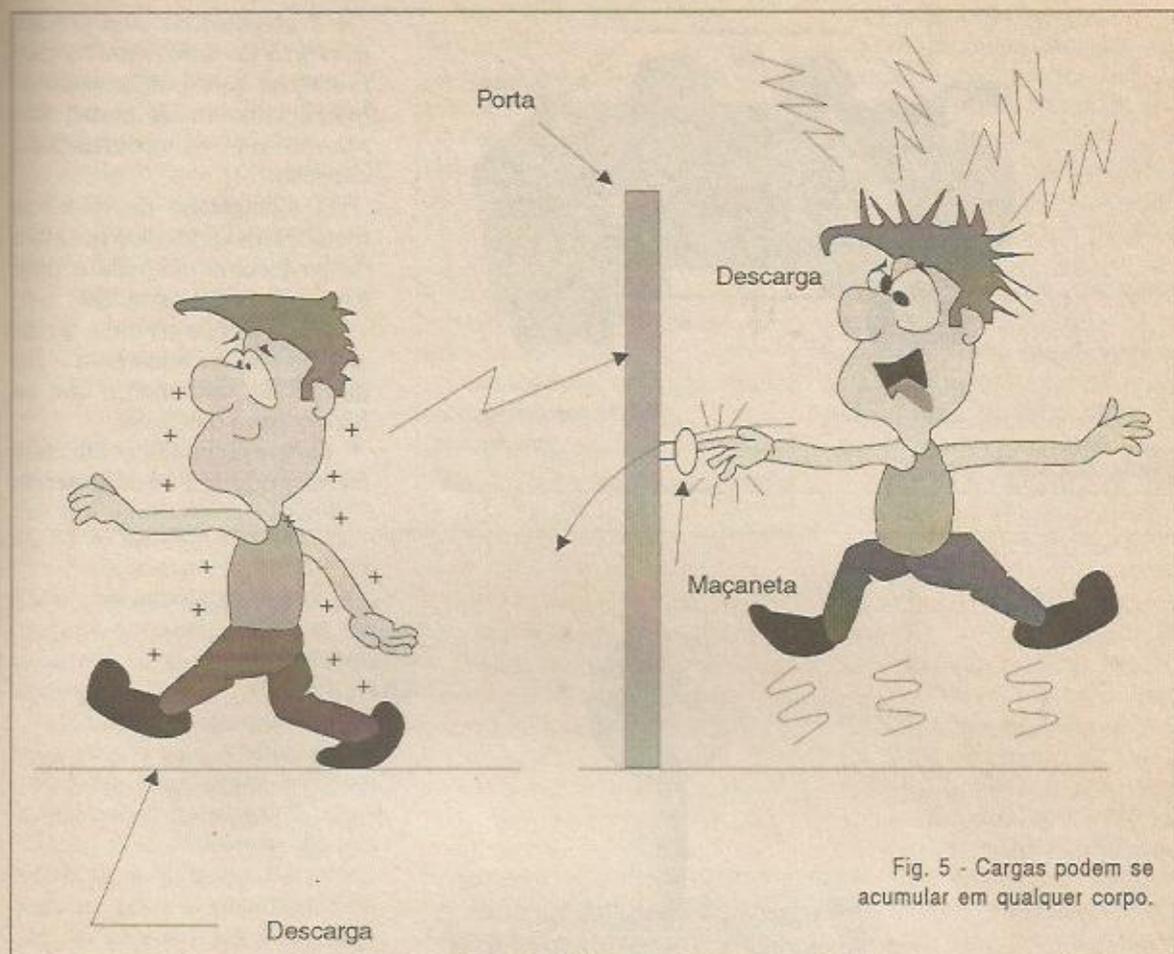


Fig. 5 - Cargas podem se acumular em qualquer corpo.

nuvens carregadas. Assim, tão logo estejam no solo, são ligados a um fio terra para a descarga, evitando que alguém sofra um forte choque ao tocar em sua estrutura ou a ocorrência de faíscas perigosas no momento do abastecimento.

Essa prevenção pode parecer um pouco exagerada, mas se levarmos em conta que uma

pessoa caminhando num carpete pode armazenar cargas sob potenciais de até 2 000 V e um carro pode chegar a 5 000 V, todo cuidado é pouco!

### OS CAPACITORES

A possibilidade de certos corpos armazenarem eletricidade

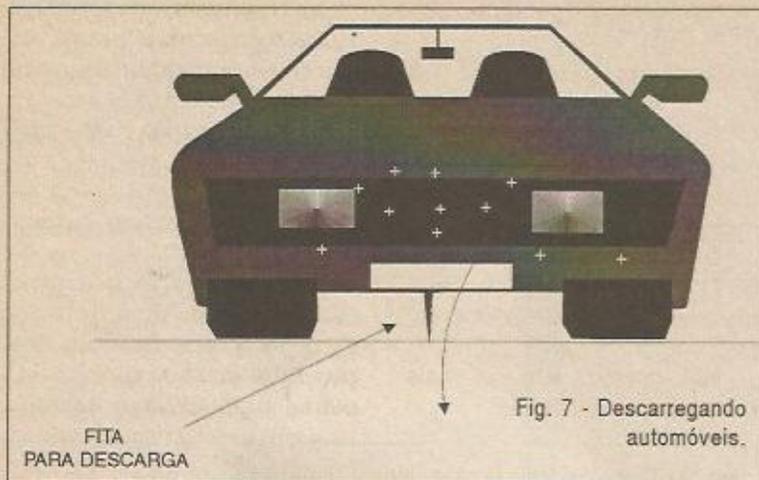
foi observada há muito tempo pelos pesquisadores.

Os primeiros que chegaram a um dispositivo prático capaz de armazenar eletricidade foram os pesquisadores da Universidade de Leyden na Holanda.

Em 1745 foi construído o primeiro "capacitor" ou "condensador", veja seu formato na figura 8.



Fig. 6 - Cargas podem acumular nos carros.

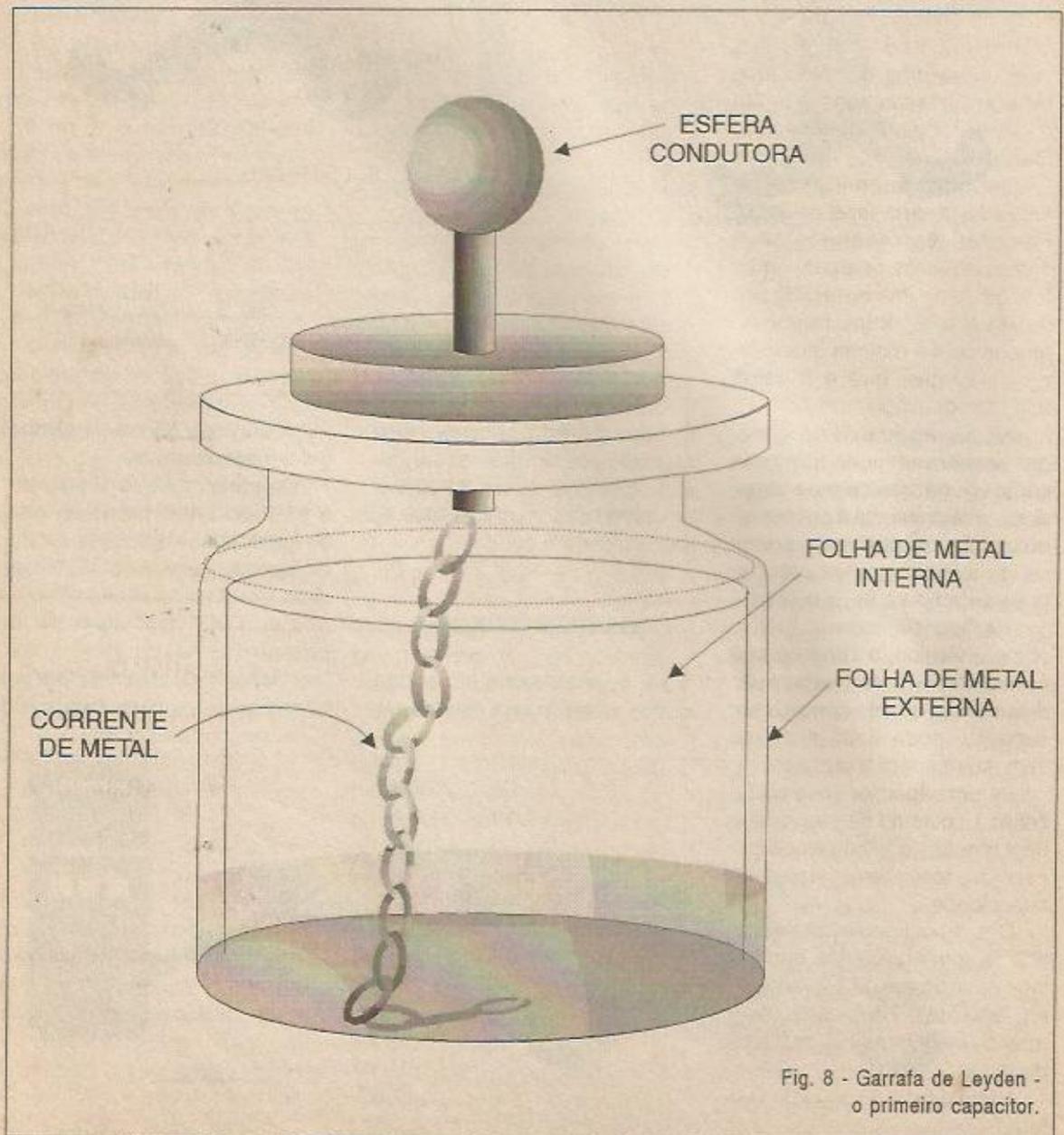


Tratava-se de uma garrafa com uma folha de metal na parte interna e revestida externamente também de metal, formando as "armaduras" do capacitor.

A eletricidade da folha de metal interna podia fluir por meio de uma corrente ligada a uma esfera de metal na tampa.

Observe que as duas armaduras eram isoladas pelo vidro da garrafa, formando o que se denominava dielétrico.

Muito apropriadamente, este primeiro capacitor foi denominado



"Garrafa de Leyden". Carregado com eletricidade estática, ele descarregava com forte choque em quem tocasse simultaneamente suas armaduras.

Se bem que este primeiro capacitor tenha servido inicialmente para que os pesquisadores ficassem dando choques uns nos outros, a verdadeira utilidade do dispositivo se manifestou com a evolução da Eletrônica.

Hoje, os capacitores que derivaram da Garrafa de Leyden são muito menores, podem armazenar muito mais eletricidade e são utilizados numa infinidade de aplicações práticas.

Um capacitor consiste em duas armaduras de metal que devem ser separadas por um material isolante denominado dielétrico.

Quando submetemos o capacitor a uma tensão, as armaduras carregam-se com cargas elétricas de sinais opostos, ou seja, uma armadura fica positiva e a outra negativa, ambas com a mesma quantidade de cargas, que é a carga total do capacitor.

Se por um fio externo interligarmos essas armaduras, as cargas negativas de uma armadura podem fluir até a outra neutralizando as positivas e provocando a descarga do capacitor, observe a figura 9.

O tipo de material usado como dielétrico, o tamanho das armaduras e a sua separação determinam quanto de carga um capacitor pode armazenar, ou seja, sua capacitância.

Se um capacitor pode armazenar 1 coulomb de cargas sob uma tensão de 1 V dizemos que este capacitor tem 1 farad de capacidade.

Ora, 1 coulomb é uma quantidade gigantesca de cargas, logo capacitores de 1 farad seriam enormes. Na prática, usamos os seguintes submúltiplos do farad:

Microfarad ( $\mu\text{F}$ ) = 0,000 001 farad

Nanofarad (nF) = 0,000 000 001 farad

Picofarad (pF) = 0,000 000 000 001 farad

Para utilização em aparelhos eletrônicos, os capacitores podem ter os mais diversos aspectos e formatos.

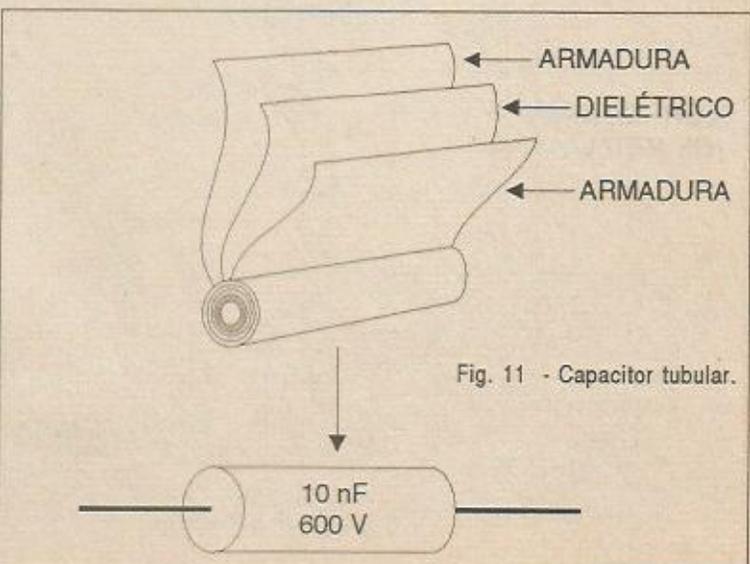
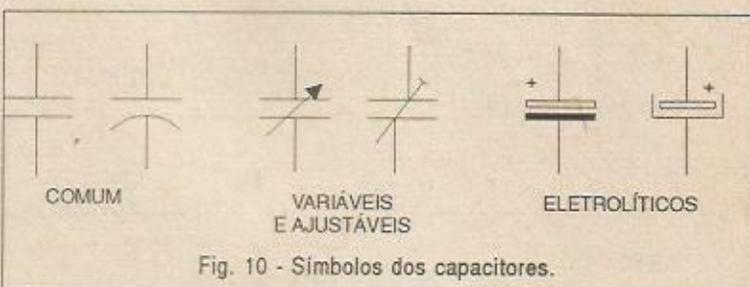
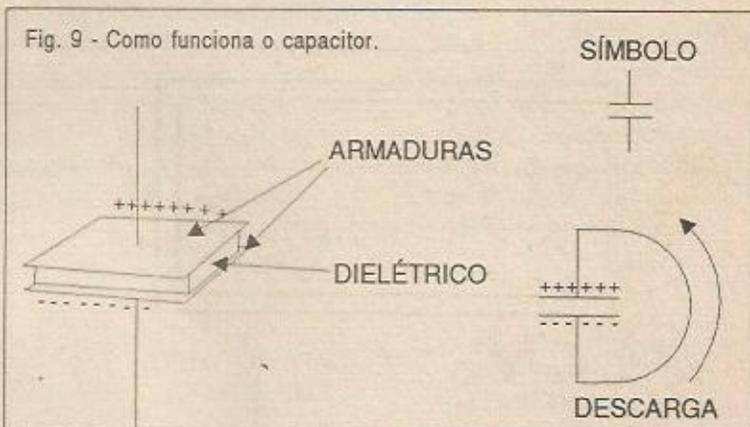
Na figura 10 temos os símbolos que normalmente são adotados para representar estes componentes.

Analisemos os tipos mais comuns de capacitores:

### a) Tubulares

Os capacitores tubulares são fabricados de tal forma que as armaduras sejam folhas de alumínio que contenham um material isolante entre elas, de modo que todo o conjunto possa ser enrolado formando um "tubinho" veja a figura 11.

De acordo com o material usado como dielétrico, o capacitor recebe sua denominação. Esse material vai influir em outras propriedades além da



capacitância, daí a importância de saber escolher o capacitor certo para uma aplicação.

Temos então os seguintes tipos de capacitores:

- Papel ou óleo, onde o dielétrico é uma folha de papel seco ou embebido em óleo. Trata-se de um tipo de capacitor não mais usado, mas que pode ser encontrado em aparelhos antigos.

- Poliéster e styroflex, tipos de plásticos que possuem excelentes propriedades dielétricas.

- Eletrolíticos, onde o dielétrico é formado por uma substância química que forma uma película isolante diretamente sobre as armaduras.

Na figura 12 temos os aspectos típicos desses capacitores.

### b) Planos

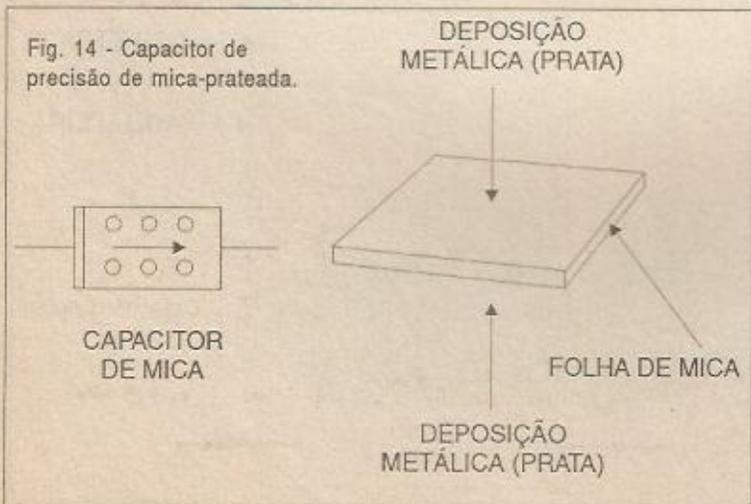
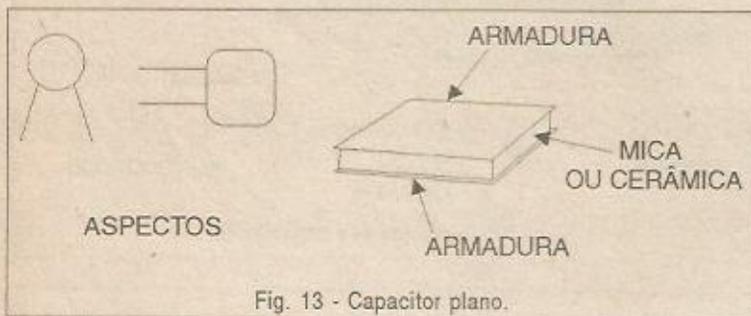
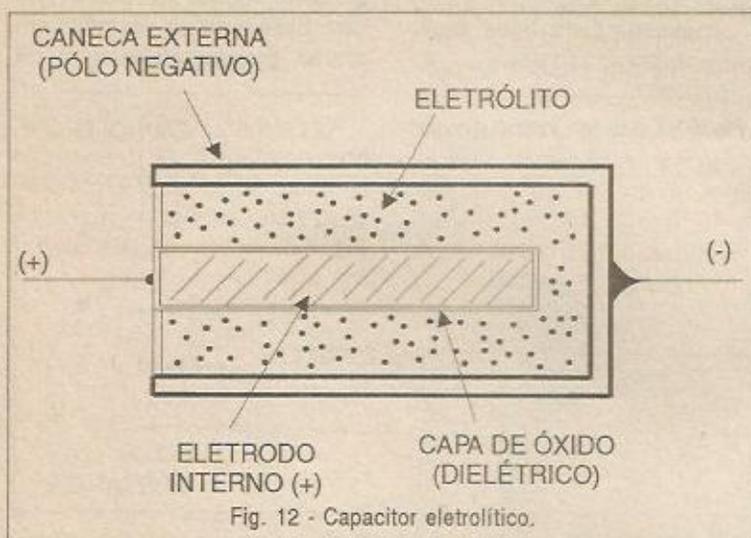
Uma outra categoria de capacitor é o denominado plano, em que o dielétrico, por não ser flexível, não permite que ele seja enrolado com as armaduras. Na figura 13 temos o modo como este tipo de capacitor pode ser construído.

O tipo de material usado como dielétrico dá a denominação ao capacitor, resultando nos seguintes grupos:

- Capacitores cerâmicos que podem ter o formato de discos, plate ou mesmo tubos e que são montados colocando-se placas de metal ou mesmo uma deposição metálica condutora sobre pedaços de cerâmica.

- Capacitores de mica em que folhas de mica são usadas como dielétricos. Pelas suas excelentes características elétricas, os capacitores de mica podem ter grande precisão e são usados principalmente em circuitos de alta frequência.

Na figura 14 temos os aspectos desses capacitores.



### ESPECIFICAÇÕES

Para usar um capacitor numa aplicação prática, devemos levar em conta três especificações principais:

#### - Tipo

O tipo de sinal que encontramos num circuito determina que capacitor pode ser usado. Não podemos usar um capacitor indicado para aplicações em baixas frequências num ponto de um circuito onde sejam encontrados sinais de altas frequências. O capacitor não cumprirá sua função e o circuito pode funcionar de modo deficiente ou mesmo não funcionar.

Temos basicamente as seguintes aplicações possíveis para os capacitores comuns que vimos:

- Corrente contínua  
Eletrolíticos, cerâmicos, poliéster, styroflex, mica

- Sinais de áudio e baixas frequências (até 1 MHz)  
Cerâmicos, mica, poliéster, styroflex.

- Alta frequência  
Cerâmicos, styroflex, mica

#### - Valor

O valor é a capacitância especificada em  $\mu\text{F}$ ,  $\text{nF}$  ou  $\text{pF}$  e pode variar numa faixa extremamente ampla de alguns picofarads a milhares de microfarads.

Em muitos casos, essa especificação é dada na forma de códigos ou marcações que podem causar alguma confusão para o leitor menos experiente.

O caso mais comum é do código de 3 dígitos usado em capacitores cerâmicos, verifique a figura 15.

Os dois primeiros dígitos dessa designação indicam a parte inicial do valor do componente e o terceiro, o número de zeros, para uma indicação em picofarads.

Assim, a indicação 153 indica 15 seguido de 3 zeros ou 15 000 picofarads.

Ora, como 1 000 picofarads equivalem a 1 nanofarad, 15 000 picofarads equivalem a 15  $\text{nF}$ .

Outros exemplos:

$$122 = 1200 \text{ pF} = 1,2 \text{ nF}$$

$$471 = 470 \text{ pF}$$

$$474 = 470\,000 \text{ pF} = 470 \text{ nF} = 0,47 \mu\text{F}$$

$$103 = 10\,000 \text{ pF} = 10 \text{ nF}$$

#### - Tensão de trabalho

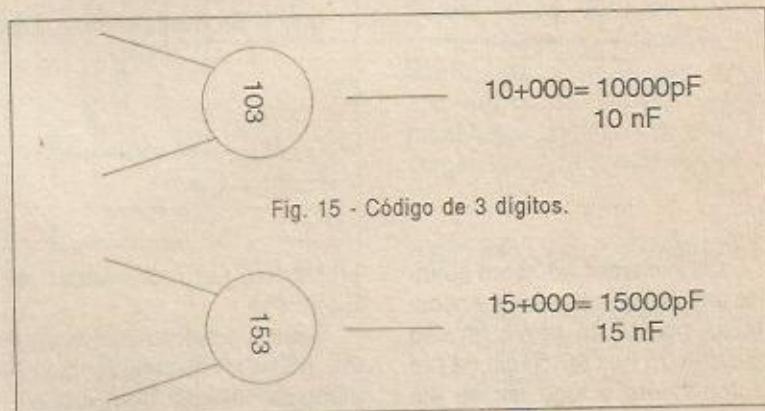
Os capacitores só podem admitir entre suas armaduras uma determinada tensão máxima. Acima dela o dielétrico perde suas propriedades isolantes ocorrendo um faiscamento que acaba por "queimar" o componente. A tensão em que isso ocorre é a tensão máxima de trabalho de um capacitor e vem indicada em seu invólucro.

Se tivermos um capacitor de 10  $\text{nF}$  x 250 V esse capacitor não pode ser usado num circuito onde a tensão supere os 250 V.

Quando escolhemos um capacitor para uma montagem, ele deve ter uma tensão de trabalho pelo menos uns 20% maior que a tensão que vamos encontrar no ponto do circuito em que vai ser utilizado.

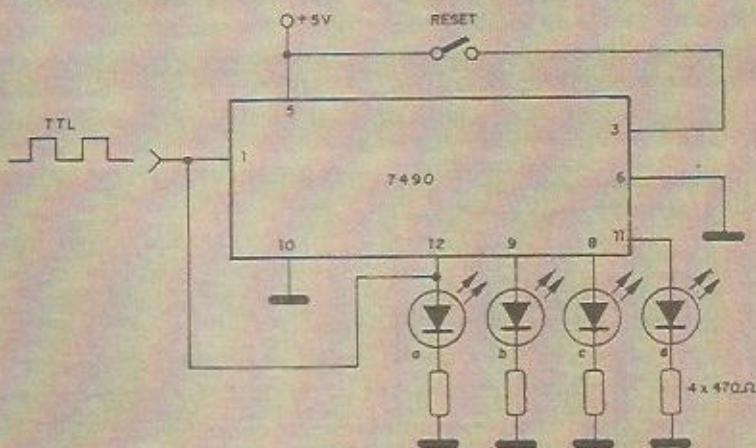
### CONCLUSÃO

Os leitores puderam ter uma boa visão do funcionamento e tipos de capacitores. Num próximo artigo, abordaremos de forma mais ampla sua utilização e outros modelos.



### CONTADOR BINÁRIO TTL

Este circuito pode ser usado com finalidade didática pois os LTDs acendem numa codificação binária conforme o número de impulsos aplicados à entrada. O circuito pode contar até 10 e a alimentação deve ser feita com uma tensão de 5 V. Um oscilador lento do tipo 555 pode ser usado como fonte de pulsos para contagem. Se for usado um interruptor para esta finalidade devem ser previstos recursos anti-repique. A chave faz a volta a zero.



# TESTANDO COMPONENTES



Reconhecer se um componente está ou não em bom estado é algo que todo praticante de Eletrônica deve saber como fazer. Os testes de componentes, em sua maioria, são simples e exigem poucos recursos, no entanto, a maior dificuldade que o técnico encontra está na grande variedade de procedimentos que existem para isso. Cada tipo de componente exige um teste que revela se ele está ou não em bom estado. Como testar os principais componentes e que instrumentos utilizar é o que veremos neste artigo.

*Newton C. Braga*

Os iniciantes admiram quando um técnico experiente encosta as pontas de prova de seu multímetro nos terminais de um componente e logo diz se ele está ou não em bom estado, simplesmente observando o movimento da agulha indicadora.

No entanto, para concluir qual é o estado do componente, é preciso conhecê-lo, e isso nem sempre é entendido pelos que

pretendem ser profissionais da Eletrônica.

Assim, o movimento da agulha não indica sempre que o componente está bom e a ausência que ele se encontra ruim: existem situações em que ocorre justamente o contrário!

## Como testar componentes?

O primeiro ponto a ser considerado refere-se ao tipo de instrumento que deve ser usado.

Para isso é preciso usar a escala OHMS x1, x10 ou outra que o instrumento disponha.

Quanto maior a escala, menor será a intensidade da corrente de prova e resistências mais altas podem ser medidas. Isso significa que a escolha da escala a ser usada num teste depende do tipo de componente que vai ser testado.

Se vamos testar um componente de baixa resistência como um interruptor, um fio ou um altofalante usamos as escalas mais baixas de resistências (ohms x1 ou x10).

Se vamos testar um componente de alta resistência como um resistor de valor alto ou um semicondutor devemos empregar as escalas mais altas (x100 ou x1k), observe a figura 2.

Veja que o multímetro fornece a energia necessária para o teste de componentes que sig-

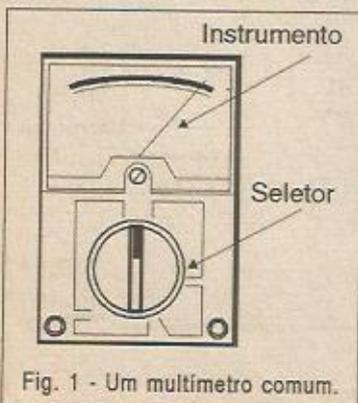


Fig. 1 - Um multímetro comum.

## O INSTRUMENTO DE TESTE

Evidentemente o instrumento ideal para o teste de componentes é o multímetro, que pode ser do tipo básico analógico como o mostrado na figura 1.

Esse instrumento possui uma agulha indicadora que se movimenta em função da intensidade da corrente que passa pelo componente em teste.

nifica que o componente deve estar fora do aparelho em que ele normalmente funciona.

Se testarmos um componente no circuito, com ele ligado, corremos o risco de queimar o multímetro. Nos testes, é preciso considerar também que existem componentes que possuem polaridade.

Assim, se eles apresentam um determinado comportamento quando a corrente circula num sentido, o comportamento é completamente diferente quando ela circula no sentido oposto.

Este fato deve ser considerado, por exemplo, quando testamos diodos.

Assim, conforme verificamos na figura 3, temos de observar a polaridade das pontas de prova do multímetro neste tipo de teste e normalmente fazer duas medições: uma com as pontas ligadas de uma certa forma e outra invertida.

Também deve ser considerado que existem componentes que não podem ser testados pelo multímetro. Em alguns deles, as diferenças que existem de comportamento quando estão bons e quando estão inutilizados são pequenas demais para serem detectadas pelo instrumento.

Para estes existem procedimentos e instrumentos especiais que fazem os testes de funcionamento.

É claro que, mesmo levando em conta estes componentes, a quantidade que sobra e que pode ser testada com o multímetro é grande o suficiente para compensar o investimento na compra de tal aparelho.

Assim, se o leitor ainda não tem um multímetro, é hora de pensar em adquirir um para sua bancada, pois além de testar componentes, ele pode ser útil numa infinidade de aplicações práticas na sua casa (medida na instalação elétrica) no carro, etc.

Mas, se o leitor ainda não tem um multímetro pode come-

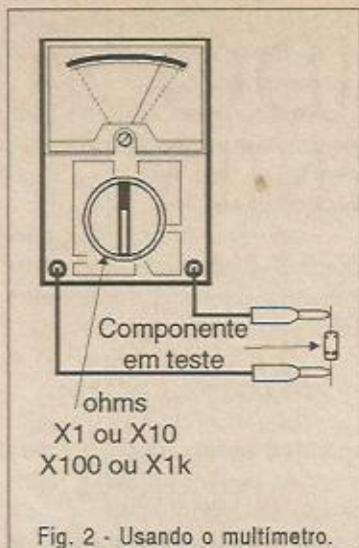


Fig. 2 - Usando o multímetro.

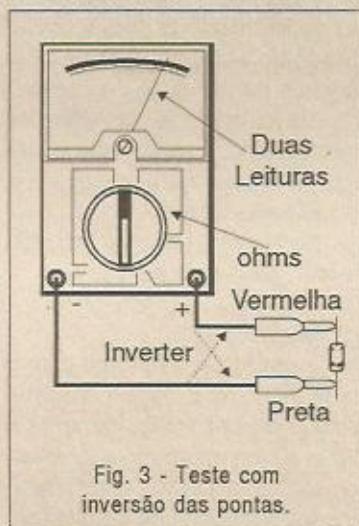


Fig. 3 - Teste com inversão das pontas.

çar com a montagem de um testador de componentes mais simples, como o provador de continuidade.

Na figura 4 temos o diagrama e o aspecto da montagem de um provador de continuidade bastante simples e eficiente que funciona com pilhas comuns.

Quando testamos um componente e ele apresenta continuidade, ou seja, uma baixa resistência, o LED acende. Se não houver continuidade, não passar corrente alguma pelo componente no teste, o LED permanece apagado.

Existe o estado intermediário em que o componente apresenta uma resistência que pode variar entre 1 000 e 50 000  $\Omega$  quando o LED acende com brilho menor que o normal.

Baseados na indicação de continuidade dada por este provador ou então pelo multímetro podemos provar diversos tipos de componentes.

## TESTANDO COMPONENTES

Damos a seguir os procedimentos para a prova de componentes mais comuns que são

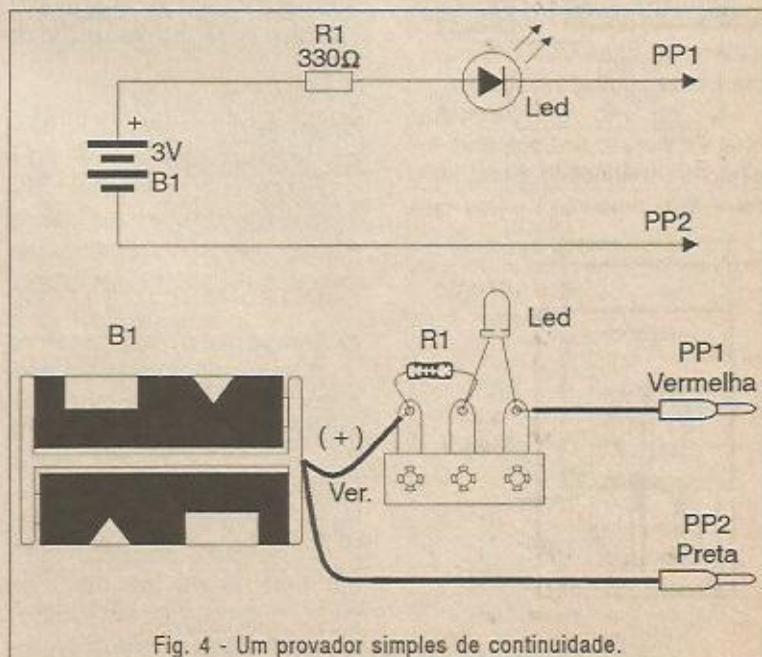


Fig. 4 - Um provador simples de continuidade.

usados em nossas montagens e também encontrados em aparelhos comerciais.

#### a) Prova de condutores

Fios comuns podem ser testados verificando se estão ou não interrompidos. Assim, um fio bom deve apresentar continuidade quando encostamos as pontas de provas nas suas extremidades (figura 5).

Para o multímetro colocado na escala de resistência OHMS x1 ou x10 deve ter valores muito baixos, ou seja, o ponteiro deve ir todo para a direita se o fio estiver bom. Se estiver interrompido, o ponteiro não se mexe. Para o provador de continuidade, o LED acende num fio bom.

#### b) Prova de fusíveis e pequenas lâmpadas

Pequenas lâmpadas tem baixa resistência de filamento quan-

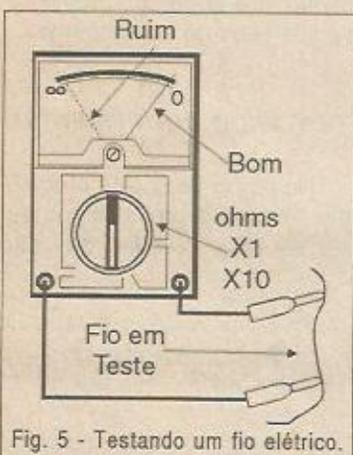


Fig. 5 - Testando um fio elétrico.

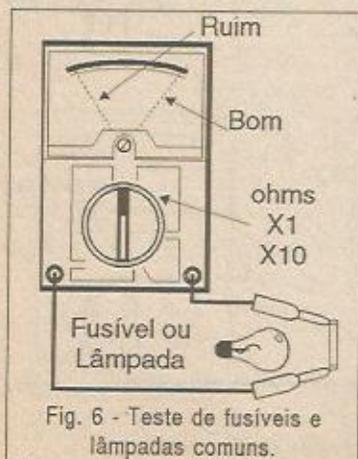


Fig. 6 - Teste de fusíveis e lâmpadas comuns.

do boas e os fusíveis têm uma resistência praticamente nula nessas condições.

Se estiverem ruins ou queimados, a resistência deve ser infinita, ou seja, não deve haver continuidade.

Assim, conforme vemos na figura 6, basta verificar a continuidade destes componentes para conhecermos seu estado.

#### c) Alto-falantes e bobinas

As bobinas móveis dos alto-falantes assim como bobinas comuns devem ter baixa resistência ou continuidade se estiverem boas. Na prova, a agulha do multímetro na escala ohms x1 ou x10 vai toda para a direita (perto do zero) ou então o LED acende na prova de continuidade. Se as bobinas estiverem interrompidas, a resistência é infinita (a agulha não se mexe) ou o LED não acende.

Na figura 7 temos o procedimento para este teste.

#### d) Resistores

A prova de resistores com o multímetro é a mais confiável, pois podemos ler diretamente o valor do componente escolhendo a escala OHMS apropriada. Para o provador de continuidade o que temos é uma avaliação da resistência pelo brilho do LED.

Assim, se estivermos testando um resistor de valor baixo com o provador, digamos de 470  $\Omega$  e o LED acender com brilho reduzido, indicando que a resistência é maior que 10 000  $\Omega$  evidentemente, o resistor estará aberto.

#### e) Trimpots e potenciômetros

A prova de *trimpots* e potenciômetros é feita de modo semelhante a dos resistores, já que, com o multímetro, podemos verificar o valor do componente (figura 9).

No entanto, podemos realizar uma prova adicional de cursor que consiste em verificar se a resistência varia suavemen-

te quando giramos o eixo do componente.

Esta prova é feita da forma indicada na figura 10. Um salto brusco da agulha do instrumento ou variação brusca do brilho do LED nesta prova indica que existem problemas de contato no cursor do potenciômetro ou *trimpot*.

#### f) Prova de capacitores

Os capacitores não podem ser provados de uma maneira muito segura com o multímetro ou o provador de continuidade. O máximo que estes aparelhos podem detectar é quando existe um curto-circuito entre as suas armaduras.

Assim, os capacitores devem sempre apresentar uma resistência muito alta na prova de continuidade que é feita conforme mostra a figura 11.

Para os capacitores de valores elevados (acima de 1  $\mu\text{F}$ ),

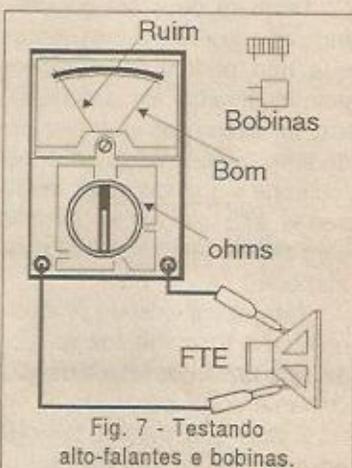


Fig. 7 - Testando alto-falantes e bobinas.

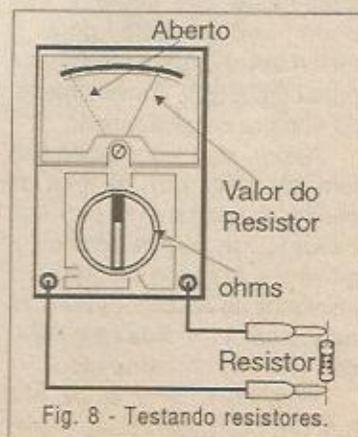


Fig. 8 - Testando resistores.

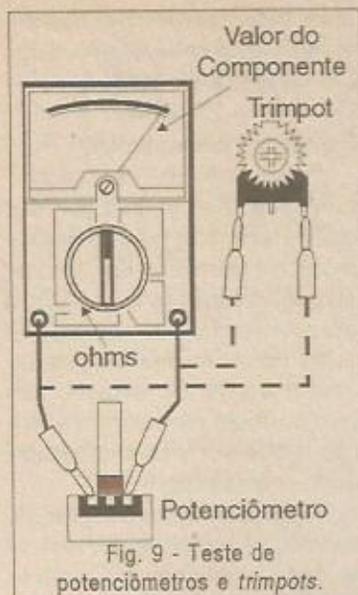


Fig. 9 - Teste de potenciômetros e trimpots.

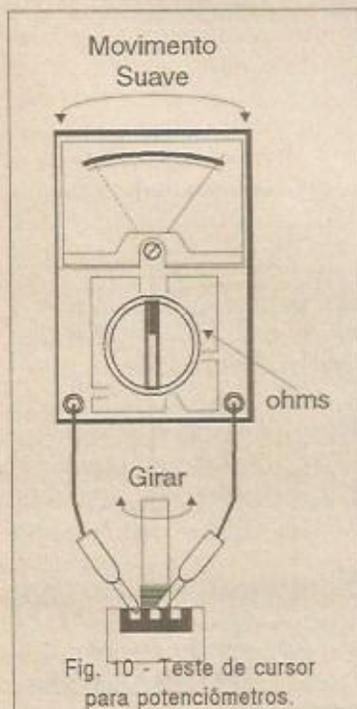


Fig. 10 - Teste de cursor para potenciômetros.

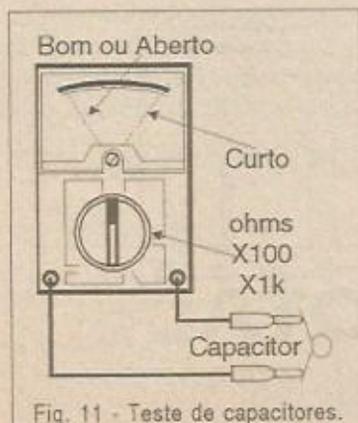


Fig. 11 - Teste de capacitores.

ao tocarmos com as pontas de prova nos seus terminais, a agulha do instrumento dá um pequeno salto para voltar a posição de resistência infinita. Isso é normal, indicando que o capacitor se carregou durante a prova.

Para o provador de continuidade ocorre uma pequena piscada do LED.

No entanto, se a agulha for totalmente em direção ao zero ou o LED permanecer aceso, temos um capacitor em curto.

#### g) Diodos

Os diodos devem conduzir a corrente quando polarizados num sentido e não devem conduzir quando polarizados no sentido inverso. É baseado neste comportamento que fazemos o teste dos diodos, tanto com o multímetro na escala de resistências OHMS x10 ou x100 como com o provador de continuidade, (figura 12).

Quando testamos o diodo com as pontas de prova numa posição, ele deve apresentar uma resistência baixa. O LED deve acender ou então a agulha se movimentar para a direita. Quando invertermos as pontas de prova, o diodo deve apresentar uma resistência muito alta. O LED não deve acender ou a agulha do multímetro não deve se movimentar.

Se nas duas provas tivermos continuidade (resistência baixa) o diodo está em curto, e se nas duas provas a resistência for alta, o diodo estará aberto.

#### h) Transistores

O teste mais simples de transistores com os instrumentos indicados é um teste "estático" que verifica apenas o estado de suas junções. Parte-se então da idéia de que o circuito equivalente a um transistor é o da figura 13 em que temos dois diodos em oposição.

Veja que esta equivalência é estrutural e não funcional logo

dois diodos ligados da maneira indicada não funcionam como um transistor.

Assim, o que fazemos é verificar a continuidade das junções dos diodos equivalentes em 6 medidas: 3 diretas e 3 inversas, figura 14.

Para as medidas entre base e emissor e entre base e coletor devemos ter uma leitura de baixa resistência (continuidade) e outra de alta resistência (sem continuidade). Para a medida entre o coletor e o emissor, devemos ter sempre a leitura de alta resistência.

Se tivermos uma leitura de continuidade onde deveria não haver, então o transistor se apresenta em curto. Se tivermos uma leitura de ausência de continui-

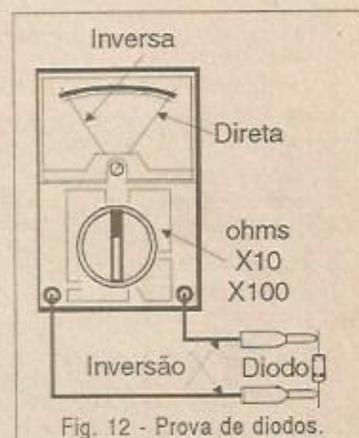


Fig. 12 - Prova de diodos.

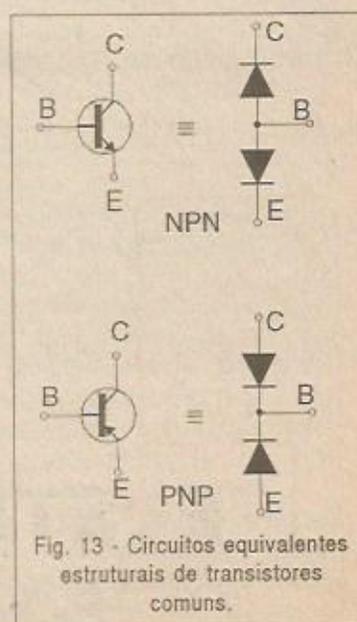
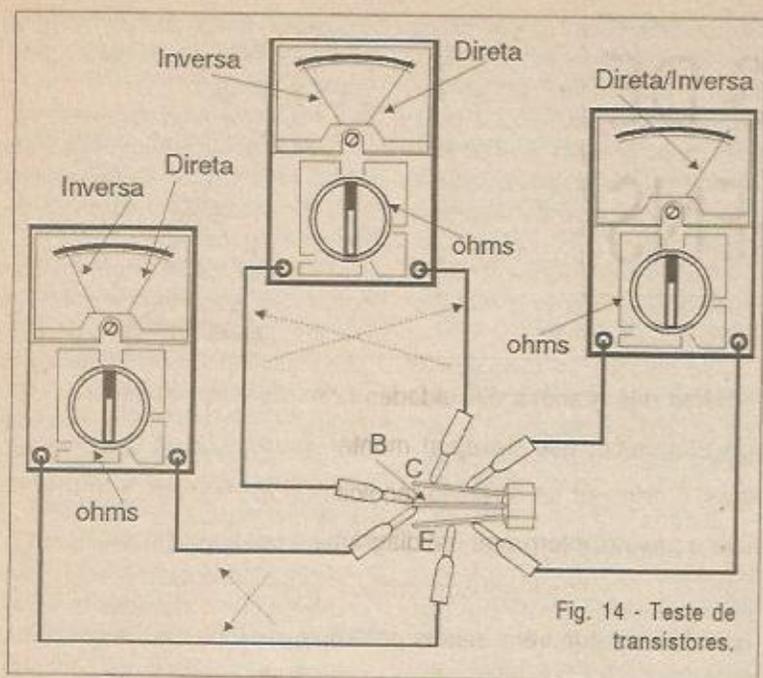


Fig. 13 - Circuitos equivalentes estruturais de transistores comuns.



dade (alta resistência) onde deveria ser baixa, então teremos um transistor aberto.

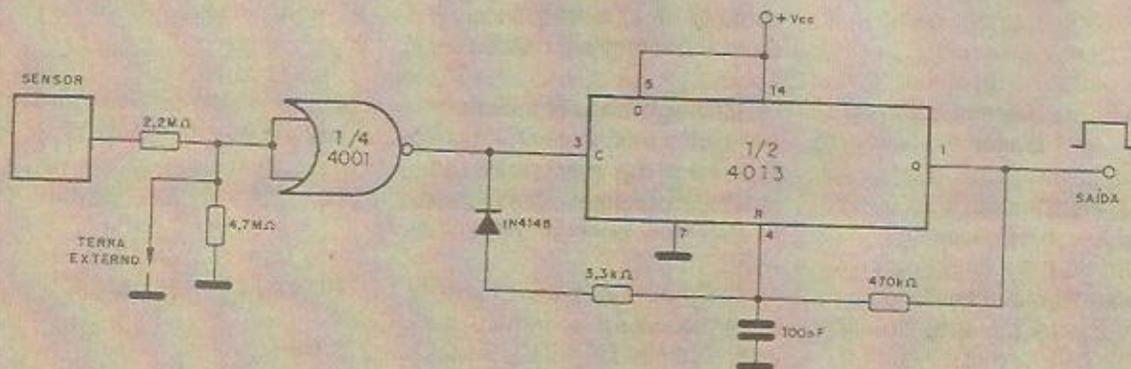
#### i) Outros componentes

Existem muitos outros componentes que podem ter seu estado avaliado com os instrumentos indicados. Em futuros artigos voltaremos a abordar o assunto, lembrando apenas que estes componentes, por serem essenciais às montagens, são os que mais merecem a atenção e que por isso foram abordados neste artigo.

Para os circuitos integrados, que são os componentes de teste mais problemáticos existem procedimentos especiais que serão analisados futuramente. ■

### CHAVE DE TOQUE COM O 4013

Um toque no sensor e a saída desta chave de toque muda de estado, passando do nível lógico baixo para o alto por um tempo determinado. O circuito integrado é do tipo CMOS e contém dois *flip-flops* do tipo D. Uma das portas de um circuito integrado 4001 é usada para servir de *buffer* para o sensor que nada mais é do que uma placa de metal. O resistor de 4,7 M $\Omega$  determina a sensibilidade do circuito podendo ter seu valor alterado. A ligação à terra é importante para se obter o acionamento com toque único.



# ELETRÔNICA TOTAL

TODOS OS MESES NAS BANCAS

# TÉCNICAS DE MONTAGENS



Uma das grandes dificuldades dos iniciantes na prática de Eletrônica, que desejam montar seus próprios aparelhos, é dominar as diversas técnicas de montagem. Escolher o projeto, interpretar um diagrama e conseguir todas as peças são fatores poucos críticos se considerarmos as dificuldades que vêm depois para colocar todas as peças juntas e para obter os efeitos desejados. Neste artigo vamos dar algumas indicações de como e quando usar cada uma das técnicas disponíveis.

*Newton C. Braga*

O funcionamento de um aparelho eletrônico não depende somente do fato das peças que o formam (componentes) estarem ligadas corretamente, mas também da maneira como isso é feito. Muitos aparelhos exigem certos cuidados na disposição dos componentes e na forma como são interligados.

Um fio mais longo ou colocado de forma indevida ou um componente mal posicionado podem causar instabilidade de

funcionamento, principalmente em circuitos mais sensíveis como os de altas frequências e os que operam com sinais de áudio.

Isso significa que a disposição dos componentes na montagem e a sua interligação são fatores importantes para garantir o bom funcionamento do aparelho.

Os praticantes das montagens eletrônicas podem contar com diversas técnicas para ter

a fixação e interligação dos componentes de um aparelho, ou seja, a montagem de seus aparelhos eletrônicos.

Vamos analisar a seguir quais são as técnicas, suas vantagens e desvantagens e quando devem ser usadas.

## a) MONTAGENS EM PONTE DE TERMINAIS

A técnica de montagem mais simples indicam para iniciantes e também para montagens experimentais é a que faz uso de uma ponte de terminais isolados para a sustentação dos componentes.

As pontes de terminais têm o formato mostrado na figura 1, sendo constituídas por uma barra de material isolante (fenolite

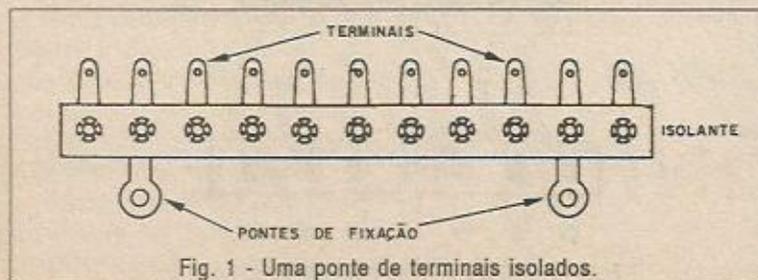


Fig. 1 - Uma ponte de terminais isolados.

ou fibra) na qual terminais de metal são fixados.

Estes terminais podem ser usados para soldar os componentes e os fios de conexão. A própria ponte contém de distância em distância, um terminal maior que possui um furo de fixação em sua base.

Esse furo permite que a barra seja fixada numa caixa ou num chassi, conforme demonstrado na figura 2.

Usando a barra de terminais os componentes ficam firmes em posição de funcionamento e podem ser interligados à vontade e a barra pode ser mantida firme em posição de operação dentro de um aparelho.

No entanto, a utilização desta técnica de montagem exige alguns cuidados especiais e tem suas desvantagens que devem ser levadas em conta.

Analisemos quais são os pontos importantes a serem observados:

a) Na montagem, os terminais dos componentes ficam longos, o que permite seu aproveitamento em outras montagens, se o aparelho for desmontado, no entanto terminais longos significam uma possibilidade maior de encontrarem uns nos outros, provocando curtos ou problemas de funcionamento, observe a figura 3.

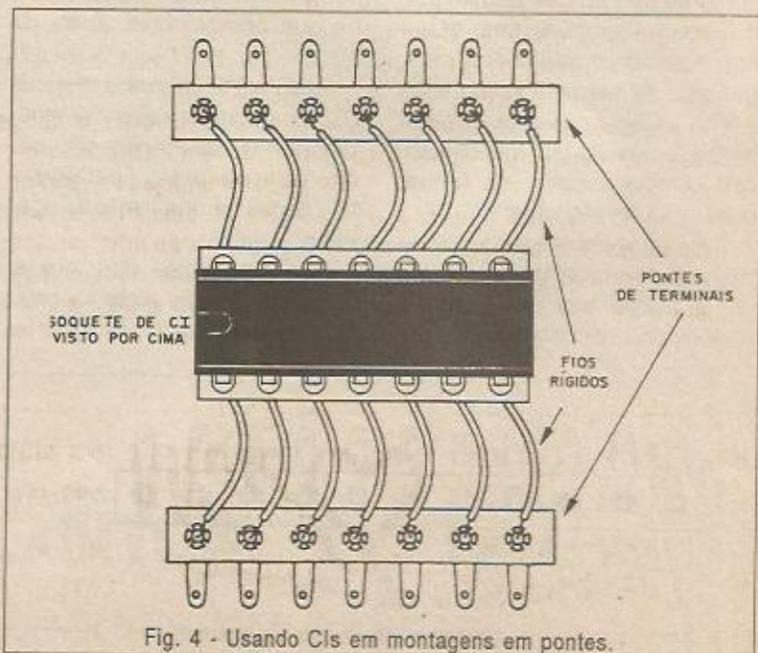
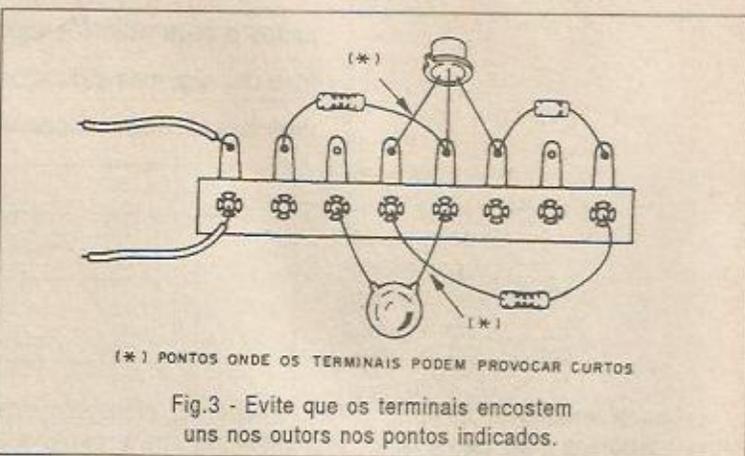
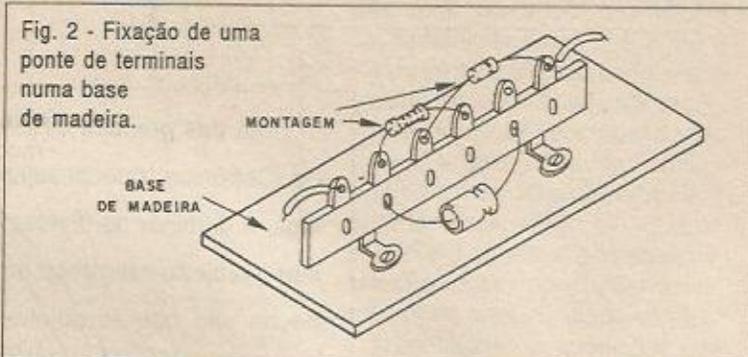
b) Neste tipo de montagem, os terminais ficando longos e afastados os fios de conexão sendo compridos fazem com que o circuito se torne instável e impróprio para um funcionamento em altas frequências ou com sinais de áudio. Não se recomenda este tipo de montagem para circuitos sensíveis.

c) Outro ponto importante a ser considerado é que este tipo de montagem não é apropriado para uso de circuitos integrados. Os terminais muito próximos dos circuitos integrados impedem seu uso fácil nestas montagens. Uma solução para usar integrados consiste no uso de um

soquete no qual ligamos fios rígidos da forma indicada na figura 4. Em suma, este tipo de montagem é apenas indicado para iniciantes em projetos não críticos e simples, ou então para montagens experimentais onde

ocorram constantes trocas de componentes até serem obtidos os efeitos desejados.

Uma variação da montagem em ponte isolada é a que faz uso das pontes com parafusos, conforme figura 5.



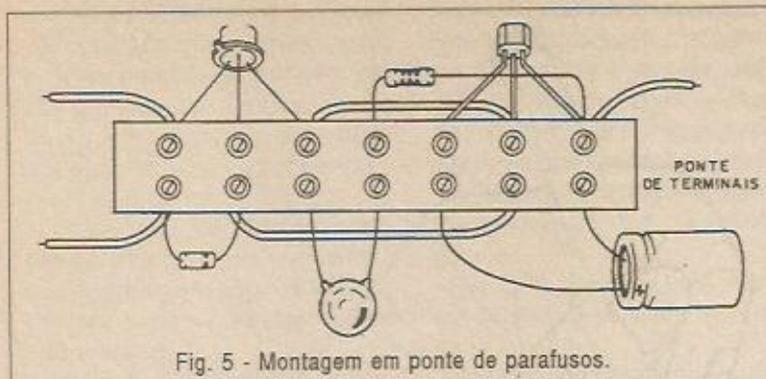


Fig. 5 - Montagem em ponte de parafusos.

Neste tipo de montagem, os terminais dos componentes e os fios de ligação são presos por meio de parafusos, não havendo portanto necessidade do uso de solda.

As vantagens estão na possibilidade de aproveitar os componentes usados e a facilidade de fazer trocas desses componentes. As desvantagens estão nas conexões longas que tornam o circuito instável e impedem a montagem de aparelhos de altas frequências e que operem com sinais de áudio.

### b) MONTAGENS EM PLACA DE CIRCUITO IMPRESSO

Esta, sem dúvida, é a técnica principal de montagem, que permite a realização praticamente de qualquer projeto, que proporciona maior confiabilidade e maior compatidade para os aparelhos.

Por este motivo, a maioria dos aparelhos comerciais utiliza placas de circuito impresso segundo a mesma técnica que vamos explicar.

A diferença, básica a ser levada em conta está no fato de que as montagens de placas em escala industrial usam processos bem diferentes das técnicas usadas pelo montador que deseja fazer uma ou mais placas para suas montagens.

Uma placa de circuito impresso é feita de fibra de vidro ou fenolite (isolantes) na qual existe uma camada fina de cobre

depositada por um processo especial, verifique a figura 6.

O que temos é uma placa de circuito impresso virgem, que pode ser adquirida em diversos tamanhos nas casas especializadas ou cortadas de acordo com o tamanho desejado e que deve ser trabalhada para receber os componentes de um determinado aparelho.

De acordo com o aparelho que será montado, trilhas de cobre devem ser formadas, atuando no lugar dos fios condutores. Estas trilhas terão sua posição determinada pela posição dos componentes que ficam na outra face, conforme figura 7.

Para os montadores, as trilhas devem ser gravadas a partir de um kit especial que contém diversos ingredientes e



Fig. 6 - Uma placa de circuito impresso virgem.

ferramentas. Assim, o primeiro passo na execução da placa consiste em transferir para o cobre o desenho das trilhas, ou seja, devemos cobrir com tinta os locais que devem permanecer como trilhas na placa e deixar descobertos os locais onde o cobre vai ser removido.

Para isso podemos usar esmalte, uma caneta especial, decalque ou ainda a tinta de uma máscara de silkscreen.

Transferido o padrão, a placa é levada a um banho de uma substância que corrói apenas o cobre, o percloro de ferro. O banho demora de 20 minutos a 1 hora dependendo da concentração da solução.

Depois disso, basta retirar a placa e dar um banho em água corrente para remover o

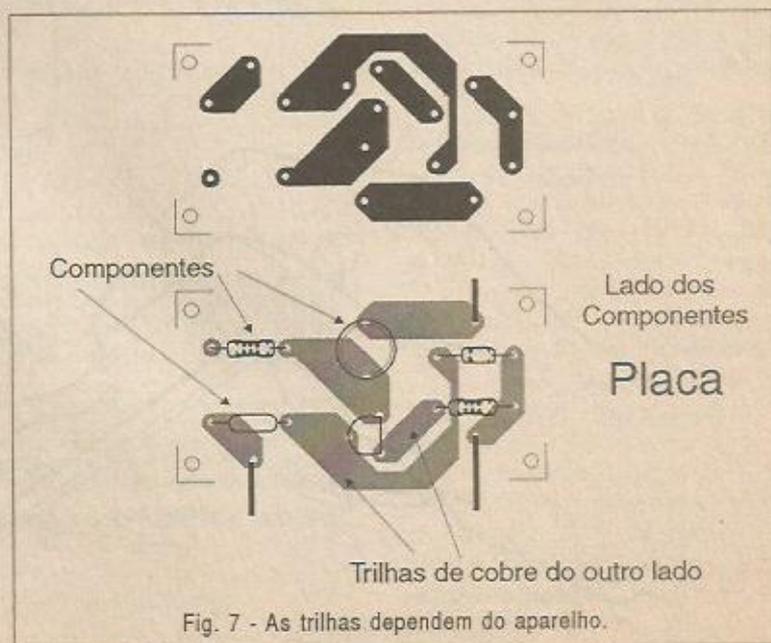


Fig. 7 - As trilhas dependem do aparelho.

Fig. 8 - Fazendo uma placa.

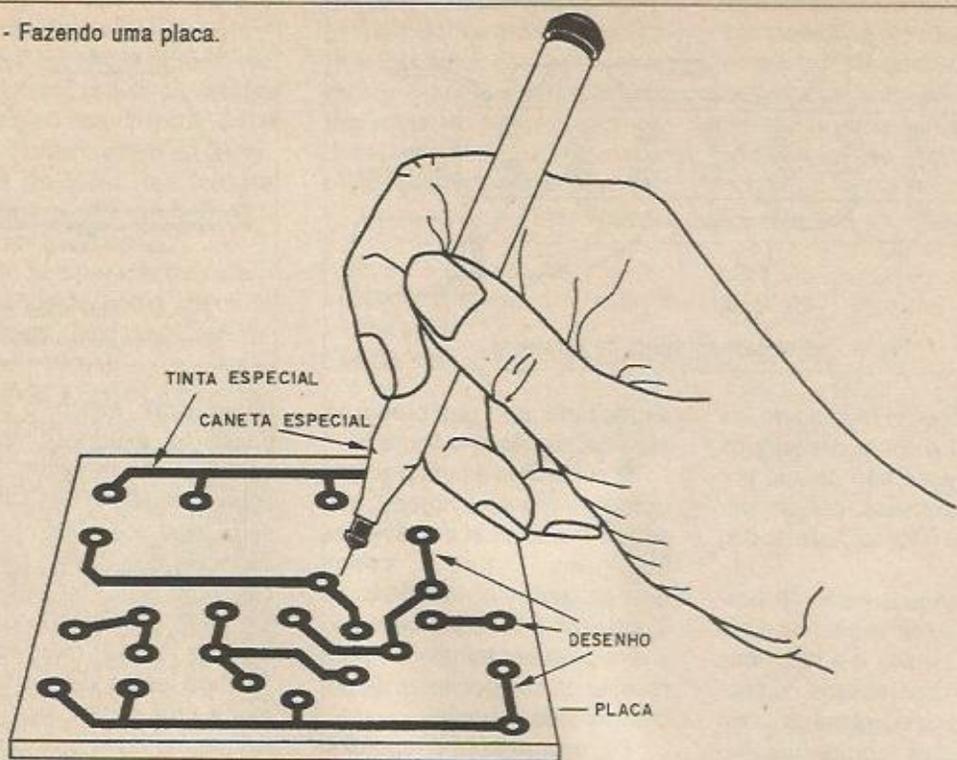
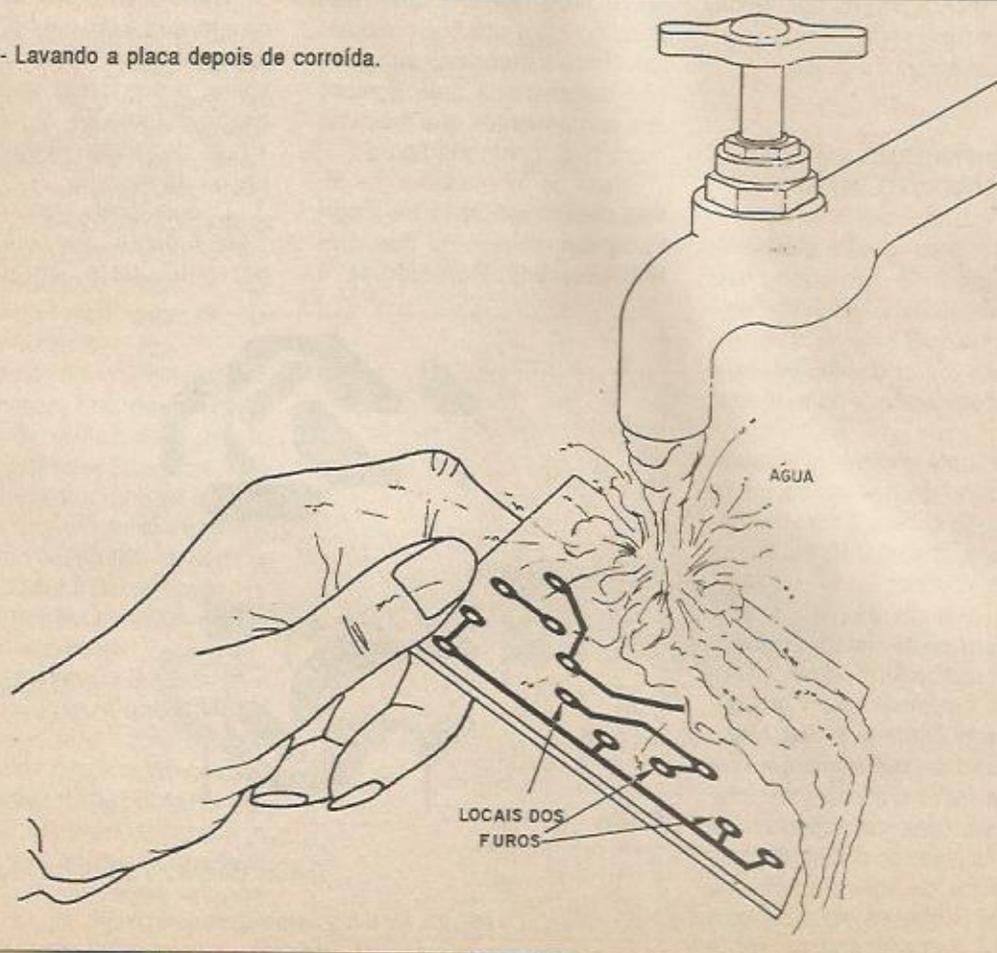


Fig. 9 - Lavando a placa depois de corroída.



corrosivo. Terminamos a execução da placa com a remoção da tinta por meio de algum solvente como a benzina e depois fazemos a furação para a passagem dos terminais dos componentes, observe figura 9.

A partir da placa pronta é só fazer a montagem: os terminais dos componentes são encaixados nos furos e soldados, verifique a figura 10.

Este é processo manual podendo ser feito por qualquer amador que tenha as ferramentas e o corrosivo (percloroeto). Normalmente os kits vendidos para esta finalidade contém um manual que ensina a usá-los.

O processo industrial utiliza a gravação de placas em série de modo que muitas unidades podem ser feitas ao mesmo tempo. No entanto, estes processos exigem máquinas especiais.

Um tipo de montagem encontrada nos aparelhos profissionais é a que utiliza placas que contém trilhas dos dois lados. Estas placas são denominadas de "dupla face" e encontradas

em montagens mais complexas como computadores, instrumentos digitais, etc. A grande vantagem da placa de circuito impresso é a montagem compacta obtida e de grande confiabilidade.

Para os montadores entretanto existem alguns desvantagens:

a) Uma vez feita uma placa, ela só servirá para um determinado aparelho.

b) Os componentes usados na placa, não podem ser aproveitados com facilidade em outras montagens.

c) O montador precisa ter todos os recursos para elaborar a placa, o que consiste num processo algo trabalhoso, principalmente, se a placa for de um aparelho mais complicado.

### c) MONTAGEM EM MATRIZ DE CONTATOS

Uma técnica de montagem, mais indicada para experiências do que para ser definida é a que faz uso das matrizes de contatos.

Uma matriz de contatos é uma barra plástica com uma furação especial onde podem ser encaixados terminais da maioria dos componentes comuns e mesmos fios, figura 11.

Cada fila de furos tem uma interligação interna, assim, os componentes que tenham os terminais encaixados numa mesma fila ficam interligados.

Conhecendo o padrão da placa, os terminais dos componentes podem ser encaixados de tal forma a corresponder ao circuito desejado. Fios adicionais fazem as interligações não previstas pelas carreiras ou filas interligadas.

As dimensões de uma matriz são tais que até mesmo circuitos integrados podem ser encaixados com facilidade.

O encaixe dos componentes é simples e eficiente. Os componentes encaixados mantêm bom contato elétrico e podem ser retirados facilmente para troca de valores em montagens experimentais.

Evidentemente, a disposição das filas de contatos e suas dimensões não permitem que montagens muito críticas que operam em frequências muito altas sejam realizadas.

**Outras desvantagens são:**

a) A montagem definitiva na matriz não é interessante pelo custo da placa e pela possibilidade

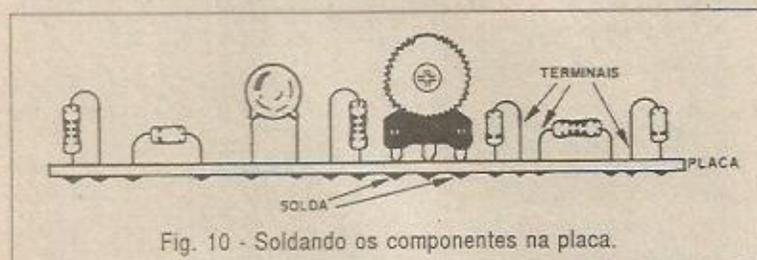


Fig. 10 - Soldando os componentes na placa.

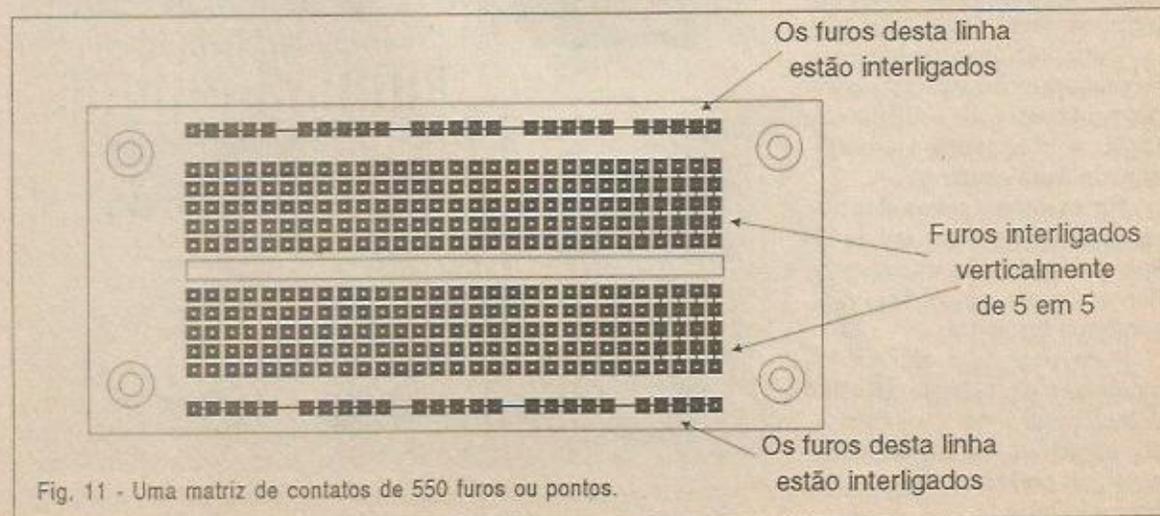


Fig. 11 - Uma matriz de contatos de 550 furos ou pontos.

dos componentes se soltarem com o uso.

b) Circuitos muito complicados exigem muitas matrizes e seu custo não é pequeno.

A solução alternativa para as montagens em matrizes é que existem placas de circuito impresso prontas que copiam seu padrão: assim uma montagem que funcione numa matriz pode ser transferida com a mesma disposição de componentes para a placa de circuito impresso onde eles serão soldados definitivamente.

#### d) OUTRAS TÉCNICAS

Além das técnicas indicadas, os montadores podem fazer uso de outras mais ou menos interessantes, conforme a disponibilidade de cada um ou conforme o tipo de aparelho.

Assim, existem kits experimentais onde temos molas para prender fios e contatos dos componentes, formando uma espécie de tabuleiro, veja figura 12.

Montagens simples experimentais podem ser feitas nestes tabuleiros, que normalmente, vêm na forma de conjuntos para iniciantes. No entanto, montagens críticas já não funcionam e ainda existe o problema das molas enferrujarem com o tempo, dificultando os contatos e causando falhas de funcionamento.

Outra técnica usada em montagens complicadas, principalmente ligadas à Eletrônica Digital e Informática é a denominada "wire wrapping".

Nesta técnica existe uma ferramenta especial que enrola os fios de interligação dos componentes numa placa especial, conforme figura 13.

Para usar esta técnica de montagem é preciso ter alguma prática, mas uma vez dominada, aparelhos de grande complexidade podem ser elaborados com eficiência.

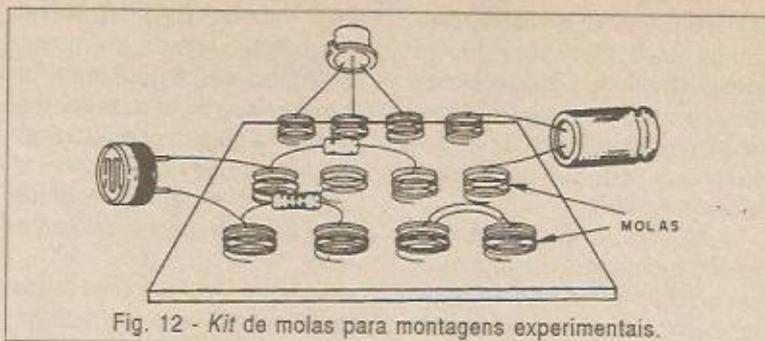


Fig. 12 - Kit de molas para montagens experimentais.

#### CONCLUSÃO

Em nossas montagens damos preferência à utilização da placa de circuito impresso e eventualmente, nos projetos para iniciantes damos a versão em ponte de terminais.

Nos projetos experimentais, muitas vezes recomendamos a disposição das matrizes de contatos. Assim, para nossos leitores, é importante dominar estas três técnicas, começando pela

ponte de terminais. Se o leitor é iniciante, comece procurando as montagens mais simples em ponte de terminais. Somente depois de dominá-las passe para as montagens em placa, sempre começando pelas mais simples.

Em pouco tempo, com treino (pois as primeiras placas sempre têm problemas) o leitor se tornará um montador capaz de fazer montagens com aparência profissional.

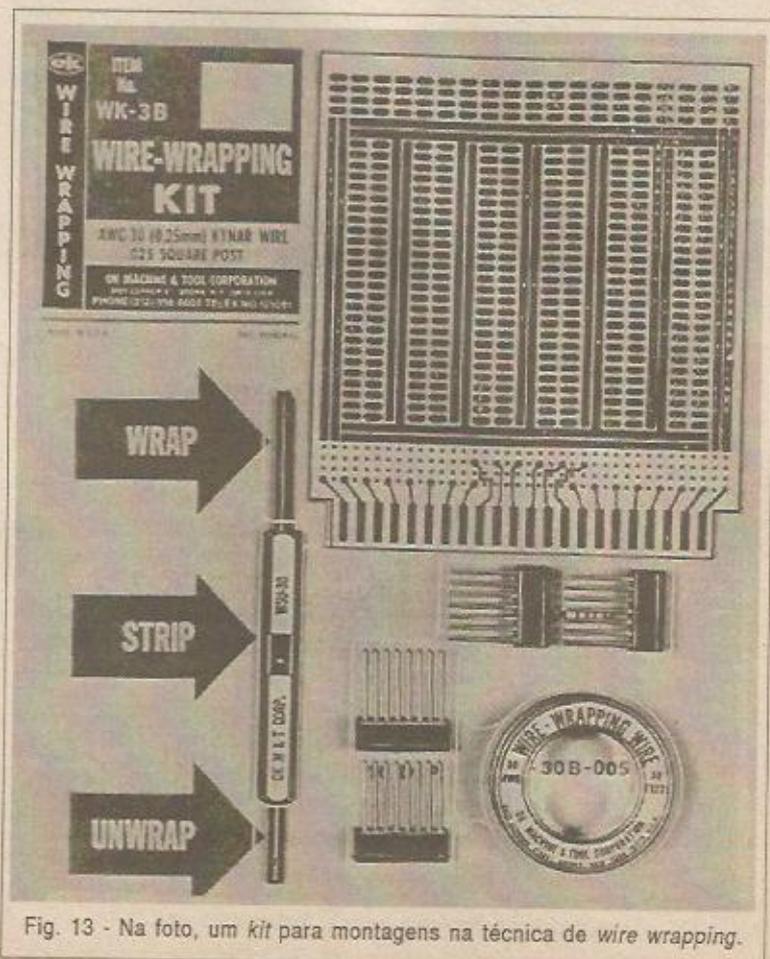
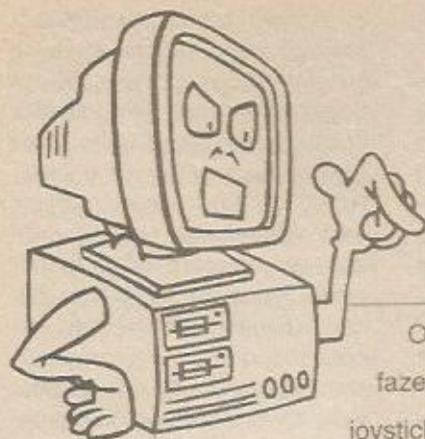


Fig. 13 - Na foto, um kit para montagens na técnica de wire wrapping.



## USOS "DIFERENTES" PARA O PC

Os leitores desta revista certamente não se contentam em fazer no computador apenas aquilo que o mouse, teclado e joystick dão acesso. O computador tem uma parte eletrônica interna atraente que pode ser acessada para a execução de muitas coisas interessantes. No entanto, é necessário saber como fazer o acesso, sob pena de estragar seu caro brinquedo. Neste artigo vamos dar pistas para que o leitor possa entender e explorar mais seu computador, de uma maneira que certamente seus amigos vão se surpreender.

*Newton C. Braga*

Quando o computador foi "inventado" na forma que hoje conhecemos, para o uso pessoal e doméstico, o principal apelo dos fabricantes é que ele poderia ser utilizado no controle de diversos tipos de equipamentos externos. Os fabricantes mostravam que no futuro você poderia ligar o computador a qualquer aparelho de sua casa e controlá-lo de uma forma programada.

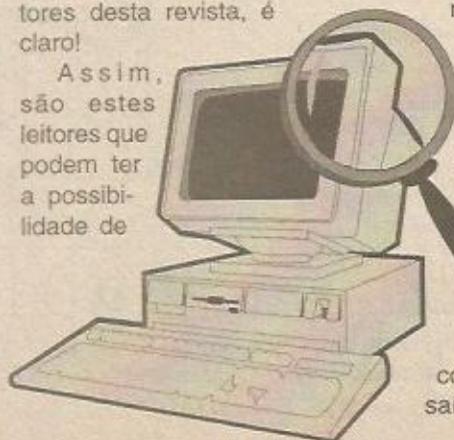
O uso do computador se difundiu com o aparecimento de programas interessantes, jogos, as impressoras e os modems, mas esta aplicação básica do computador parece que não se desenvolveu da maneira esperada.

Isso pode ser justificado pelo fato de que quando a IBM lançou seu primeiro computador pessoal (PC), o fez visando engenheiros que gostavam de

mexer com a novidade em suas casas, ou seja, um público que em princípio entendia muito de Eletrônica. Esse público não se limitaria ao que o teclado e mouse podem dar acesso e certamente exploraria os circuitos internos do computador.

Hoje em dia, a maioria dos usuários de computador não entende absolutamente nada de Eletrônica, exceto os leitores desta revista, é claro!

Assim, são estes leitores que podem ter a possibilidade de

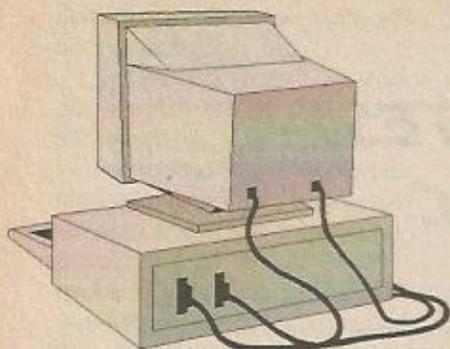


acessar os pontos permitidos do circuito do PC e em função disso montar aparelhos que funcionem conjugados com o computador.

Além do domínio do computador que todos almejam, abre-se um novo campo de aplicação para a Eletrônica, que certamente nossos leitores gostariam de explorar.

Evidentemente, para explorar este campo, não basta conhecer a velha e tradicional Eletrônica e um pouco da programação do computador (software). É preciso também conhecer a Eletrônica do PC que é um pouco diferente.

O modo como o computador trabalha, os circuitos que utiliza e os tipos de sinais encontrados em suas entradas e saídas devem ser perfeitemen-



te conhecidos se vamos ligar alguma coisa a eles.

Nesta revista, a partir de agora, vamos dedicar um espaço à Eletrônica do PC, ensinando, dando projetos práticos, dicas e sugestões, de modo que nossos leitores, sem esquecer a velha e tradicional Eletrônica (que é importante) avancem um pouco e passem a entender mais da Eletrônica dos computadores e até usá-la em coisas interessantes.

## O QUE É POSSÍVEL FAZER

Se, diferentemente do que pensavam os fabricantes dos primeiros PCs, não era simples ligar coisas num computador ou usá-lo em conjunto com aparelhos comuns, o que podemos esperar hoje de um computador nesses termos?

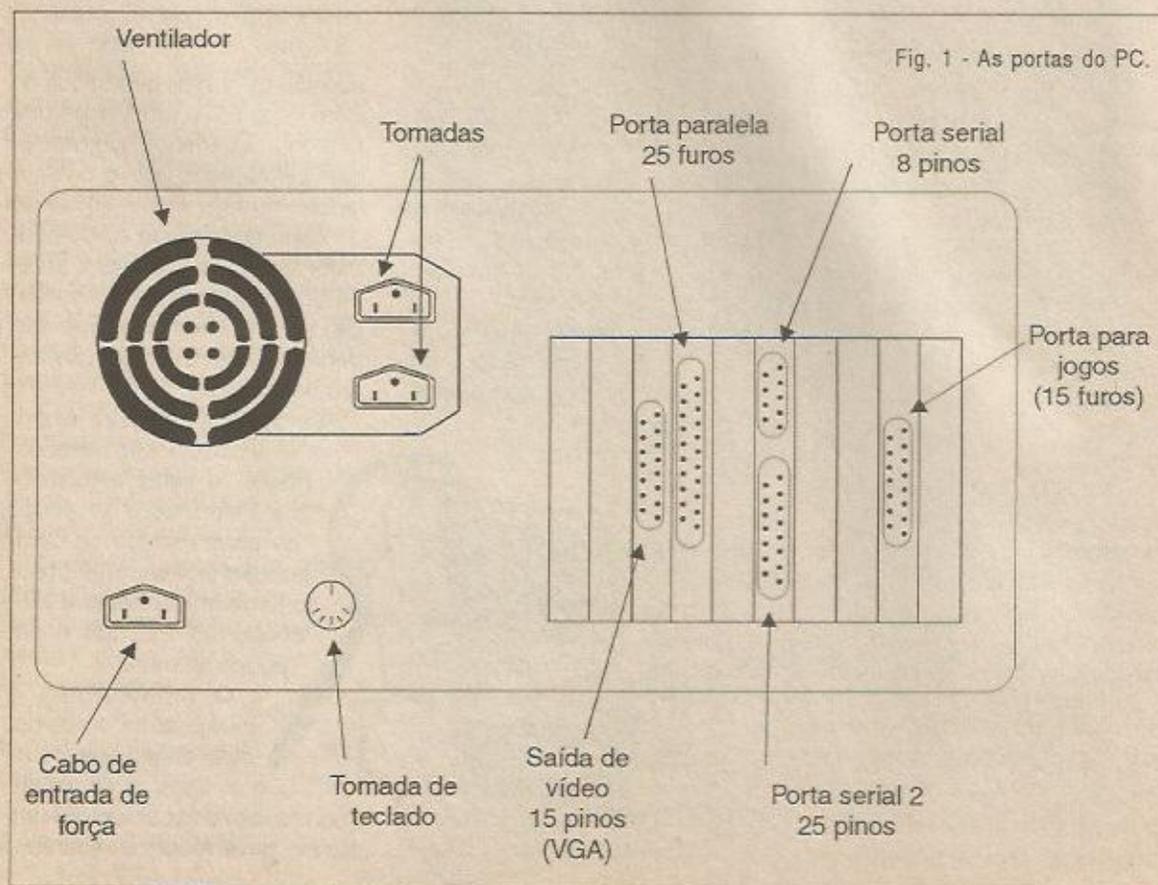
O computador evoluiu muito. Dos velhos e lentos AT e XTs, que ainda podem ser encontrados a preços tentadores em lojas de equipamentos de Informática, passamos pelos 286 e 386 e chegamos aos rápidos e poderosos 486 e Pentium.

No entanto, uma característica muito importante dos computadores comuns é a manutenção da compatibilidade progressiva: um programa que foi feito para o 286 "roda" em qualquer superior (386, 486, Pentium), mas não roda num inferior (AT ou XT).

Assim, aplicativos interessantes, mas suficientemente simples para rodar num XT, podem ser rodados em qualquer computador. Logo, se o leitor gosta da "coisa", tem a possibilidade de fazer seus projetos paralelamente ou mesmo estudar num computador de menor custo, como um AT, XT ou 286 que hoje em dia, podem ser comprados usados a um preço semelhante ao de um simples televisor em cores e muito menor que alguns aparelhos de som mais sofisticados.

Um ponto importante a ser ressaltado é o relativo à robustez dos computadores.

Muitos filmes da TV, que exploravam o uso do computador nos primeiros tempos, mostravam computadores explodindo, pegando fogo ou ainda soltando raios em todas direções, quando algum "pobre coitado" apertava um botão errado!



Na verdade isso não ocorre. As tensões e correntes nos computadores, nas partes em que podemos mexer, são pequenas e se fizermos alguma coisa errada, o aparelho simplesmente não funciona!

Existem pontos delicados que podem causar a queima de componentes, mas quais serão eles? O leitor deve prestar atenção em todos os aplicativos para não ter surpresas desagradáveis.

### MAS, O QUE FAZER?

É neste ponto que devemos estimular a imaginação. Não existe limite para o que pode ser feito. O único limite é o estabelecido pela sua capacidade de mexer em seu computador e entendê-lo.

Na parte traseira do computador existem algumas tomadas cheias de pinos e furos que são denominadas "portas" ou "I/O ports" onde o I/O significa Input/Output ou entradas/saídas.

O nome diz tudo: elas são as portas de entrada para os sinais externos que desejamos

aplicar a um computador ou ainda de saída, para os sinais que o computador pode nos fornecer.

Na figura 1 temos as portas de um PC típico, com algumas designações que podem deixar o leitor bastante entusiasmado, como a porta de "jogos"!

Nestas portas temos duas modalidades de funcionamento ou sinais:

a) podemos ter a presença de tensões quando elas estão ou não fornecendo/recebendo sinais,

b) ou o comportamento como terminais de um interruptor. Este é o caso da porta de jogos: o joystick nada mais é do que um conjunto de interruptores (em alguns casos existem potenciômetros) acionados quando movimentamos sua alavanca ou apertamos seus botões. Veja a figura 2.

Esta porta pode ser utilizada para enviar comandos externos de sensores (do tipo *reed-switch*

ou mesmo micro-switches) de relés ou outros dispositivos.

Esta é uma maneira segura de mexer com o PC, pois não estamos aplicando tensões que poderíamos, em caso de erro, causar danos aos seus circuitos.

Trata-se portanto de uma excelente sugestão para os iniciantes que não desejam arriscar, com projetos complicados e que não dominam ainda a técnica de fazer montagens mais complexas.

Uma idéia interessante de interface é apresentada na figura 3, onde o leitor pode criar algum tipo de painel de controle paralelo para seu PC e usá-lo em jogos diferentes que seriam criados para esta finalidade! Existe a possibilidade de criar seu próprio joystick, inclusive "inventando" alguns sensores!

Um "vox" (um circuito que aciona um relé quando gritamos diante de um microfone) pode fazer com que o canhão de seu jogo de guerra dispare quando você gritar "bang!".

Um "gerenciador de joystick" pode ser montado usando saídas para ligar além do controle normal, outros sensores, como um pedal sob o computador para controlar, por exemplo, a velocidade do carro de corrida, conforme sugere a figura 4.

Porém, todo prêmio exige seu esforço. Neste caso, é pre-

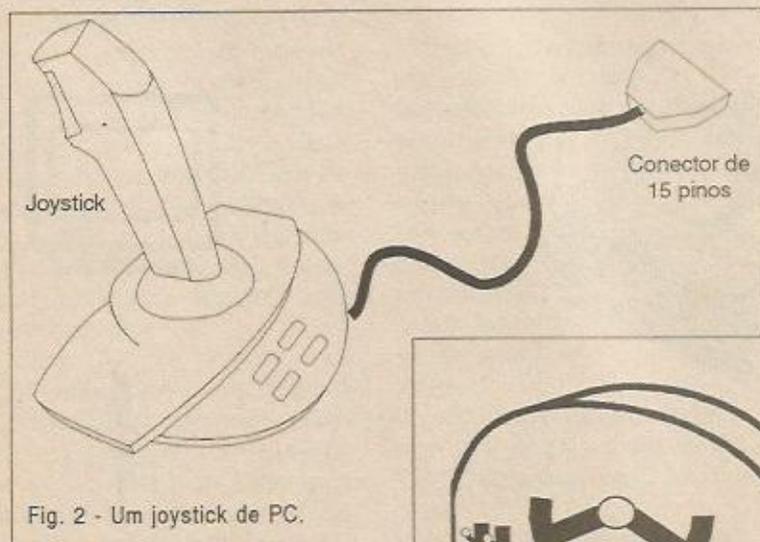
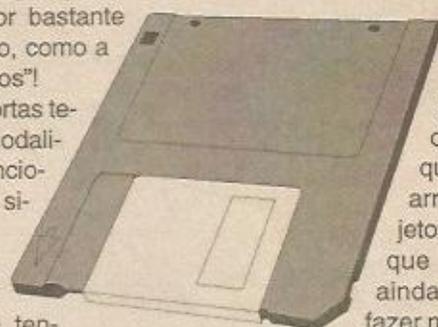


Fig. 2 - Um joystick de PC.



Fig. 3 - Um joystick montado em casa imitando um painel de avião.

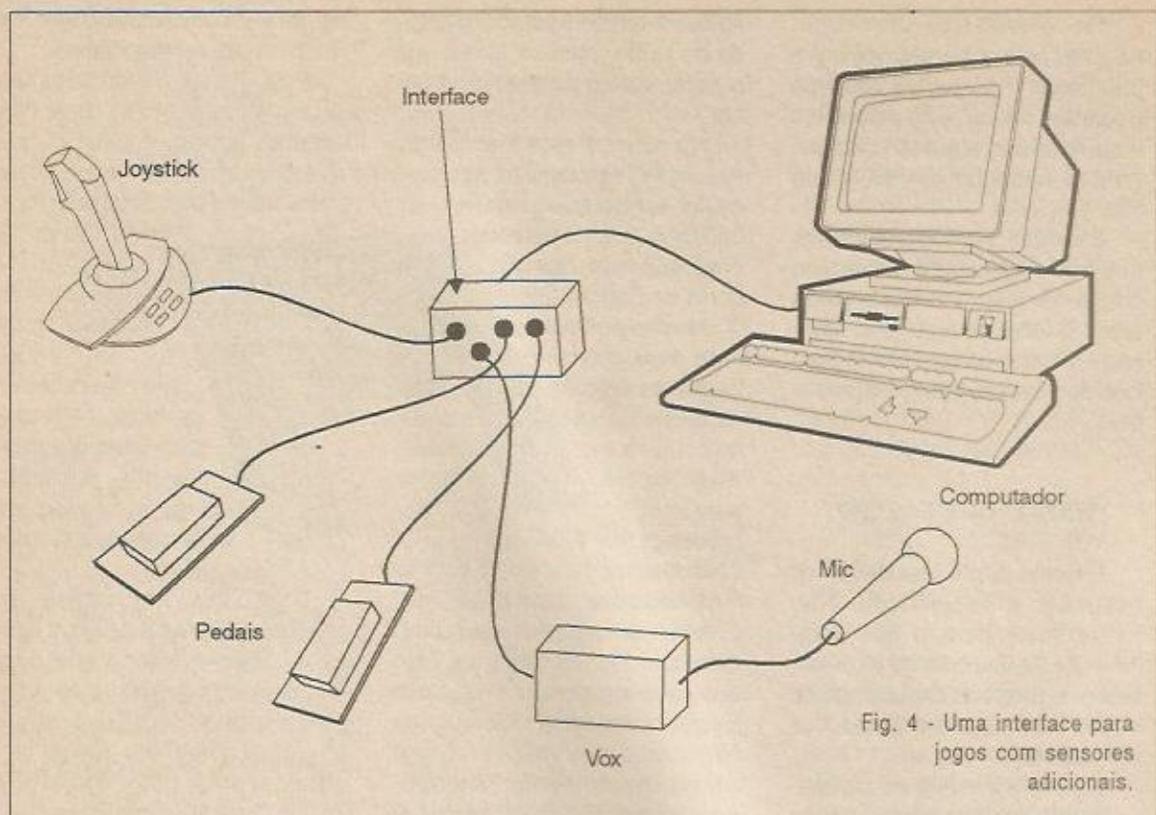


Fig. 4 - Uma interface para jogos com sensores adicionais.

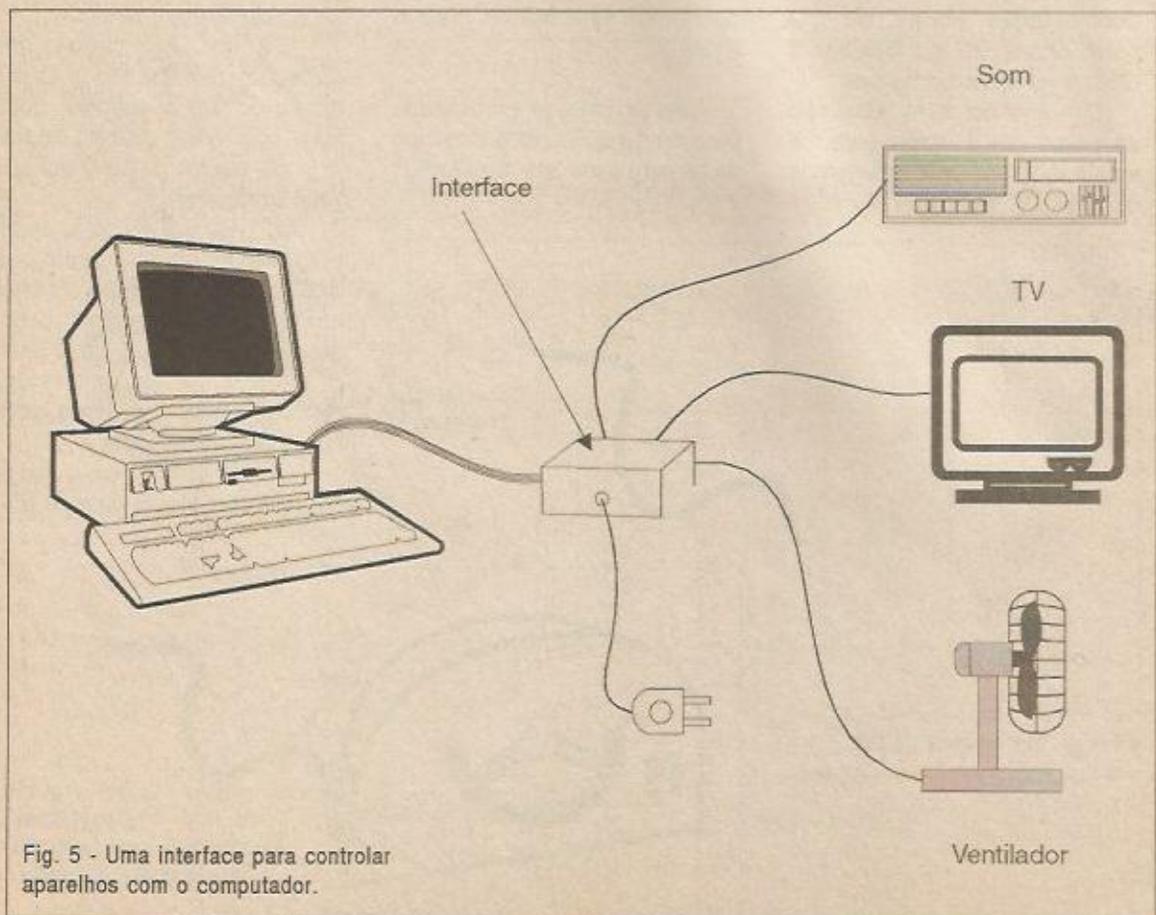


Fig. 5 - Uma interface para controlar aparelhos com o computador.

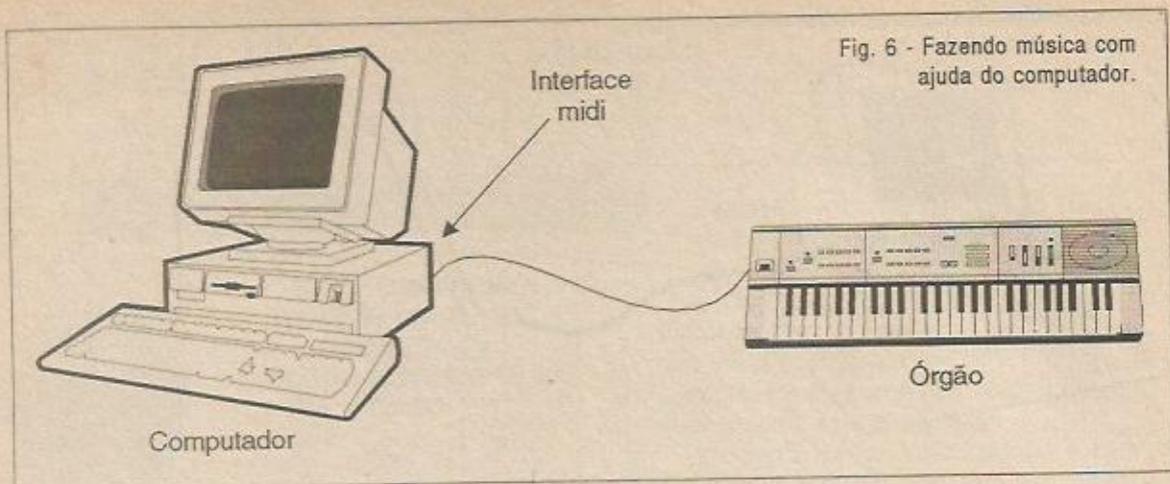


Fig. 6 - Fazendo música com ajuda do computador.

ciso conhecer as funções dos fios das portas de jogos e isto não é feito da noite para o dia.

Numa etapa mais adiantada, os sinais de saída também poderão ser utilizados, fazendo o computador controlar "coisas" externas.

Sua vantagem em dominar um pouco de Eletrônica está no fato de poder ligar no computador seus inventos que outras pessoas sequer sabem como funcionam!

As portas paralelas usadas para controlar as impressoras, por exemplo, podem servir para controlar um conjunto de relés.

Esses relés, com a segurança do isolamento da rede de energia, podem ser usados para controlar os mais diversos tipos de dispositivos (aparelhos eletrodomésticos, equipamentos de som, acender a luz de uma sala ou apagar, conforme o jogo que você pretende "rodar", enfim, coisas limitadas somente pela imaginação).

Em alguns casos, as "interfaces" de controle para computadores já podem ser adquiridas prontas, observe a figura 5, o que dá mais segurança aqueles que desejam usá-la sem ter que executar a montagem, mas isso não é algo que certamente atraia nossos leitores.

Estas interfaces são usadas em sistemas de automação industrial com grande eficiência, se bem que uma aplicação profissional sempre implique num custo mais elevado.

Conhecendo o tipo de sinal que dispomos na saída paralela de um PC e sabendo como programar um computador, para que gere os sinais que necessitamos, é relativamente simples montar os circuitos de relés externos.

Os computadores podem sintetizar sons com certa facilidade. Nos computadores comuns, a qualidade de som obtida, mesmo com um amplificador externo não é das melhores.

## SOM E MÚSICA

No entanto, as placas de som que acompanham os kits CD-ROM possuem recursos fantásticos. Infelizmente, muitos computadores que possuem a placa e CD-ROM capazes de proporcionar sons de elevada qualidade, empregam amplificadores internos ou mesmo pequenas caixas acústicas de qualidade sofrível. Desta maneira, todos os recursos são perdidos no sistema de reprodução, que é pobre.

O leitor que domina a Eletrônica pode usar amplificadores ou mesmo caixas melhores, executando a montagem e instalação com facilidade. Seu computador com kit multimídia se transformará num equipamento de som de excelente qualidade.

Outra possibilidade interessante vem da saída MIDI. Na figura 6, vemos esta saída sendo utilizada para acoplar um órgão eletrônico ao computador, permitindo compor e tocar músicas com qualidade profissional.

Programas especiais permitem que o músico componha suas peças usando o teclado comum do computador ou mesmo do órgão e depois esta música é registrada na memória através de disquete ou mesmo na winchester.

O músico pode compor as diversas partes de uma peça separadamente para cada instrumento e depois fazer a

mesmo do órgão

Programas especiais permitem que o músico componha suas peças usando o teclado comum do computador ou mesmo do órgão e depois esta música é registrada na memória através de disquete ou mesmo na winchester.

O músico pode compor as diversas partes de uma peça separadamente para cada instrumento e depois fazer a

mesmo do órgão

Programas especiais permitem que o músico componha suas peças usando o teclado comum do computador ou mesmo do órgão e depois esta música é registrada na memória através de disquete ou mesmo na winchester.



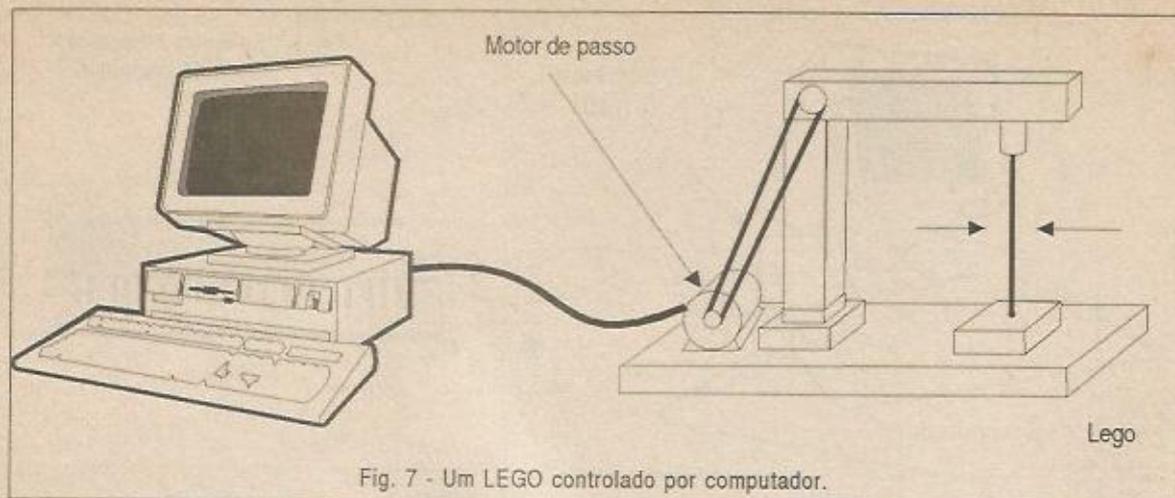


Fig. 7 - Um LEGO controlado por computador.

mixagem de modo que seu computador se transforme num conjunto ou mesmo numa orquestra. Em suma, o computador pode fazer os arranjos com facilidade.

#### OUTRAS APLICAÇÕES

Os itens vistos dão apenas uma idéia muito restrita do que se pode obter quando ligamos um computador a qualquer tipo de aparelho eletrônico externo.

Coisas interessantes como ligar o computador a um transmissor de controle remoto de modo a acionar algum tipo de automatismo à distância; ligá-lo a uma máquina, tornando-a totalmente automática ou a brinquedos como o LEGO, observe a figura 7, produzindo miniaturas que funcionem controladas por computador, completam nossa relação.

Na verdade, para esta última aplicação, já existem kits da

LEGO na Europa e Estados Unidos que contém recursos para sua conexão direta a um computador.

Este kit é dotado de solenóides e motores que possuem características que se adaptam tanto ao próprio brinquedo acionando suas partes móveis, como ao próprio computador, permitindo o controle por meio de programas simples.

Outra facilidade que começa a ser explorada na Europa e Estados Unidos para quem gosta de unir o computador às montagens eletrônicas são os módulos programáveis do tipo STAMP.

São pequenas placas que contém um chip especial que pode ser programado por um computador. Dependendo do programa introduzido neste chip, ele passa a realizar funções especiais, como por exemplo, se torna um controlador de relés, um seqüencial, um timer ou qualquer outra coisa, "rodando"

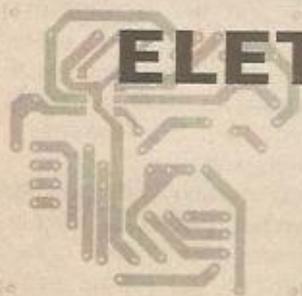
o seu próprio programa e não mais dependendo do computador. Desta forma, basta ligar seu STAMP ao computador e ele se tornará o aparelho que você desejar. Você cria o aparelho que ele vai ser em seu próprio computador.

Artigos sobre a utilização do STAMP já começam a ser publicados em nossa REVISTA SABER ELETRÔNICA.

#### CONCLUSÃO

Para ter tudo isso ao seu alcance, o leitor precisa possuir alguns conhecimentos importantes, que não podem ser adquiridos com a leitura de um único artigo ou de uma única revista.

Aprender a Eletrônica do computador e a programação não é algo simples. No entanto, acompanhando nossa revista, pouco a pouco o leitor aprenderá a fazer muitas coisas interessantes. Temos certeza disso.



# ELETRÔNICA TOTAL

TODOS OS MESES  
NAS BANCAS



## NOVO CONTROLE REMOTO UNIVERSAL COMANDA TV, VIDEOCASSETE E TV A CABO

Todos aqueles que aproveitam ao máximo o entretenimento oferecido pela TV verão no controle remoto universal Smart3 Philips uma opção para comandar através de um único acessório a TV, o videocassete e ainda o conversor de sinais da TV a cabo. O controle remoto universal Smart3 Philips é compatível com 58 marcas de televisores, 51 marcas de videocassetes e outras 11 marcas de conversores de sinal de TV a cabo.

Sozinho o Smart3 Philips pode acionar simultaneamente 4 aparelhos (dois TVs + um vídeo + um conversor de TV + dois vídeos + um conversor ou ainda um TV + um vídeo + dois conversores) e oferece um *design* moderno e anatômico. Preço estimado de venda ao consumidor R\$ 35,00

## OSRAM PROMOVE CURSO DE ILUMINAÇÃO

A Osram do Brasil, empresa do grupo Siemens que atua no ramo de iluminação, deu início no mês de março ao "Curso de Luminotécnica" promovido anualmente na sede da empresa, em Osasco.

Voltado à profissionais da área, o curso tem o objetivo de fornecer instrumentos para elaboração de projetos luminotécnicos nos atuais conceitos de eficiência, economia e conservação de energia, além de mostrar tendências inovadoras na linha de lâmpadas.

Os participantes receberão o Manual Luminotécnico Prático, catálogo de produtos para iluminação em geral, folhetos informativos de produtos especiais, e posteriormente, via correio um certificado de participação.

A duração do curso é de 1 dia, e as datas disponíveis são: 16 de abril, 14 de maio, 11 de junho, 16 de julho, 20 de agosto, 17 de setembro, 15 de outubro e 19 de novembro, das 8:00 às 16:00 hs. As inscrições poderão ser feitas pelo telefone 703-4497.

Local: Osram do Brasil Cia de Lâmpadas Elétricas  
Av. dos Autonomistas, 4229  
Osasco - SP

## 3M LANÇA MEDIDOR DE TEMPERATURA

A 3M está lançando em todo o mercado brasileiro o Medidor de Temperatura à Distância IR16L3 Scotchtrak. É um pirômetro (instrumento para medição de temperatura, por meio de leitura da radiação infravermelha) digital, com conversão automática para graus Celsius ou Fahrenheit, sem contato físico com o objeto analisado.

O IR16L3 é utilizado na monitoração de temperatura em equipamentos diversos, acessórios, conexões de fios e cabos e processos produtivos.

O novo medidor substitui o IR 1000L, com vantagens como ampliação da faixa de temperatura para 870°C e o foco reduzido do objeto, que permite maior precisão.

Os principais mercados para o IR 16L3 são as concessionárias de energia elétrica, manutenção de grandes empresas, prestadores de serviços de manutenção, fabricantes de materiais e equipamentos elétricos, empresas de manutenção de veículos etc.

É fornecido em embalagem de papelão, com uma unidade, acondicionada em estojo de lonita. A embalagem contém, ainda, um livreto de instruções em português e inglês e certificado de garantia.

Tem garantia de um ano contra defeitos de fabricação e assistência técnica permanente 3M. Em caso de necessidade de reparos, a 3M substitui o produto temporariamente no cliente, que não ficará nem um dia sem utilizá-lo.

## PHILIPS COMEÇA O ANO LANÇANDO TV DE 53 POLEGADAS

A Philips do Brasil iniciou 1996 entregando às lojas de todo Brasil, três novos produtos eletroeletrônicos importados. A maior novidade é o TV de projeção com 53 polegadas.

Devido as dimensões das telas, os TVs de projeção produzem imagens através de um sistema de três projetores e de um conjunto de lentes. Antes de chegar à tela, a imagem dos projetores é refletida por um espelho e a qualidade final das imagens é muito apreciada pelos aficionados em *home theater*.

O novo TV Philips com tela de 52 polegadas (53 UP72G) traz um sistema Hi-Fi de áudio composto por 6 alto-falantes, liberando som com 25 watts RMS de potência, que acentua a sensação de que existe um cinema em casa.

O TV 53UP72G tem um controle remoto capaz de comandar o próprio TV, o videocassete e o conversor de TV a cabo. A novidade é que o controle remoto emite um sinal sonoro, que facilita a sua localização na residência do usuário toda vez que o TV for ligado.

O som estéreo é liberado em dois canais laterais e pode ser adaptado para funcionar com um terceiro canal central, na configuração

*Dolby Prologic*, através da conexão de um amplificador *Dolby Surround Prologic*.

A função *MultiPIP* pode exibir, em duas opções de tamanho, uma segunda imagem gerada por outras fontes conectadas ao TV (videocassete, videolaser, etc), ou exibir imagens de outras 3 emissoras em sequência (efeito *Preview*) ou ainda instantâneos da imagem principal (efeito *Strobe*). A função *Smart Picture* traz ajustes pré-gravados de som e imagem, com opções para filmes, esportes, sinais fracos, *videogame* e preferência pessoal, que podem ser acionadas pelo controle remoto. Já a função *Smart Sound* controla o volume do TV enviando alterações bruscas. O aparelho traz ainda conexões Super VHS, efeito *Surround* e seu *design* incorpora es-



O TV Philips com tela de 53 polegadas traz um sistema Hi-Fi de áudio com 6 alto-falantes.

paços para a colocação de outros equipamentos (como um videocassete).

A operação e as conexões do TV são explicadas através de instruções na tela acessadas via menu pelo cursor do controle remoto. As instruções são mostradas em janelas e, a qualquer momento, pode ser acionada a função *Help*, que auxilia o usuário a interagir com o aparelho.

### NOVO SYSTEM PORTÁTIL FUNCIONA TAMBÉM A PILHAS

O *system* portátil AZ 9055 Philips pode ser acionado por controle remoto, traz duas caixas acústicas destacáveis tipo *Bass Reflex*, rádio AM e FM e *tape-deck* com ajuste automático de nível de gravação. Oferecendo grande facilidade de transporte, o aparelho tem ainda acoplado um *CD player* programável, equalizador gráfico de 3 bandas e funciona tanto em 110 quanto em 220 volts ou ainda alimentado por 8 pilhas grandes. Preço estimado ao consumidor: R\$ 380,00



# COMPARE NOSSOS PREÇOS

DISQUE E  
COMPRE

Adquira nossos produtos lendo com atenção as instruções da solicitação de compra da última página (011) 942 8055

SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA. Rua Jacinto José de Araújo, 309 - Tatuapé - CEP: 03087-020 - São Paulo - SP.

## Matriz de Contatos

### PRONT-O-LABOR

- a ferramenta indispensável para protótipos.
- PL-551M : 2 barramentos 550 pontos  
R\$ 29,00
- PL-551: 2 barramentos, 2 bornes, 550 pontos  
R\$ 30,50
- PL-552: 4 barramentos, 3 bornes, 1100 pontos.  
R\$ 55,00
- PL-553: 6 barramentos, 4 bornes, 1650 pontos.  
R\$ 78,00

### Placa para Freqüencímetro Digital de 32 MHz SE FD1

(Artigo publicado na Revista Saber Eletrônica nº 184)  
R\$ 7,00

### Placa DC Módulo de Controle - SECL3

(artigo publicado na Revista Saber Eletrônica nº 186)  
R\$ 6,30

### Placa PSB-1

(47 x 145 mm. - Fenolite)  
Transfira as montagens da placa experimental para uma definitiva.  
R\$ 7,00

## CONJUNTO CK-10

### Estojo de Madeira

Contém: placa de fenolite, cortador de placa, caneta, perfurador de placa, preloredo de ferro, vasilhame para corrosão, suporte para placa.  
R\$ 34,40

## CONJUNTO CK-3

### Estojo de Madeira

Contém: tudo do CK-10, menor estojo de madeira e suporte para placa.  
R\$ 25,50

## Mini Caixa de Redução

Para movimentar antenas internas, presépios, cortinas, robôs e objetos leves em geral.  
R\$ 24,50

## Placas Virgens para Circuito Impresso

- 5 x 8 cm - R\$ 1,00
- 5 x 10 cm - R\$ 1,26
- 8 x 12 cm - R\$ 1,70
- 10 x 15 cm - R\$ 2,10

INJETOR DE SINAIS - R\$ 11,70

## Módulo Contador SE - MC1 KIT Parcial

(Artigo publicado na Revista Saber Eletrônica Nº 182)

Monte: Relógio digital, Voltímetro, Cronômetro, Freqüencímetro etc.  
Kit composto de: 2 placas prontas, 2 displays, 40 cm de cabo flexível - 18 vias.  
R\$ 23,00

## Caixas Plásticas

(Com alça e alojamento para pilhas)

- PB 117 - 123 x 85 x 62 mm. - R\$ 7,70
- PB 118 - 147 x 97 x 65 mm. - R\$ 8,60
- PB119 - 190 x 110 x 65 mm. - R\$ 10,00

### Com tampa plástica

- PB 112 123 x 85 x 52 mm. - R\$ 4,10
- PB 114 - 147 x 97 x 55 mm. - R\$ 4,70

### Com Tampa "U"

- PB201 - 85 x 70 x 40 mm. - R\$ 2,00
- PB202 - 97 x 70 x 50 mm. - R\$ 2,40
- PB203 - 97 x 85 x 42 mm. - R\$ 2,90

### Para controle

- CP 012 130 x 70 x 30 mm. - R\$ 2,80

### Com painel e alça

- PB 207 - 130 x 140 x 50 mm. - R\$ 8,30
- PB 209 - 178 x 178 x 82 mm. - R\$ 14,00

### Para fonte de alimentação

- CF 125 - 125 x 80 x 60 mm. - R\$ 3,20

### Para controle remoto

- CR 095 x 60 x 22 mm. - R\$ 1,50

## RECEPTOR AM/FM NUM ÚNICO CHIP

Um kit que utiliza o TEA5591 produzido e garantido pela PHILIPS COMPONENTS. Este kit é composto apenas de placa e componentes para sua montagem, conforme foto.

(Artigo publicado na Revista Saber Eletrônica Nº 237/92)

R\$ 21,40

## VIDEOCOP PURIFICADOR DE CÓPIAS

Equipamento para o profissional e amador que queira realizar cópias de fitas de vídeo de suas reportagens, sem a perda da qualidade de imagem.

R\$ 155,00

Preços válidos até 05/05/96

## Relés para diversos fins

### Micro-relés

- Montagem direta em circuito impresso.
- Dimensões padronizadas "dual in line"
- 2 contatos reversíveis para 2 A, versão standart.
- MCH2RC1 - 6 V - 92 mA - 85 Ω - R\$ 14,30
- MCH2RC2 - 12 V - 43 mA - 280 Ω - R\$ 14,30

### Relé Miniatura MSO

- 2 ou 4 contatos reversíveis.
- Bobinas para CC ou CA.
- Montagens em soquete ou circuito impresso.
- MSO2RA3 - 110 VCA - 10 mA - 3 800 Ω - R\$ 29,00
- MSO2RA4 - 220 VCA - 8 mA - 12000 Ω - R\$ 32,60

### Relé Miniatura G

- 1 contato reversível.
- 10 A resistivos.
- G1RC1 - 6 VCC - 80 mA - 75 Ω - R\$ 4,30
- G1RC2 - 12 VCC - 40 mA - 300 Ω - ESGOTADO

### Relés Reed RD

- Montagem em circuito impresso.
- 1,2 ou 3 contatos abertos ou reversíveis.
- Alta velocidade de comutação.
- RD1NAC1 - 6 VCC - 300 Ω - 1 NA - R\$ 10,90
- RD1NAC2 - 12 VCC - 1200 Ω - 1 NA - R\$ 10,90

### Micro relé reed MD

- 1 contato normalmente aberto (N.A) para 0,5 A resist.
- Montagem direta em circuito impresso.
- Hermeticamente fechado e dimensões reduzidas.
- Alta velocidade de comutação e consumo externamente baixo.
- MD1NAC1 - 6 VCC - 5,6 mA - 1070 Ω - R\$ 9,80
- MD1NAC2 - 12 VCC - 3,4 mA - 3500 Ω - R\$ 9,80

### Relé Miniatura de Potência L

- 1 contato reversível para 15 A resist.
- Montagem direta em circuito impresso.
- L1RC1 - 6VCC - 120 mA - 50 Ω
- L1RC2 - 12 VCC - 80 mA - 150 W - ESGOTADO

### Ampola Reed

- 1 contato N.A. para 1 A resist.
- Terminais dourados.
- Compr. do vidro 15 mm. compr. total 50mm

ESGOTADO

## MICROFONE SEM FIO DE FM

### Características:

- Tensão de alimentação: 3 V (2 pilhas pequenas)
- Corrente em funcionamento: 30 mA (tip)
- Alcance: 50 m (max)
- Faixa de operação: 88 - 108 MHz
- Número de transistores: 2
- Tipo de microfone: eletreto de dois terminais (Não acompanha as pilhas)

R\$ 12,00

## GERADOR DE CONVERGÊNCIA GCS 101

### Características:

- Dimensões: 135 x 75 x 35 mm.
- Peso: 100 g
- Alimentação por bateria de 9 (nove) V (não incluída).
- Saída para TV com casador externo de impedância de 75 para 300 W
- Compatível com o sistema PAL-M
- Saída para monitor de vídeo
- Linearidade vertical e horizontal
- Centralização de quadro
- Convergência estática e dinâmica

R\$ 63,50

# Galeria Eletrônica

## MONTE VOCÊ MESMO UM SUPER ALARME ULTRA - SONS

Não se trata de um alarme comum e sim de um detector de intrusão com o integrado VF 1010. (Leia artigo da revista SABER ELETRÔNICA nº 251 - dez/93)

Um integrado desenvolvido pela VSI - Vértice Sistemas Integrados, atendendo às exigências da indústria automobilística. À venda apenas o conjunto dos principais componentes, ou seja:

CI - VF1010 - um par do sensor T/R 40-12  
Cristal KBR-400 BRTS (ressonador)

R\$ 18,00 Válido até 05.05.96

## PONTA REDUTORA DE ALTA TENSÃO

KV3020 - Para multímetros com sensibilidade 20 K $\Omega$ /VDC.

KV3030 - Para multímetros com sensibilidade 30 K $\Omega$ /VDC e digitais.

KV3050 - Para multímetros com sensibilidade 50 K $\Omega$ /VDC.

As pontas redutoras são utilizadas em conjunto com multímetros para aferir, medir e localizar defeitos em alta tensões entre 1000 V-DC a 30 KV-DC, como:

foco, Mat, "Chupeta" do cinescópio, linha automotiva, industrial, etc.

R\$ 40,00 Válido até 05.05.96

## MINI-FURADEIRA

Furadeira indicada para: Circuito impresso, Artesanato, Gravações etc.

12 V - 12 000 RPM / Dimensões: diâmetro 36 x 96 mm.

### ACESSÓRIOS SÓ R\$ 14,00

2 lixas circulares

3 esmeris em formato diferentes (bola, triângulo, disco)

1 politriz e 1 adaptor

R\$ 28,00

Válido até 05.05.96

## MATRIZ DE CONTATO

Somente as placas de 550 pontos cada  
(sem suporte)

pacote com 3 peças

R\$ 40,00

Válido até 05.05.96

**COMO COMPRAR?** Verifique as instruções na solicitação de compra da última página. Maiores informações pelo telefone

# Galeria Eletrônica

## VOICPLAY==== A placa amplificadora de reprodução de sons

GRAVE MENSAGENS E OUTROS SONS, CONFORME SUA IMAGINAÇÃO

### Aplicações:

- Mensagens promocionais em PABX ou KS.
- Mensagens em robôs, brinquedos, etc.
- Mensagens de prevenção sobre acidentes a operadores de máquinas.
- Mensagens de agradecimento ou instruções a usuários de flipperamas, máquinas de refrigerantes e outras.
- Sons em microcomputadores.
- E muito mais ! grave e desgrave quantas vezes necessitar e coloque onde você imaginar.

R\$ 77.00 Válido até 05.05.96

Veja artigo publicado na  
Revista Saber Eletrônica nº 276 - Jan.96

O KIT É COMPOSTO DE UMA PLACA MONTADA E MAIS UM SOFTWARE, PARA CONVERSÃO DO PADRÃO **SOUND BLASTER**, PARA O PADRÃO VOICPLAY.

## V Í D E O A U L A

Cada vídeo aula vem acompanhada de um belíssimo **CERTIFICADO DE PARTICIPAÇÃO**, para valorizar seu currículo. Na compra de 2 fitas, você ganha uma fita de vídeo de "**RELAXAMENTO**" com **IMAGENS** da natureza e **SONS** musicais sensacionais.

Faça também esta coleção, cada mês uma fita diferente.

CADA VÍDEO AULA  
R\$ 41.00 Válido até 05.05.96

- Como usar e configurar o telefone celular (cód 83)
- Teoria e reparação TV retroprojeção (cód 84)
- Como usar um multímetro (Tec. Medições) (cód 85)
- Teoria e reparação TV conjugado c/VCR (cód 86)
- Reparação telefone sem fio de 900 MHz (cód 87)
- Reparação de SEGA CD e DRIVE de CR-ROM (cód 88)
- Teoria de monitor de vídeo. (cód 89)
- Como reparar fax da linha PANASONIC (cód 90)
- Ajustes de compact disc e vídeo LASER (cód 91)
- Tecnologia de CIs família lógica TTL (cód 92)
- Tecnologia de CIs família lógica CMOS (cód 93)
- Tecnologia de CIs usados em áudios (cód 94)
- Tecnologia de CIs usados em televisão (cód 95)
- Tecnologia de CIs usados em videocassete (cód 96)
- Tecnologia de CIs usados em compact disc (cód 97)
- Tecnologia de CIs usados em celular (cód 98)
- Tecnologia de CIs usados em FAX (cód 99)
- Tecnologia de CIs - Microprocessadores (cód 100)
- Tecnologia de CIs - Memórias RAM/ROM (cód 101)
- Reparação de caixas registradoras eletr. (cód 102)
- Teoria e reparação de rádio pager (cód 103)
- Teoria / reparação de KS (**KEY PHONE SYSTEM**)

Disque e Compre  
(011) 942 8055

**SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA**

Rua Jacinto José de Araújo, 309 - Tatuapé - São Paulo - SP.

# Galeria Eletrônica

## INSTALADORES DE ANTENAS = Novas Ferramentas

### (LIVRO) SISTEMAS CATV

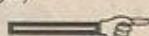
Livro de fácil consulta para o engenheiro, constituindo-se numa verdadeira "cartilha" para o técnico instalador, com uma linguagem de simples entendimento (96 págs).

+

### (PROGRAMA) SATÉLITE

Software que permite calcular as coordenadas de apontamento de antenas parabólicas e fornecer uma estimativa da qualidade de imagem. (acompanha manual de operação)

TUDO POR APENAS



R\$ 30,00 Válido até 05.05.96

## TELEVISÃO DOMÉSTICA VIA SATÉLITE

### Instalação e Localização de Falhas

**AUTORES:** Frank, Brent Gale, Ron Long.

**FORMATO:** 21,00 x 27,5 cm

R\$ 29,00 Válido até 05.05.96

**Nº DE PÁGINAS:** 352

**Nº ILUSTRAÇÕES:** 267 (fotos, tabelas, gráficos, etc).

**CONTEÚDO:** Este livro traz todas as informações necessárias para o projeto e instalação de sistemas domésticos de recepção de TV via satélite (são dadas muitas informações a respeito do BRASILSAT).

Também são fornecidas muitas dicas relacionadas com a manutenção dos referidos sistemas. No final existe um glossário técnico com cerca de duzentos termos utilizados nesta área.

A obra é indicada para antenistas, técnicos de TV, engenheiros, etc., envolvidos na instalação dos sistemas de recepção de TV por satélite.

**SUMÁRIO** - Teoria da comunicação via satélite: Componentes do sistema; interferência terrestre; Seleção de equipamento de televisão via satélite, instalação dos sistemas de televisão via satélite; Atualização de um sistema de televisão via satélite com múltiplos receptores; Localização de falhas e concertos; Sistemas de antenas de grande porte; Considerações sobre projetos de sistemas.

## B A R G R A P H (Indicador de barra móvel)

Para montar VU de LEDs, Voltímetro para fonte, Medidor de campo, Teste de componentes, Fotômetro, Biofeedback, Amperímetro, Teste de bateria e Timer escalonado, você precisa deste módulo básico composto por uma placa, dois circuito integrados e dez LEDs. (DESMONTADO)

R\$ 8,00 Válido até 05.05.96

**COMO COMPRAR?** Verifique as instruções na solicitação de compra da última página. Maiores informações pelo telefone

# Galeria Eletrônica

## SPYFONE ..... micro-transmissor

Um micro-transmissor secreto de FM, com microfone ultra-sensível e uma etapa amplificadora que o torna o mais eficiente do mercado para ouvir conversas à distância. De grande autonomia funciona com 4 pilhas comuns e pode ser escondido em objetos como vasos, livros falsos, gavetas, etc. Você recebe ou grava conversas à distância, usando um rádio de FM, de carro ou aparelho de som.

NÃO ACOMPANHA GABINETE

R\$ 39,50 Válido até 05.05.96

## CÂMARA DE ECO

Um processador de áudio profissional contendo os seguintes recursos:

- Entradas e saídas de linha estéreo
- Entrada para microfone com controle de volume
- Saída de efeito para mesa de som
- Tecla HOLD permite memorizar o sinal de áudio
- Fonte de alimentação externa
- Gabinete de padrão Rack de 19 polegadas
- Possui um misturador estéreo que permite sua utilização em KARAOKÊ

GARANTIA DE 2 ANOS CONTRA  
DEFEITOS DE FABRICAÇÃO

R\$ 240,00  
Válido até 05.05.96

## O KIT REPARADOR

CÓD.K100 - contendo:

- 1 LIVRO com 320 págs; DICA DE DEFEITOS autor Prof. Sérgio R. Antunes
- + 1 FITA K-7 para alinhamento de Decks
- + 1 FITA PADRÃO com sinais de prova para teste em VCR
- + 1 CHART para teste de FAX tudo por apenas 

Válido até 05.05.96  
R\$ 35,00

ANUNCIE JÁ!

AVVENIRE CONSULTORIA

TEL: 832 8236

Disque e Compre  
(011) 942 8055

SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA

Rua Jacinto José de Araújo, 309 - Tatuapé - São Paulo - SP.

# Video Aula

Apresentamos a você a mais moderna videoteca didática para seu aperfeiçoamento profissional.

• Video aula é um método econômico e prático de treinamento, trazendo a essência do que é mais importante. Você pode assistir quantas vezes quiser a qualquer hora, em casa, na oficina, no treinamento de seus funcionários.

• Video aula não é só o professor que você leva para casa, você leva também uma escola e um laboratório.

• Cada Video aula é composto de uma fita de videocassete mais uma apostila para acompanhamento. Todas as aulas são de autoria e responsabilidade do professor Sergio R. Antunes.

Cada video aula vem acompanhada de um bellissimo CERTIFICADO DE PARTICIPAÇÃO, para valorizar seu currículo. Na compra de 2 fitas, você também ganha uma fita de video de "RELAXAMENTO" (Estas contém IMAGENS da natureza e SONS musicais sensacionais para o seu relaxamento). Faça também esta coleção, cada mês uma fita diferente, durante os próximos 6 meses.

## ESCOLHA JÁ AS FITAS DESEJADAS, E INICIE A SUA COLEÇÃO DE VIDEO AULA.

- Videocassete 1 - Teoria (Cód. 01)
- Videocassete 2 - Análise de circuitos (Cód. 02)
- Videocassete 3 - Reparação (Cód. 03)
- Videocassete 4 - Transcodificação (Cód. 04)
- Mecanismo VCR/Video HI-FI (Cód. 05)
- TV PB/Cores 1 - Teoria (Cód. 06)
- TV PB/Cores 2 - Análise de circuitos (Cód. 07)
- TV PB/Cores 3 - Reparação (Cód. 08)
- Entenda o TV estéreo/SAP/ ON screen (Cód. 09)
- Facsímile 1 - Teoria (Cód. 10)
- Facsímile 2 - Análise de circuitos (Cód. 11)
- Facsímile 3 - Reparação (Cód. 12)
- Mecanismo e instalação de fax (Cód. 13)
- Compact Disc - Teoria/Prática (Cód. 14)
- Câmera/Camcorder - Teoria/Prática (Cód. 15)
- Osciloscópio (Cód. 16)
- Secretária Eletrônica e Telefone sem fio (Cód. 17)
- Entenda o telefone sem fio (Cód. 18)
- Introdução a Eletrônica Básica (Cód. 19)
- Radiotransceptores (Cód. 20)
- Eletrônica Digital e Microprocessadores (Cód. 21)
- Reparação de Microcomputadores (Cód. 22)
- Entenda a Fonte Chaveada (Cód. 23)
- Reparação de Videogames (Cód. 24)
- Entenda os Resistores e Capacitores (Cód. 25)
- Entenda os Indutores e Trafos (Cód. 26)
- Entenda os Diodos e Tiristores (Cód. 27)
- Entenda os transistores (Cód. 28)
- Administração de Oficinas Eletrônicas (Cód. 29)
- Reparação de Forno de Microondas (Cód. 30)
- Memória e Leitura Dinâmica (Cód. 31)
- Fita Padrão para NTSC (Cód. 32)
- Audio e Análise de Circuito (Cód. 33)
- Diagnósticos de defeitos de som e CDP (Cód. 34)
- Diagnósticos de defeitos de televisão (Cód. 35)
- Diagnósticos de defeitos de video (parte eletrônica) (Cód. 36)
- Diagnósticos de defeitos de video (parte mecânica) (Cód. 37)
- Diagnósticos de defeitos de fax (Cód. 38)
- Diagnósticos de defeitos de monitor de video (Cód. 39)
- Diagnósticos de defeitos de microcomputador (Cód. 40)
- Diagnósticos de defeitos de drives (Cód. 41)
- Diagnósticos de defeitos de VIDEO LASER (Cód. 42)
- Memória e microprocessadores (Cód. 43)
- Micros 486 e Pentium (Cód. 44)
- TV por Satélite (Cód. 45)
- Como dar manutenção FAX Toshiba (Cód. 46)
- Home Theater - Audio/Video (Cód. 47)
- Instalação e reparação de CDP de auto (Cód. 48)
- Reparação do Telefone Celular (Cód. 49)
- Diagnósticos em TV com recursos digitais (Cód. 51)
- Recepção, atendimento e vendas em oficinas (Cód. 52)
- Órgão Eletrônico - Teoria e Reparação (Cód. 53)
- Câmera 8mm e VHS-C (Cód. 54)
- Diagnósticos de defeitos de impressoras (Cód. 55)
- Medições de componentes eletrônicos (Cód. 56)
- Uso do osciloscópio em reparação de TV/VCR (Cód. 57)
- Diagnósticos de defeitos em Tape Decks (Cód. 58)
- Diagnósticos de defeitos em rádio AM/FM (Cód. 59)
- Uso correto de instrumentação (Cód. 60)
- Retrabalho em dispositivo SMD (Cód. 61)
- Eletrônica Industrial - Semic. de potência (Cód. 62)
- Diagnósticos de defeitos em fonte chaveada (Cód. 63)
- Diagnósticos de defeitos em telefone celular (Cód. 64)
- Entendendo os Amplificadores Operacionais (Cód. 65)
- Simbologia elétrica/eletrônica (Cód. 66)
- Reparação de Toca-discos (Cód. 67)
- Diagnósticos de defeito em modem (Cód. 68)
- Diagnóstico de defeitos nos micro apple (Cód. 69)

### LANÇAMENTOS

- Diagnósticos em equipamentos Multimídia (Cód. 50)
- Teoria e reparação TV de tela grande (Cód. 70)
- Telefonia básica (Cód. 71)
- Eletrônica de automóvel/ ignição eletrônica (Cód. 72)
- Eletrônica de automóvel/injeção eletrônica (Cód. 73)
- Análise de circuitos de telefone celular (Cód. 74)
- Diagn. de defeitos em câmeras/Camcorders (Cód. 75)
- Informática para iniciantes: Hardware/software (Cód. 76)
- Ajustes mecânicos em videocassetes (Cód. 77)
- Novas técnicas de transcodificação de VCR/TV (Cód. 78)
- Curso de circuitos integrados (Cód. 79)
- Reparação de Iliperamas (Cód. 80)
- Transcetes sintetizados VHF (Cód. 81)
- Iniciação ao Software e interatividade (Cód. 82)

SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.  
Rua Jacinto José de Araújo, 309 - Tatuapé -  
CEP: 03087 - 020 - São Paulo - SP.

**Disque e Compre**  
(011) 942-8055.

**R\$ 41,00 cada Video aula (Preço válido até 05/05/96**

**NÃO ATENDEMOS POR REEMBOLSO POSTAL**

Pedidos: Verifique as instruções na solicitação de compra da última página. Maiores informações pelo telefone

# ALARME DE PÊNULO

Este circuito pode ser instalado no carro, moto, ou em qualquer outro lugar, onde seja necessária uma proteção simples e eficiente. Qualquer balanço do sensor (que deve estar no objeto protegido) faz com que o fio encoste na argola e com isso o SCR seja disparado, travando um relé.

O relé pode ser usado para disparar qualquer tipo de aviso ou proteção, como por exemplo, tocar a buzina de um carro, cortar sua ignição, acionar um sistema de sirenes ou mesmo enviar um sinal de alerta à distância através de dispositivos apropriados.

O circuito básico é alimentado por uma tensão de 12 V e na condição de espera (sem disparar) seu consumo de energia é extremamente baixo, o que não representa perigo para a integridade de uma bateria ou mesmo um conjunto de pilhas. O relé sugerido neste projeto pode controlar cargas de até 10 A.

Para rearmar o circuito após o disparo basta cortar sua alimentação por um instante.

Na figura 1 temos o diagrama completo deste alarme de pêndulo.

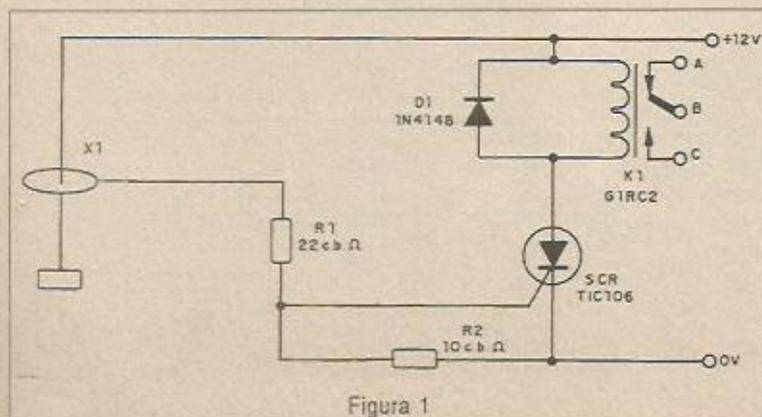


Figura 1

Na figura 2 temos a disposição dos componentes, para o caso de ser usada uma ponte de terminais isolados para sua soldagem.

O SCR não precisa de radiador de calor e sua tensão de operação pode ser qualquer uma a partir de 25 V (qualquer sufixo).

Os resistores usados são de 1/8 W e o diodo pode ser de qualquer tipo de uso geral. O relé pode ser qualquer

## LISTA DE MATERIAL

### Semicondutores:

SCR - TIC106 ou equivalente  
- diodo controlado de silício  
D<sub>1</sub> - 1N4002 - diodo de silício

### Resistores: (1/8 W, 5%)

R<sub>1</sub> - 22 kΩ (vermelho, vermelho, laranja)  
R<sub>2</sub> - 10 kΩ (marrom, preto, laranja)

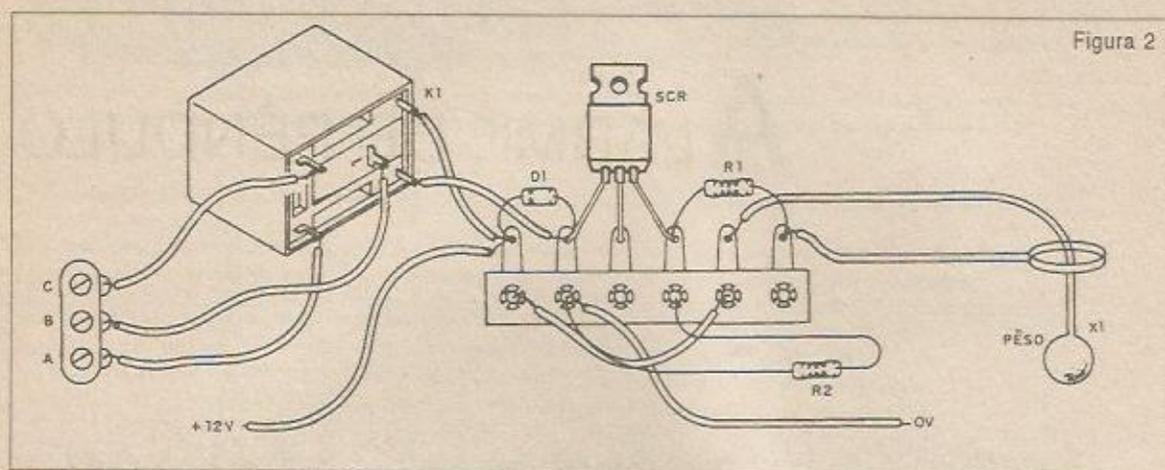
### Diversos:

X<sub>1</sub> - Sensor de pêndulo - ver texto

K<sub>1</sub> - G1RC2 ou MCH2RC2 - relé - ver texto

Ponte de terminais, terminais de parafusos, material para o pêndulo, caixa para montagem, fios, solda, etc.

Figura 2



equivalente do G1RC2 da Metaltex de acordo com a corrente, inclusive os tipos MCH, se o leitor precisar controlar cargas de 2 A.

No desenho da ponte de terminais damos as ligações para o caso do relé usado ser do tipo MCH.

O pêndulo (sensor) é feito com dois pedaços de fio rígido

grosso sem capa, fixados numa base de madeira. Esses fios são montados de tal forma que, na condição de repouso, o fio reto não encoste na argola.

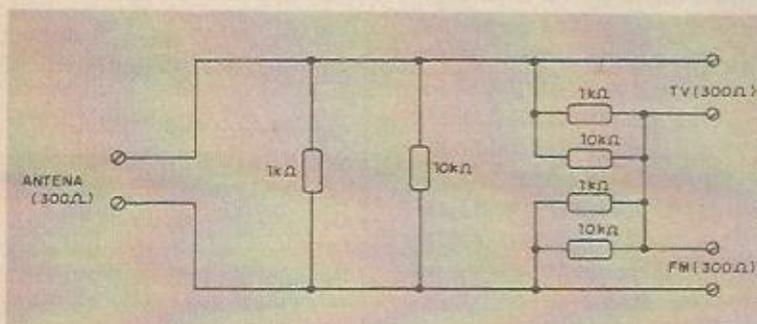
No entanto, com qualquer balanço, ele deve tocar na argola, de modo a provocar o disparo do SCR.

Para testar o aparelho, basta ligar a alimentação e dar uma

pequena balançada no sensor. O alarme deve disparar com o fechamento do relé.

Esse fechamento pode ser percebido se ligarmos uma carga em seus contatos, ou simplesmente, ouvindo o estalido que ocorre nesta operação.

No carro, os pontos B e C devem ser ligados em paralelo com o interruptor da buzina. ■

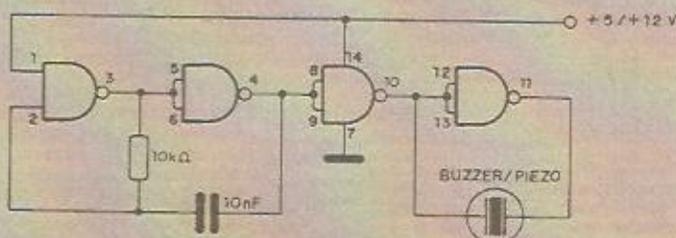


### SEPARADOR TV/FM

Este circuito permite que se use uma única antena para receber sinais de FM e TV separado-os depois, com um bom casamento de impedâncias entre os dois aparelhos. O circuito é projetado para linhas de 300 Ω e os resistores são de 1/8 W.

### BUZZER 4011

Este circuito simples de oscilador produz um tom de áudio num pequeno transdutor piezoelétrico. O pino 1 pode servir de controle para operação do oscilador, sendo desligado com o nível baixo. A alimentação pode ser feita com tensão de 5 a 12 V e o capacitor pode ser alterado para modificar a frequência do som.



# MULTÍMETRO DO INICIANTE

(Provador de Componentes)

Com poucos componentes, este instrumento indicado para o iniciante, mede resistências, continuidade e tensões até 3 V. A alimentação vem de duas pilhas pequenas.

Para os montadores com menos recursos trata-se do substituto do multímetro.

• Instrumentos de medida para  
• Eletrônica nem sempre estão ao  
• alcance do iniciante, mas são  
• ferramenta indispensável para a  
• realização de provas de circuitos  
• e componentes.

• Se o leitor não possui um  
• multímetro, o instrumento que  
• descrevemos é um substituto  
• inicial, pois seus recursos e  
• precisão são os mesmos de um  
• instrumento profissional. O  
• instrumento descrito se baseia  
• num medidor de bobina móvel  
• de baixo custo, do tipo encontrado  
• em aparelhos de som como  
• indicador de nível de sinal.

• Nosso instrumento possui as  
• seguintes escalas:

- - Resistências de 0 a infinito mas  
• com precisão para medir bem  
• até uns 100 k $\Omega$ .
- - Tensão contínua com limite de  
• 3 V mas que pode ser facilmente  
• expandida para 30 e 300 V  
• com o acréscimo de resistores.

- Realiza prova de continuidade,  
servindo de teste de componentes  
de excelente desempenho.

## Funcionamento:

Para a escala de resistências, o que fazemos é ligar o instrumento, um microampérmetro, que normalmente tem fundo de escala de 200  $\mu$ A em série com um *trimpot* e um resistor, além de uma bateria de 3 V (duas pilhas).

Nestas condições, quando encostamos uma ponta de prova na outra, havendo uma resistência de 0  $\Omega$  entre elas, ajustamos o *trimpot* para que a corrente de fundo de escala, ou seja, para que a agulha vá "até o fim".

Supondo que o instrumento seja de 200  $\mu$ A, é fácil perceber que a resistência ajustada para que isso ocorra será de:

$$R = V/I$$

$$R = 3 / 0,0002$$

$$R = 15\ 000\ \Omega$$

Assim, se ligarmos agora, entre as pontas de prova, uma resistência de 15 000  $\Omega$ , o que reduz a corrente à metade do fundo de escala, ou seja, 100  $\mu$ A, teremos o centro da escala.

No meio da escala podemos então marcar 15 k $\Omega$ . Outros

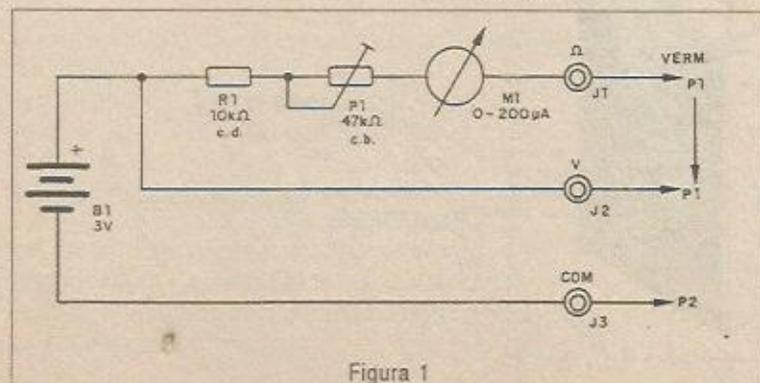


Figura 1

pontos da escala podem ser obtidos por cálculos ou simplesmente utilizando resistores de valores conhecidos, preferivelmente com tolerância de 5% ou menos.

Veja que, como a tensão da bateria influi na resistência medida, sempre que formos usar este instrumento, devemos "zerá-lo" atuando sobre o *trimpot* ( $Z$ ). Para isso encostamos uma ponta de prova na outra e ajustamos o *trimpot* para marcar zero no instrumento.

A escala de tensões aproveita o fato de que, com a bateria estando em 3 V, o *trimpot* já estará ajustado para dar uma deflexão total.

Podemos dividir a escala em partes iguais com a marcação dos pontos de 1, 2 e 3 V. Para

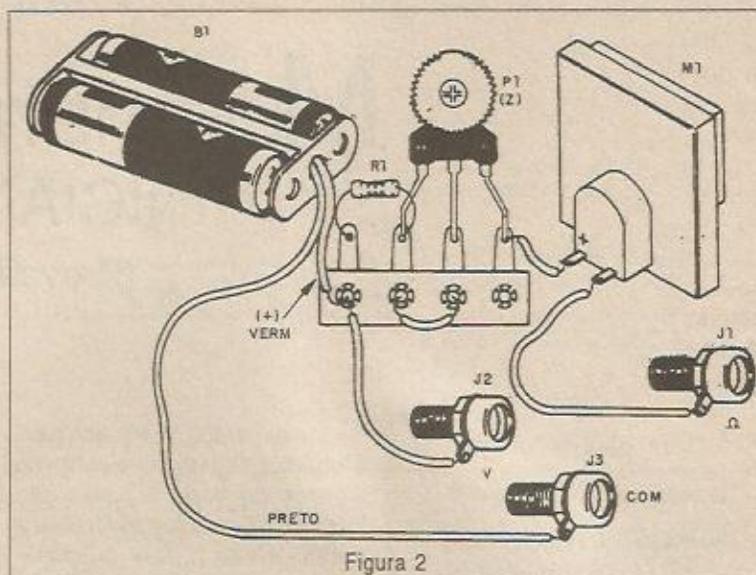


Figura 2

obtermos escalas de maior tensão, bastará acrescentar novas posições para a conexão das

pontas de prova com resistores de maior valor. Veremos mais adiante como fazer isso.

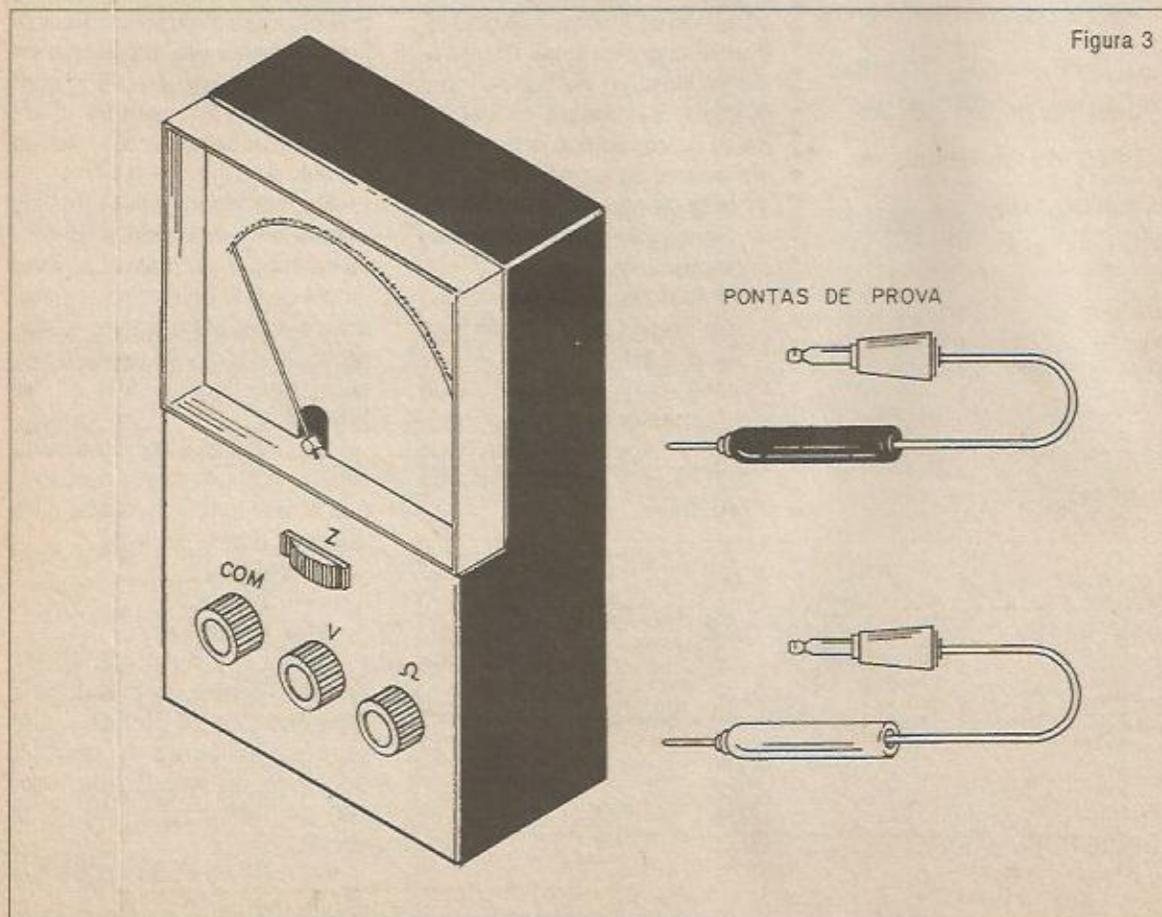


Figura 3

## Montagem

Na figura 3 temos o diagrama completo do nosso instrumento. A disposição dos componentes, tendo por base uma ponte de terminais é mostrada na figura 2.

O *trimpot* é comum e até pode ser substituído por um potenciômetro de mesmo valor, já que ele deve ficar acessível no painel do aparelho.

O instrumento é um microamperímetro de 200  $\mu\text{A}$  de fundo de escala ou próximo disso. No entanto, para outros valores, pode ser necessário alterar o valor de  $R_1$  de modo a serem obtidos os pontos corretos de fundo de escala.

O conjunto pode ser instalado numa caixa plástica conforme indica a figura 3.

## Prova e Uso

A prova de funcionamento é imediata. Com as pontas de prova em Com e  $\Omega$  ( $J_1$ ), encostamos uma na outra e ajustamos  $P_1$  para que a agulha do instrumento vá até o fundo de escala. Com isso teremos comprovado seu funcionamento e colocado o instrumento em condições de

uso. Para medir resistências, é só encostar as pontas de prova no componente ou no circuito. Se for num circuito, ele deve estar com sua alimentação desligada.

Para medir tensões, coloque uma ponta de prova em Com e a outra em V, observando sua polaridade.

Neste caso, podemos medir tensões baixas de até 3 V. Para expandir a escala de tensões, use o circuito da figura 4.

O ajuste das escalas pode ser feito com base numa fonte de alimentação com saída conhecida.

Lembramos que, utilizando um microamperímetro como multímetro de 0 a 200  $\mu\text{A}$ , teremos uma sensibilidade de 5000  $\Omega / \text{V}$ , o que corresponde

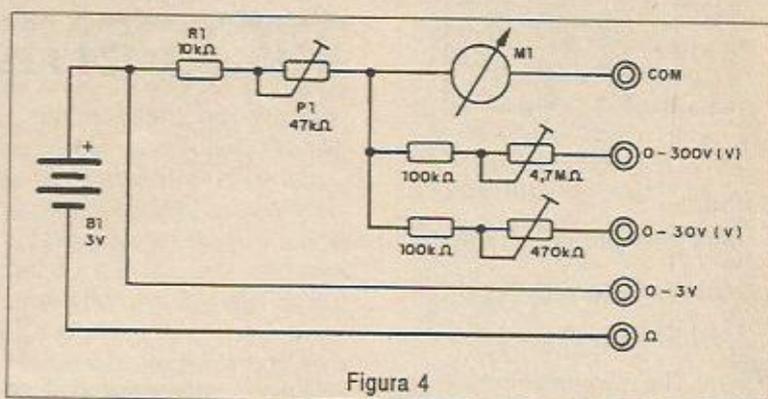


Figura 4

## LISTA DE MATERIAL

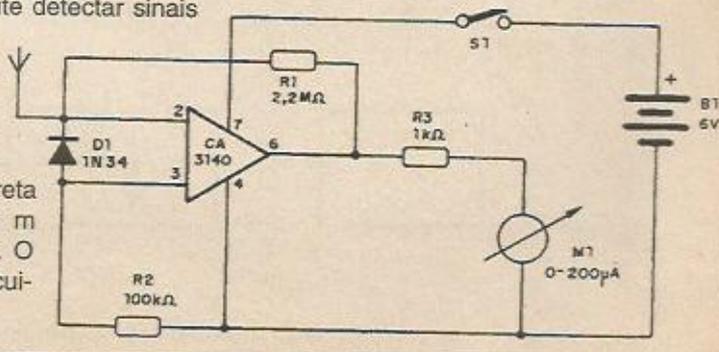
$M_1$  - 0 - 200  $\mu\text{A}$  - microamperímetro - ver texto  
 $B_1$  - 3 V - 2 pilhas pequenas  
 $PP_1, PP_2$  - pontas de prova preta e vermelha  
 $P_1$  - 47 k $\Omega$  - *trimpot* ou potenciômetro  
 $R_1$  - 10 k $\Omega$  - resistor (marrom, preto, laranja)  
 $J_1, J_2, J_3$  - bornes ou tomadas tipo banana

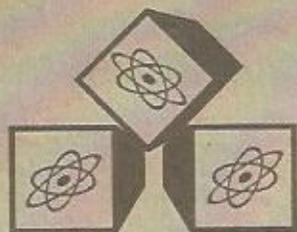
**Diversos:** caixa para montagem, ponte de terminais, suporte para duas pilhas pequenas, fios, solda.

ao valor normalmente encontramos em muitos tipos comerciais de multímetros. ■

## MEDIDOR DE INTENSIDADE DE CAMPO

Este circuito não sintonizado permite detectar sinais de pequenos (e grandes) transmissores de 500 kHz à mais de 100 MHz. O resistor  $R_3$  depende do tipo de instrumento usado podendo ser reduzido para galvanômetros de 500  $\mu\text{A}$  ou mesmo 1 mA. A antena é uma simples vareta de metal (telescópica) de 30 cm a 1 m dependendo da sensibilidade desejada. O resistor  $R_1$  determina o ganho do circuito podendo ser alterado.





Os fios embutidos das instalações elétricas podem ser localizados pelo campo elétrico e magnético que os envolve quando percorridos por uma corrente elétrica. Como não temos órgãos sensoriais para detectar esses campos, é preciso contar com um aparelho eletrônico. Descrevemos neste artigo um simples sensor de bolso que detecta fios e aparelhos elétricos pelo campo que eles produzem.

*Newton C. Braga*

# LOCALIZADOR DE FIOS EMBUTIDOS

Quando colocamos o dedo na entrada viva de um amplificador de áudio ocorre um forte ronco no alto-falante, justamente na frequência da rede de energia, veja a figura 1.

Esse ronco vem da rede de energia, da corrente de 60 Hz que é irradiada por todo o ambiente onde nos encontramos e é captada por nosso corpo, que funciona como uma antena. Quando encostamos o dedo na entrada de um amplificador, esse ronco passa para o circuito eletrônico onde é amplificado.

Na verdade, este sinal de 60 Hz está em toda parte, sendo irradiado pela rede de energia. Os fios da instalação elétrica de

nossa casa funcionam como verdadeiras antenas irradiando nesta frequência com boa intensidade.

Isso significa que um meio prático de detectarmos fios de uma instalação elétrica ou ainda a presença de aparelhos elétricos é justamente aproveitando este sinal.

Nosso projeto é simples: trata-se de um circuito ultra sensível que ao se aproximar de fios ou aparelhos que irradiem algum tipo de campo, mesmo que fracos, aciona um LED indicador que passa a piscar.

Diversas são as utilidades para um aparelho deste tipo, sendo a principal delas a possi-

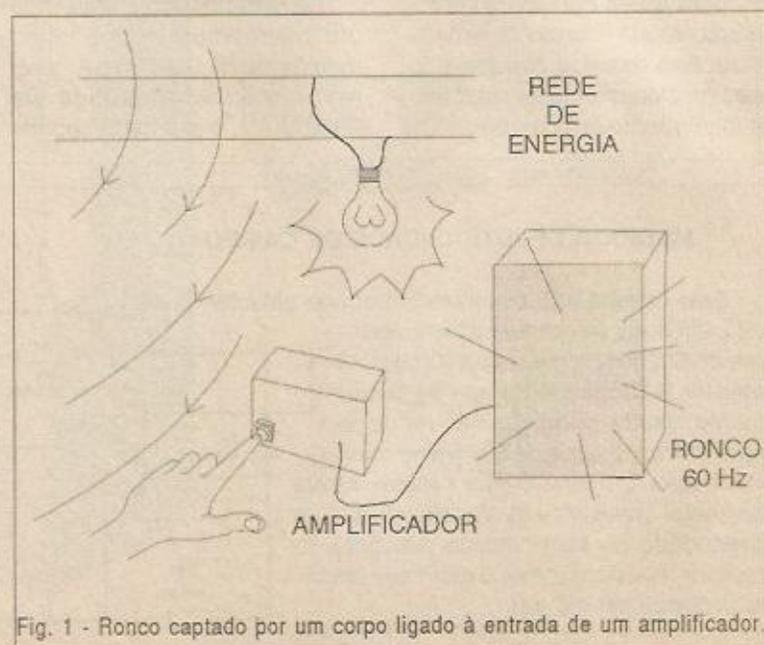


Fig. 1 - Ronco captado por um corpo ligado à entrada de um amplificador.

bilidade de encontrar o local de paredes e forros por onde passam fios elétricos sem a necessidade de quebrá-los.

O aparelho tem duas posições de sensibilidade que permitem a detecção até mesmo de campos muito fracos.

Alimentado por uma bateria de 9 V ou por 4 pilhas pequenas, ele é compacto o bastante para poder ser carregado no bolso e usado com extrema facilidade.

### CARACTERÍSTICAS

- Tensão de alimentação: 6 ou 9 V
- Corrente drenada: 10 mA (tip)
- Frequência do LED: 1 Hz (aprox.)

### COMO FUNCIONA

A base deste projeto é o versátil circuito integrado CMOS 4093B formado por 4 portas disparadoras de grande sensibilidade.

De fato, estas portas utilizam transistores de efeito de campo MOS FETs que possuem uma elevadíssima impedância de entrada, da ordem de centenas de milhões de ohms, o que significa que eles podem comutar com sinais extremamente fracos.

Em nosso caso, vamos usar as 4 portas do circuito integrado, mas com finalidades diferentes, ou seja, em três configurações diferentes.

Temos então o diagrama de blocos da figura 2.

A primeira porta (CI-1<sub>A</sub>) será ligada como um circuito inversor que funcionará como um detector-amplificador digital.

Polarizamos a entrada (pinos 1 e 2) desta porta no nível alto por meio de dois resistores de valores muito alto, de modo que, em condições normais, sua saída se manterá no nível baixo, ou seja, com uma tensão nula.

Nesta entrada temos a ligação do sensor que consiste numa chapinha de metal de uns 4 x 4 cm.

Quando aproximamos esta chapinha de algum corpo percorrido por uma corrente, ocorre a indução de uma certa carga nesta chapinha a qual se transfere para a entrada do circuito integrado. Se este sinal for alternado, as oscilações são suficientes para levar o circuito integrado à comutação e com isso teremos a ida da saída (pino 3) ao nível alto um certo número de vezes.

O resultado disso é que o diodo D<sub>1</sub> que estava polarizado no sentido inverso, por um momento será polarizado no sentido direto, conduzindo e carregando o capacitor C<sub>1</sub>.

O segundo bloco do circuito consiste em CI-1<sub>b</sub> que é um oscilador gatilhado, ou seja, um oscilador que pode ser controlado por um sinal externo.

A frequência deste oscilador é bastante baixa e determinada pelo capacitor C<sub>2</sub> e pelo resistor R<sub>4</sub>.

Quando o pino 5 de controle deste oscilador se encontra no

### LISTA DE MATERIAL

#### Semicondutores:

CI-<sub>1</sub> - 4093B - circuito integrado CMOS  
D<sub>1</sub> - 1N4148 ou equivalente - diodo de silício  
LED<sub>1</sub> - LED vermelho comum

#### Resistores: (1/8 W, 5%)

R<sub>1</sub> - 22 M ohms - vermelho, vermelho, azul  
R<sub>2</sub> - 10 M ohms - marrom, preto, azul  
R<sub>3</sub> - 100 k ohms - marrom, preto, amarelo  
R<sub>4</sub> - 2,2 M ohms - vermelho, vermelho, verde  
R<sub>5</sub> - 1,2 k ohms - marrom, vermelho, vermelho

#### Capacitores:

C<sub>1</sub>, C<sub>3</sub> - 10 uF/12 V - eletrolíticos  
C<sub>2</sub> - 470 nF - cerâmico ou poliéster

#### Diversos:

S<sub>1</sub>, S<sub>2</sub> - Interruptores simples  
B<sub>1</sub> - 6 ou 9 V - 4 pilhas ou bateria  
X<sub>1</sub> - sensor - ver texto

Placa de circuito impresso, soquete para o circuito integrado, suporte de pilhas ou conector de bateria, caixa de plástico para montagem, fios, solda, etc.

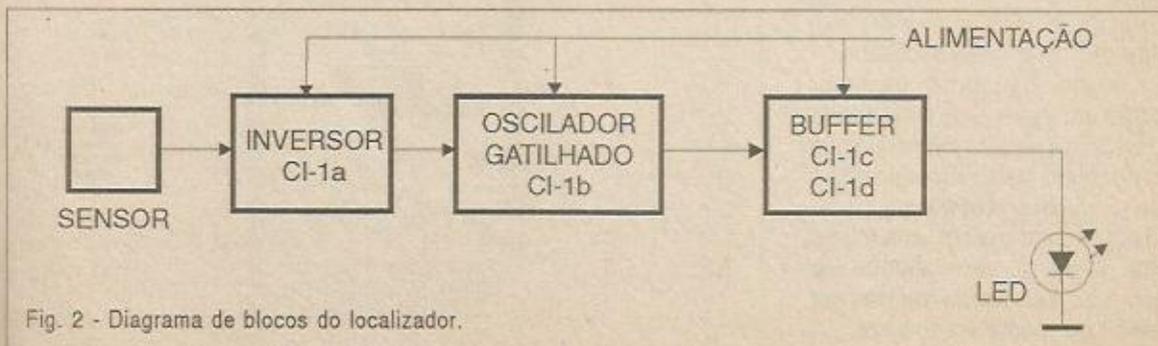


Fig. 2 - Diagrama de blocos do localizador.

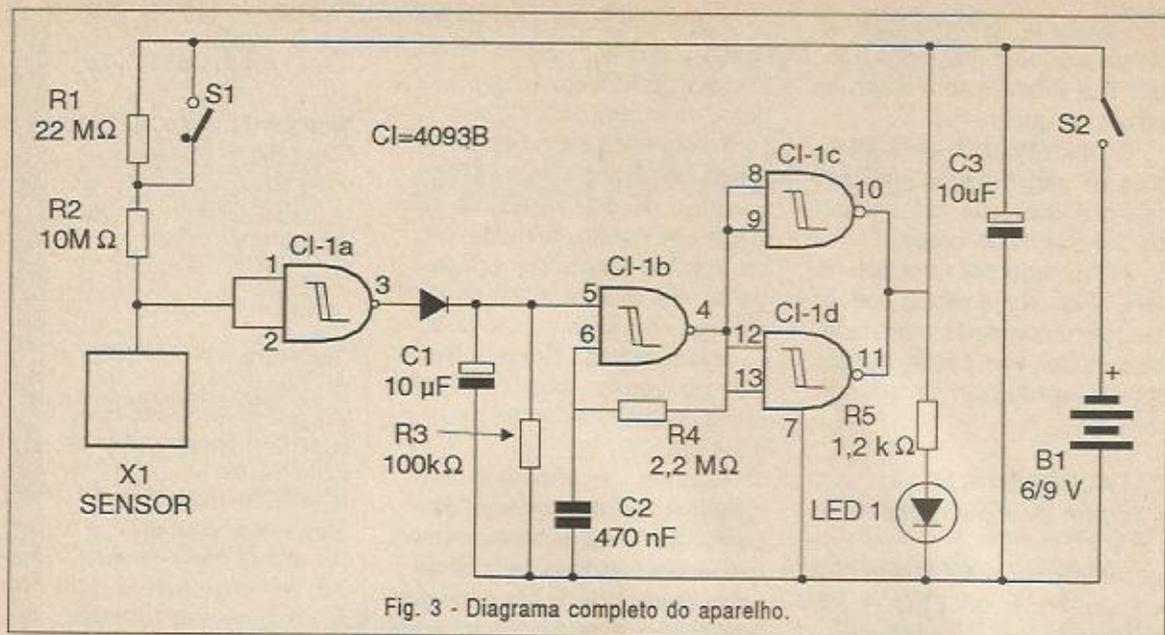


Fig. 3 - Diagrama completo do aparelho.

nível baixo, o que ocorre quando o diodo não conduz e então o resistor  $R_3$  aterra a entrada, o oscilador não funciona.

No entanto, na presença do sinal detectado, conforme vimos, o diodo conduz e isso faz com que a entrada deste oscilador seja levada ao nível alto. Isso significa que o circuito é habilitado e entra em funcionamento.

Mesmo que a excitação seja curta, o capacitor  $C_1$  retém uma certa carga, mantendo o oscilador em funcionamento por alguns segundos.

As oscilações produzidas numa frequência em torno de 1 Hz são levadas ao bloco final do aparelho que é formado pelas duas portas restantes do 4093B.

Estas portas são ligadas como *buffers*-amplificadores, ou seja, amplificadores digitais que excitam o LED indicador, isolando-o do circuito oscilador.

Assim, quando o oscilador entra em ação, seu sinal excita o LED que piscará indicando que o aparelho detectou algum tipo de sinal na sua entrada.

O circuito possui uma chave que altera a sensibilidade de entrada, colocando resistência maior ou menor na entrada.

Com  $S_1$  aberta temos a posição de maior sensibilidade.

O leitor pode trocar o LED e o resistor  $R_5$  por um transdutor piezoelétrico e o capacitor  $C_2$  e

o resistor  $R_4$  por componentes de menor valor, obtendo assim um aparelho que produz uma indicação auditiva em lugar da visual.

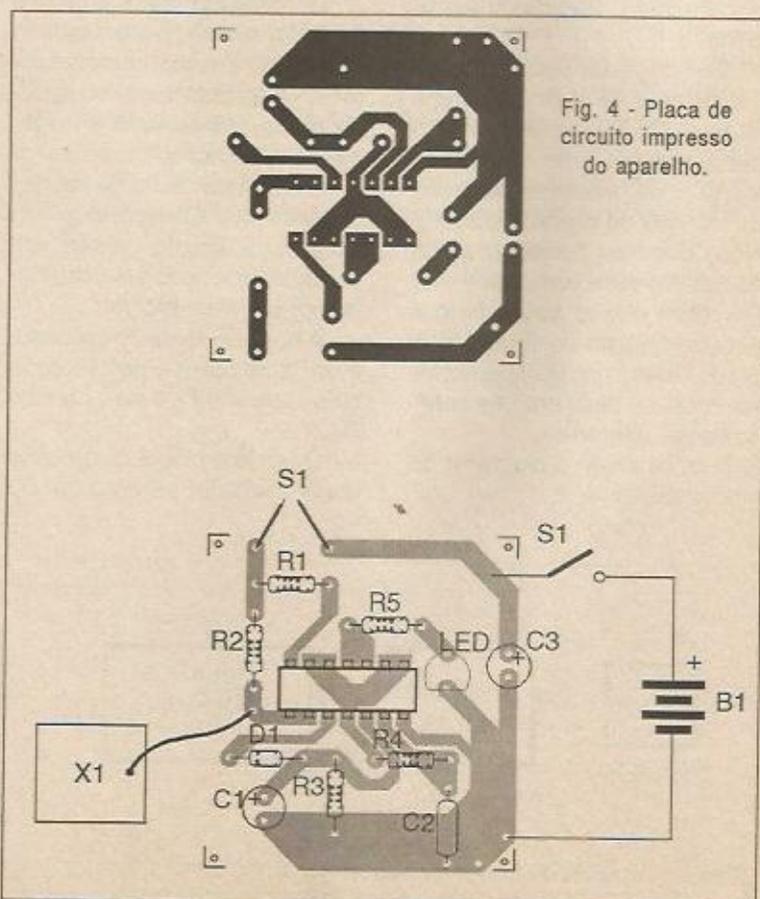


Fig. 4 - Placa de circuito impresso do aparelho.

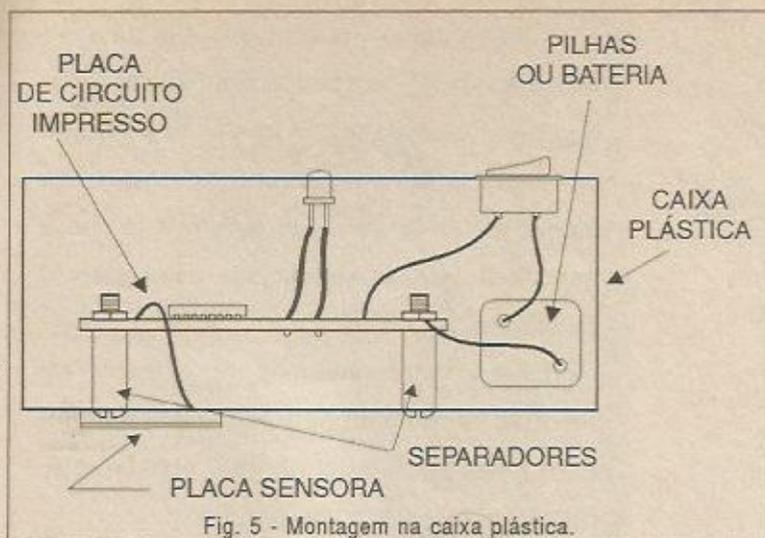


Fig. 5 - Montagem na caixa plástica.

### MONTAGEM

Na figura 3 temos o diagrama completo do localizador de fios embutidos.

A disposição dos componentes numa placa de circuito impresso é mostrada na figura 4.

Para o circuito integrado sempre é bom usar soquete, se bem que isso não seja obrigatório. Com o soquete o calor no processo de soldagem é evitado e obtida maior facilidade caso seja preciso substituir o componente.

Os resistores são todos de 1/8 W ou maiores. Os eletrolíticos devem ter tensão de trabalho de 12 V ou maiores e

$C_2$  pode ser cerâmico ou de poliéster.

O diodo  $D_1$  admite equivalentes como o 1N914 e o LED pode ser de qualquer tipo ou cor, devendo ser observada sua polaridade no momento da instalação.

O sensor é uma chapinha de metal, uma placa de circuito impresso virgem, por exemplo, de uns 3 a 4 cm de lado. Ela será ligada ao circuito por meio de fio bem curto, pois um fio longo captaria o ronco da rede (funcionaria como antena) provocando o disparo do aparelho.

Para as pilhas use suporte apropriado e se usar bateria, um conector. Nos dois casos é pre-

ciso observar a polaridade dos fios de ligação.

O aparelho cabe numa caixa plástica semelhante à mostrada na figura 5.

Observe que a chapinha sensora fica presa sob a caixa, de modo a poder ser facilmente posicionada nos locais onde se deseja fazer a detecção dos cabos.

### PROVA E USO

Para provar o aparelho, abra a chave  $S_1$  e ligue  $S_1$ . Tocando no sensor, o LED deve piscar. Aproximando o sensor de fios energizados pela rede local ou interruptores e chaves na parede, o LED deve piscar. Se a sensibilidade for excessiva, feche a chave  $S_1$ .

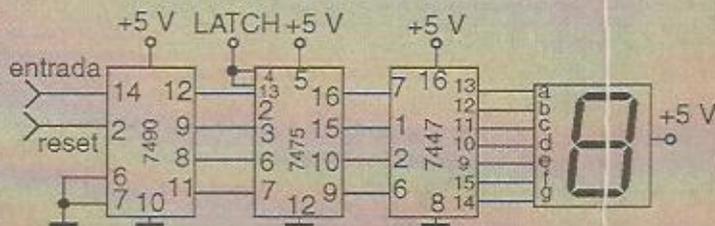
Para usar, basta aproximar o sensor dos locais em que se suspeita estarem os condutores e observar o LED.

Nunca encoste o sensor em fios desencapados ou objetos que estejam em contato direto com a rede de energia, pois o circuito integrado pode ser danificado.

Para mudar a frequência das piscadas altere  $C_2$  ou  $R_4$ . Para aumentar o tempo de acionamento, altere  $R_3$  que pode ter valores de até 1 M $\Omega$ . ■

### CONTADOR COM LATCH

Este circuito TTC ativa *displays* de filamento ou então de LEDs com anodo comum caso em que resistores de 330  $\Omega$  devem ser ligados entre cada segmento e a saída do 7447. Para parar a contagem "congelando" o valor contado no display, mas sem parar o 7990, leve entrada Latch ao nível baixo.



# ANTENAS PARABÓLICAS

Muitos leitores pensam que a instalação de uma antena parabólica é a melhor solução para obter uma boa recepção de todos os canais de TV, independentemente de onde se encontrar. A realidade mostra que não é bem assim, e que existem situações quando as simples antenas comuns podem proporcionar a mesma qualidade de recepção ou até melhor. Entendendo seu funcionamento, o leitor poderá definir se é ou não interessante investir numa parabólica.

*Newton C. Braga*

## O SISTEMA DE TV POR SATÉLITE

A idéia de usar um satélite para transmitir sinais abrangendo áreas maiores não é nova. Em 1946 Arthur Clarke, o famoso criador de "2001 - Uma Odisseia no Espaço", propunha a colocação em órbita de 3 satélites que, girando sincronizadamente com a Terra, poderiam

focalizar toda a superfície com suas antenas e assim proporcionar telecomunicações globais, conforme sugere a figura 1.

O sistema foi utilizado primeiramente em comunicações normais, ou seja, em telefonia, fac-símile (fax) e circuitos especiais de TV.

Somente muito tempo depois é que satélites específicos para serviços de TV foram utilizados.

A idéia básica para a transmissão de imagens de TV é simples de ser entendida. O alcance de uma estação comum de TV depende dos obstáculos que o sinal encontra e da própria curvatura da Terra, pois esses sinais não podem fazer curvas, conforme mostra a figura 2.

À medida que nos afastamos da estação, as antenas devem ficar cada vez mais altas e mais sensíveis (colhendo mais energia), pois precisam estar no local onde os sinais "passam", veja a figura 3.

Podemos aumentar um pouco o alcance dos sinais colocando as antenas transmissoras

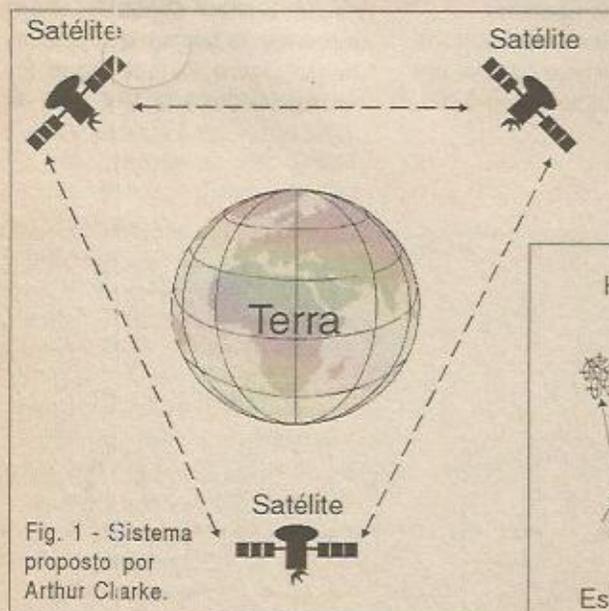


Fig. 1 - Sistema proposto por Arthur Clarke.

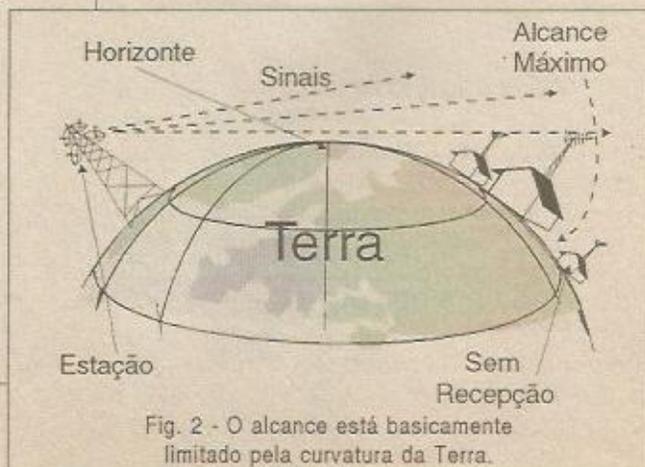


Fig. 2 - O alcance está basicamente limitado pela curvatura da Terra.

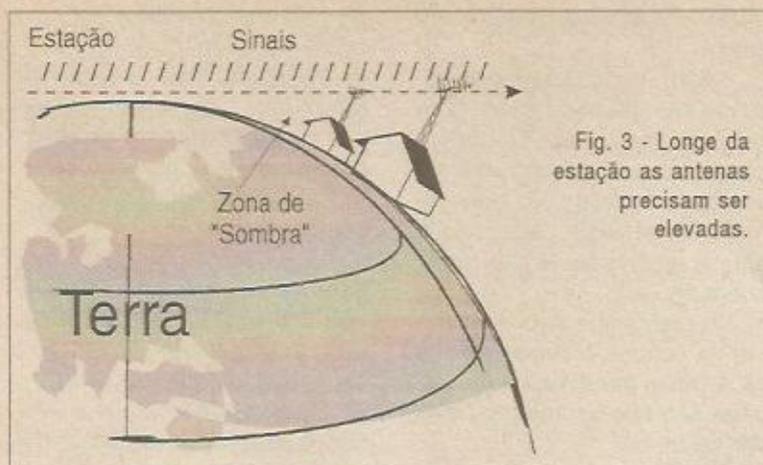


Fig. 3 - Longe da estação as antenas precisam ser elevadas.

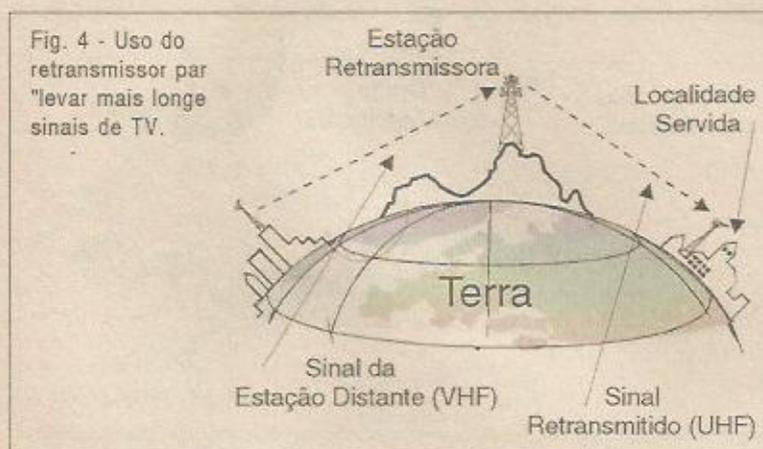


Fig. 4 - Uso do retransmissor par "levar mais longe sinais de TV.

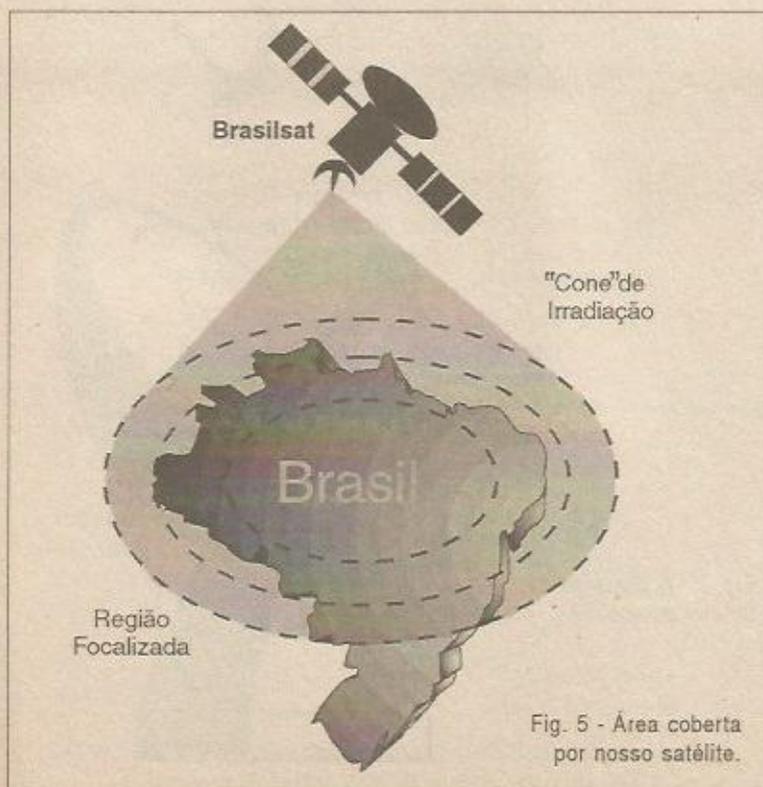


Fig. 5 - Área coberta por nosso satélite.

em lugares altos, mas existe um limite para isso e a TV convencional não vai além de uns 200 km sob condições mais favoráveis (terreno plano, sem montanhas).

Evidentemente, a presença de obstáculos e o aumento da distância causam uma perda de qualidade da imagem, logo as pessoas que estão nos limites do alcance têm uma recepção pobre, mesmo utilizando muitos recursos especiais como antenas de alto-ganho, torres altas, amplificadores de sinal, etc.

Uma maneira de conseguir "chegar mais longe" consiste no uso de retransmissores que recebem o sinal da estação distante, mudam sua frequência e os retransmitem com maior intensidade para outras estações, observe a figura 4.

Normalmente as retransmissões são feitas utilizando a faixa de UHF e com boas antenas receptoras se consegue uma boa imagem. Este sistema é bastante usado nas cidades do interior.

Se, quanto mais alta estiver a antena transmissora, maior a área coberta pelos sinais, por que não colocar essa antena num satélite?

Essa é a idéia básica do sistema via satélite: uma estação em terra transmite para um satélite em órbita em torno da Terra os sinais de diversas estações.

O satélite muda a frequência desses sinais através de um sistema de "transponders" e os retransmite para baixo, focalizando uma determinada região que deve ser servida.

Assim, conforme verificamos na figura 5, no caso de nosso país, o Brasil, o satélite focaliza suas antenas de modo a concentrar esses sinais na maior área possível dentro dele.

Para que a antena fique sempre apontada para a mesma região, o satélite deve ficar numa órbita sincronizada com a Ter-

ra, ou seja, acompanhar a sua rotação.

Para que isso ocorra existem condições especiais a serem observadas. Se o satélite estiver muito baixo, sob uma intensa ação da gravidade da Terra, ele precisa mover-se rapidamente para ficar em órbita e não cair. Assim, a 300 quilômetros de altitude ele se moverá a 28 000 quilômetros por hora e demorará 90 minutos para dar uma volta completa.

À medida que a altura aumenta, sua velocidade pode ser menor até que a 36 000 quilômetros por hora, ela se iguala a de rotação da Terra, ou seja, ele dá uma volta a cada 24 horas ficando sempre sobre a mesma região.

Outro ponto importante a ser observado é que ele deve ficar num plano que corresponda ao de rotação da Terra, ou seja, ficar no plano do Equador.

Isso significa então que todos os satélites de comunicação do mundo estão num mesmo plano e a uma mesma distância da Terra: 36 000 quilômetros no plano do Equador, veja a figura 6.

Centenas de satélites gravitam nesta órbita geostacionária, inclusive os dois satélites Intelsat que hoje servem nosso país.

Para receber os sinais que o satélite envia, como não são usadas as mesmas frequências de VHF e UHF e como a distância é muito grande, são empregados recursos especiais.

## A ANTENA PARABÓLICA

A enorme distância de 36 000 quilômetros que os sinais devem percorrer do satélite até a casa do usuário e a pequena potência dos transmissores (pois os satélites não dispõem de fontes de energia muito generosas, dependendo basicamente da luz solar) faz com que eles cheguem

muito enfraquecidos aqui em baixo.

Assim, para colher o máximo de energia, são usadas conchas de metal que funcionam como refletores e concentram a energia no dispositivo denominado alimentador onde está a antena propriamente dita, verifique a figura 7.

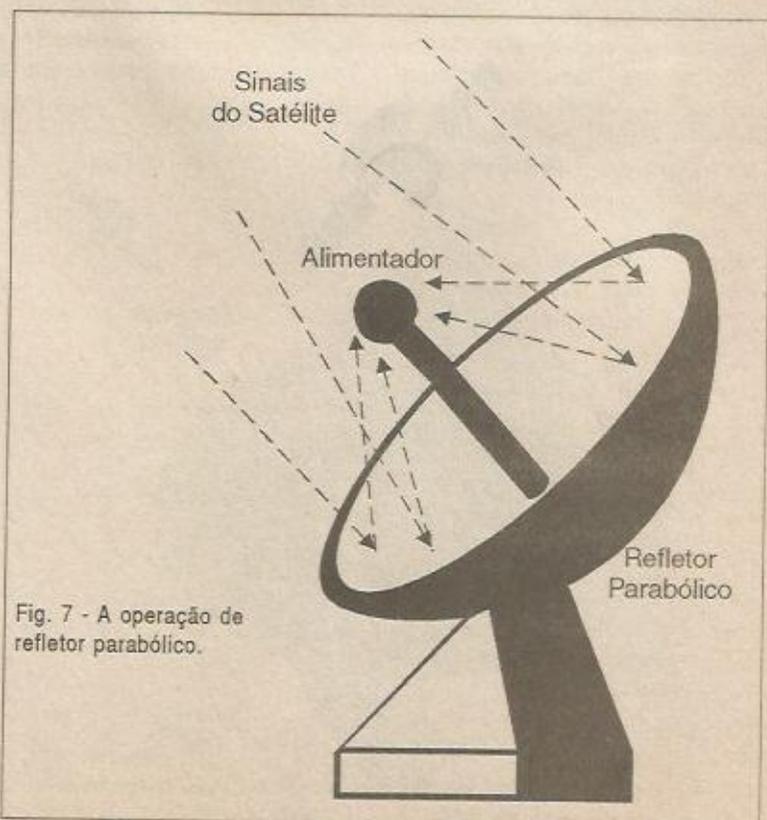
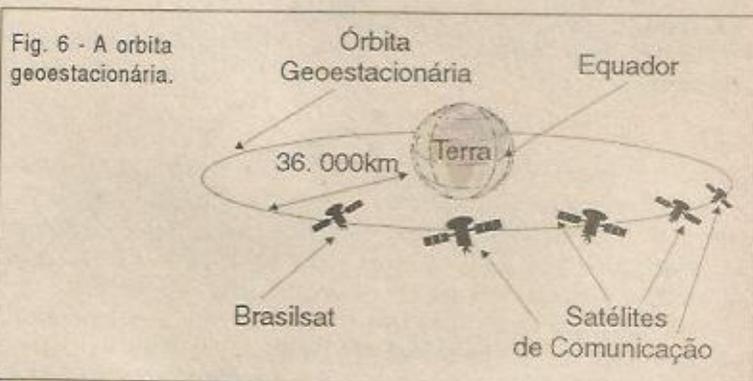
Os pratos que vemos em forma de concha e denominamos de antenas parabólicas, na verdade não são as antenas, mas sim refletores.

Os sinais que chegam aos alimentadores passam por um

processo de amplificação, mas como sua frequência é extremamente alta na faixa de gigahertz (bilhões de hertz) eles precisam ser convertidos para poderem ser levados aos televisores sem muitas perdas, por meio de cabos comuns.

Depois de uma conversão para a faixa de UHF, esses sinais chegam ao receptor de satélite que permite sintonizar a estação desejada (figura 8).

Uma vez sintonizada a estação, o sinal passa por uma nova conversão de modo a sair como áudio e vídeo para a entrada de



um monitor ou então é convertido para um canal livre de VHF (3 ou 4) de modo a poder ser recebido por um televisor comum.

Veja que é muito importante para a recepção dos sinais que a antena esteja rigorosamente apontada para o local do céu onde está o satélite, pois ela é muito direcional.

Também é importante que os cabos usados para transferir os sinais da antena para o receptor e do receptor para o televisor sejam de boa qualidade.

Supondo que não existam problemas neste percurso da antena ao televisor e que o sinal não encontre nenhum obstáculo para chegar ao refletor, a imagem obtida deve ser perfeita.

## QUE CANAIS PODEMOS SINTONIZAR

Evidentemente, os canais que podem ser sintonizados num satélite são os que fazem parte dos serviços desse satélite. Assim, sintonizando o satélite brasileiro, o usuário terá as mesmas estações a que está acostumado nos serviços de VHF e UHF de sua localidade, talvez algumas a mais que não chegam da forma normal.

Há também as estações codificadas, ou seja, aquelas que oferecem um serviço por meio de assinaturas. Estas estações serão recebidas pelo sistema, mas a imagem será "embaralhada" ou seja, ela passa por um processo que exige o emprego de um aparelho especial para decodificação.

Os assinantes do serviço recebem um aparelho que intercalado entre a antena e o televisor e permite receber de forma normal os sinais codificados (figura 9).

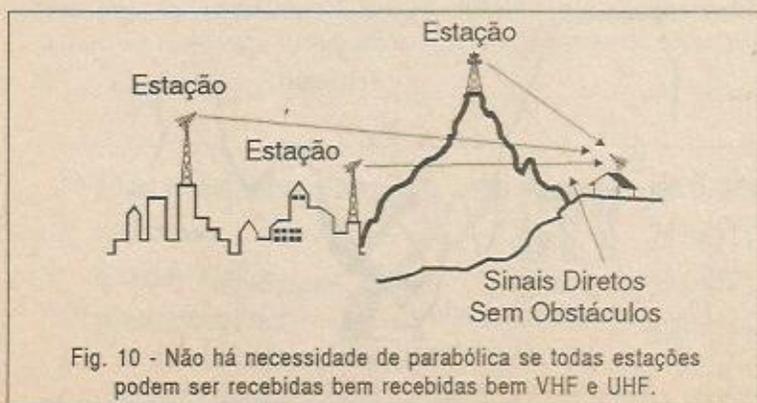
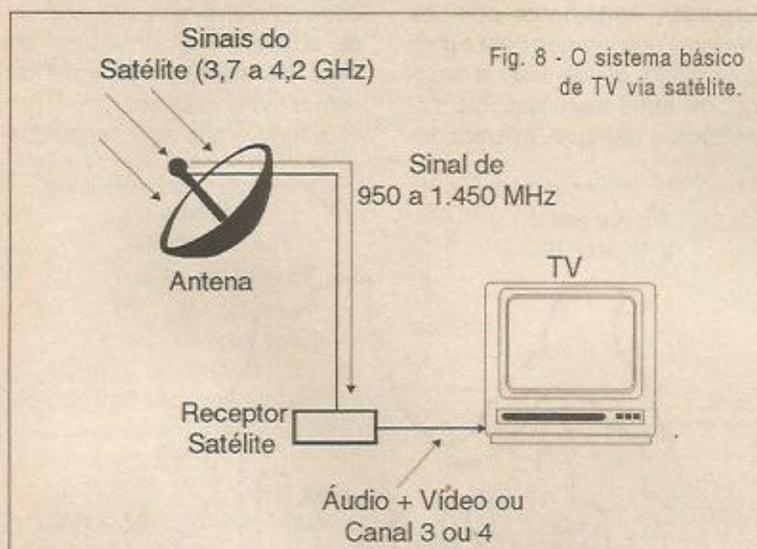
Existem casos em que a recepção via satélite pode significar o acesso a programas diferenciados.

Podem ocorrer que na sua cidade ocorra uma partida de futebol importante, mas que a TV local não transmita esse jogo para não afetar a renda. No entanto, ele estará sendo transmitido normalmente para outras localidades, via satélite, ou seja, estará disponível no canal da parabólica.

Assim, sintonizando aquele mesmo canal na faixa normal de VHF ou UHF você terá um programa e sintonizando-o na parabólica terá o jogo.

## A PARABÓLICA É A SOLUÇÃO

Se você mora num local onde não existam problemas de propagação de sinais, ou seja, você recebe todas as estações de



forma direta, sem obstáculos e com sinais fortes, não há por que investir num sistema parabólico, se antenas comuns proporcionam a mesma recepção, conforme sugere a figura 10.

Antenas comuns, bem instaladas e escolhidas e com um sistema de cabos apropriados podem proporcionar uma recepção perfeita se sua casa ou prédio estiver em local favorável. Até mesmo os canais codificados que em terra operam na faixa de SHF (Frequência Super Alta) podem ser captados com antenas comuns, se não existirem obstáculos para sua propagação.

No entanto, se você morar num local problemático, com muitos prédios, no fundo de um vale ou ainda com morros entre você e as estações, então a solução pode estar na parabólica, veja figura 11.

Isso também é válido para o caso de você morar muito longe das estações ou em localidades que não sejam servidas por todas as estações.

Neste caso, a utilização de uma antena parabólica pode ser uma excelente solução para que você possa captar os sinais que não chegam até sua casa de maneira normal.

Entretanto, no posicionamento dessa antena você deve tomar cuidado para que não existam obstáculos que possam prejudicar a captação dos sinais ou ainda fontes de interferência.

Uma fonte de interferência bastante prejudicial à recepção por satélite é o link terrestre.

Conforme vemos na figura 12, em determinadas localidades existem estações de telecomunicações, normalmente repetidoras que operam na faixa de microondas próxima daquela usada pela TV via satélite.

Dependendo do posicionamento da antena, os sinais destas estações podem ser captados e com isso afetar a sua

recepção via satélite. A escolha de uma posição que forneça um obstáculo para esses sinais que entram lateralmente pode ser a única saída para evitar esse tipo de interferência.

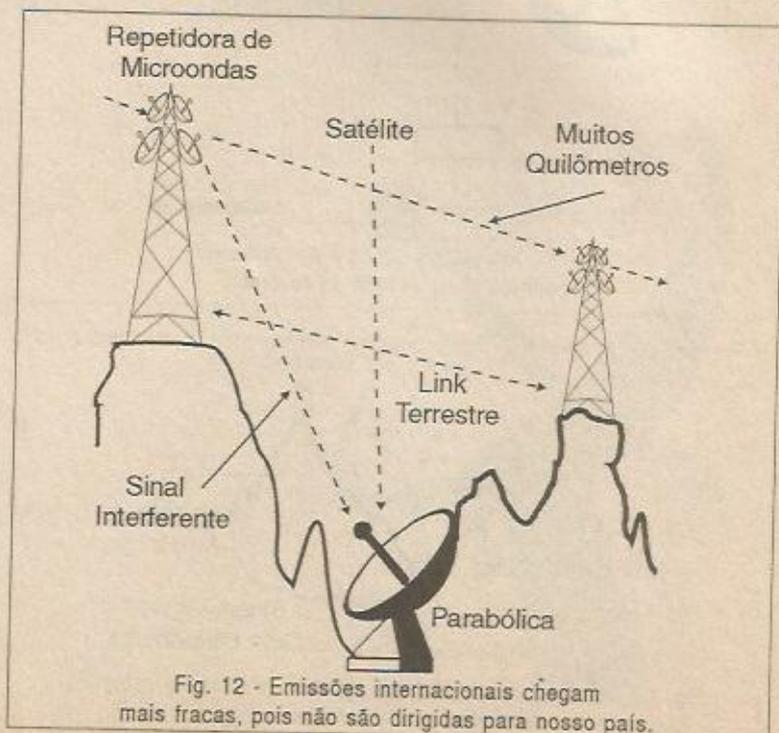
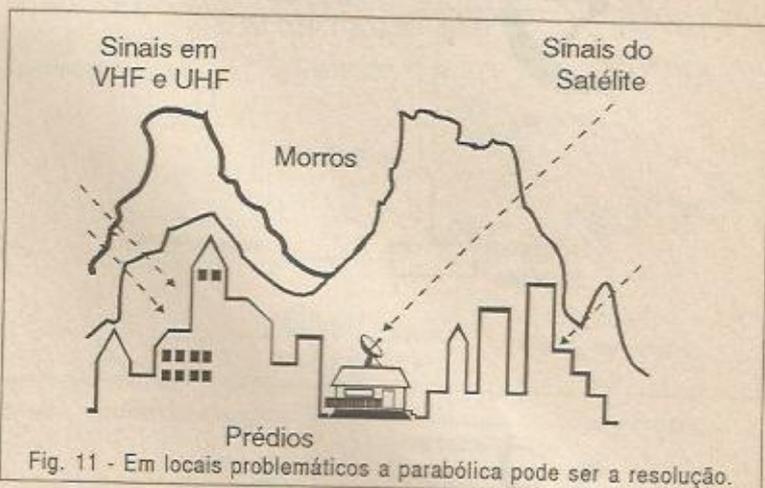
## EMISSIONES INTERNACIONAIS

Conforme vimos, no plano do Equador, juntamente com os satélites que servem nosso país e portanto, concentram a energia de seus transmissores sobre nosso território, existem ou-

tros satélites que servem outras regiões.

Os sinais desses satélites podem ser captados, mas não por uma antena parabólica comum, pois estando apontados para outras regiões a intensidade de sinal que sobra para nosso país é pequena, veja figura 13.

O primeiro ponto a ser considerado, se desejarmos captar seus sinais, é que precisamos de antenas muito maiores, ou seja, de refletores capazes de colher muito mais energia. É por este motivo que as antenas que



se destinam à recepção internacional devem ter diâmetros muito maiores que as antenas locais.

Outro ponto importante a ser considerado é que a antena deve ter uma mobilidade, pois o satélite estará numa posição diferente na órbita em cada país ou região onde os sinais serão captados. Desta forma, estas antenas possuem dispositivos de busca que a movimentam de modo a encontrar os sinais desejados.

Evidentemente, contando com estes recursos e tendo maior tamanho, estas antenas são bem mais caras.

### MINI-ANTENAS

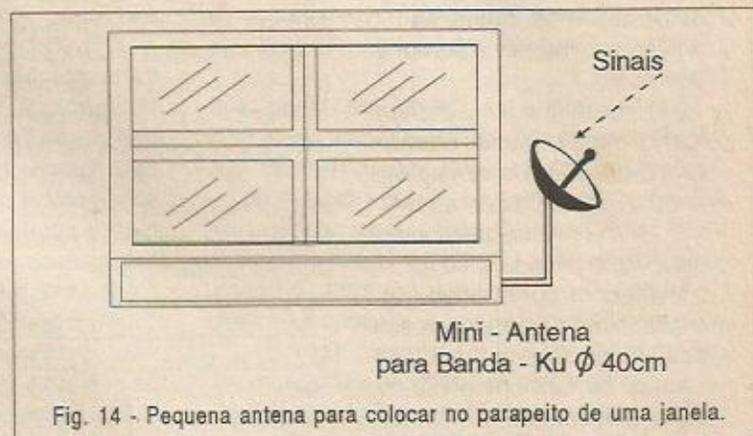
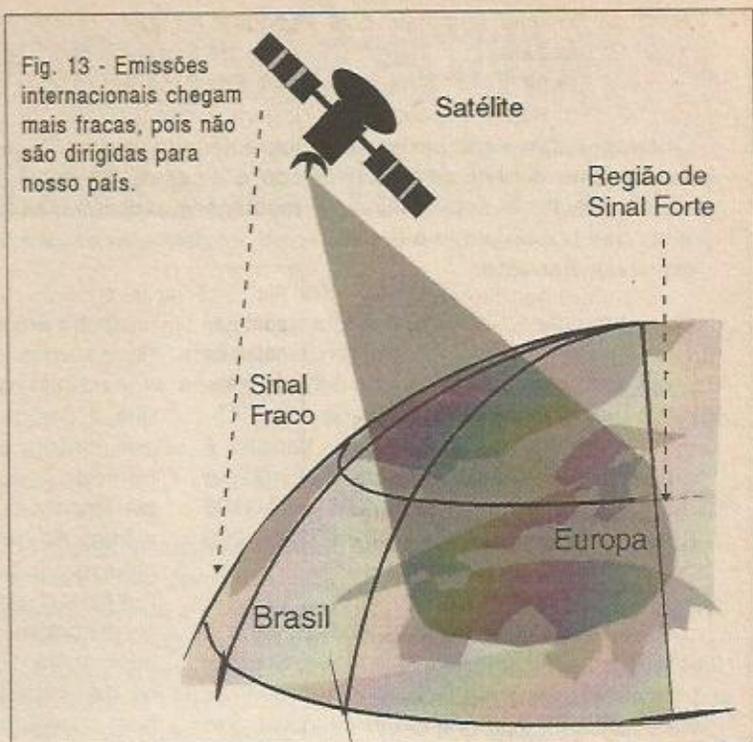
Os satélites que servem nosso país no sistema normal de transmissão operam na Banda C que possui frequências entre 3,7 e 4,2 GHz.

No entanto, existe uma segunda faixa de frequências, entre 11,7 e 12,2 GHz que está sendo empregada em algumas regiões do mundo para a transmissão de sinais de TV e mesmo radiodifusão.

Esta é a Banda Ku e como a frequência é muito mais elevada, o que implica num comprimento de onda menor e portanto, em maior concentração de energia, as antenas usadas podem ter dimensões muito menores.

Na Europa, para receber os sinais da Banda Ku, temos antenas cujos diâmetros variam entre 40 e 60 cm e que são

Fig. 13 - Emissões internacionais chegam mais fracas, pois não são dirigidas para nosso país.



pequenas e leves o suficiente para serem instaladas no parapeito de uma janela, conforme a figura 14. Infelizmente, em nosso país essas antenas não funcionam, pois nossos satélites não operam ainda na sua faixa

de frequências. Acreditamos que no futuro, lançando satélites que operem nesta outra faixa, poderemos ter a possibilidade de usar antenas de pequenas dimensões e conseqüentemente, de menor custo. ■

**Há quanto tempo você não desabafa?**



**Na Grande São Paulo, ligue:**

232-4111 825-4111 913-4111  
577-4111 575-4111 703-4111  
883-4111 217-4111

**Em outras cidades, consulte 102**

Assim como a Internet é uma rede de comunicações entre usuários de computadores, a nossa ETnet, embora com pretensões bem mais modestas, pretende estabelecer um elo, não só entre os leitores e o editor da revista como também entre os leitores. Aqui, você pode expressar suas opiniões, contatar outros leitores e... saber o que o editor pensa a respeito. O nome, é evidente, é uma alusão - um pouco pretenciosa e nada sutil reconheço - à Internet, mas espero que o leitor perdoe o trocadilho.

Prezado editor, Solicito a publicação do seguinte anúncio: "compro com urgência válvula 6 C 4 e desejo entrar em contato com os leitores que montaram o transmissor da ET nº 47

**Fabiano Pereira Silva : Quadra 9  
conjunto B - casa 10 - setor sul - Gama  
DF - Brasília - fone (061) 384-3106  
CEP.: 72400-090**

É com imensa satisfação que noto o retorno da revista Eletrônica Total as bancas. Confesso que fiquei bastante desconsolado quando notei a sua falta e várias foram as vezes que fiquei a imaginar o que poderia ter ocorrido. Cheguei a pensar que vocês haviam parado de publicá-la, pois esse era o boato que circulava aqui em Recife.

Nesse período eu olhava para minha coleção de revistas sem querer acreditar neste fato. Já começava a procurar outras revistas que pudessem ter projetos tão interessantes quanto os publicados por vocês, mas nenhuma se fazia comparar.

Quando hoje ao passar em frente a banca, uma revista me chama a atenção pelo seu design moderno, era a Eletrônica Total.

Fiquei bastante satisfeito ao ver que eu estava errado ao pensar que vocês haviam parado de publicá-la. E com certeza comprei a minha e fui para casa conferir e gostei dos projetos nela apresentados e adorei um artigo em que você falava sobre a interpretação de "diagramas" pois como você mesmo relata, há várias pessoas que só conseguem realizar um projeto com base em seus desenhos em ponte de terminais ou em placas de circuito impresso e é com vergonha que confesso que estou incluído em meio a estas pessoas.

Apesar de já ter montado vários equipamentos "transmissores, rádios, amplificadores e etc", todos artigos publicados em suas revistas, só consigo montá-los no desenho da placa de terminais.

Gostaria de lhe relatar a preferência por projetos publicados em placa de circuito impresso, pois eles são bem mais organizados e bem mais compactos.

Outro artigo que me chamou atenção nessa nova revista foi o "Super-Amplificador Espião" que no início não me exaltou muito, mas depois que li um quadro onde você fala sobre um pesquisador sueco que com um equipamento parecido conseguiu captar em um local completamente despovoado vozes humanas, tendo a idéia de serem de pessoas mortas ou do passado, logo me veio a imensa vontade de montá-lo. E pode ter certeza de que não sossegarei enquanto não fazê-lo e prometo que logo após enviarei uma cópia da fita com o resultado das experiências, e acho que poderei ser bem sucedido, pois moro perto de um grande terreno baldio, onde alguns dizem que antigamente era cemitério.

Por último gostaria de dizer que montei um transmissor de FM que você publicou na revista Eletrônica Total nº 45 de 1992 página 45 e que no projeto você prometia um alcance de 300 metros, montei um e achei incrível que sem antena, ele tivesse um alcance de 100 metros por este motivo eu gostaria de ampliar o seu alcance ainda mais utilizando uma antena plano terra que você mesmo ensinou a fazer com um guarda-chuva (artigo publicado na revista Eletrônica Total nº 57 de junho de 1993 página 50) e com a substituição do BF494 pelo 2N2218 com uma alimentação de 9 V. Eu gostaria de saber se isto é possível.

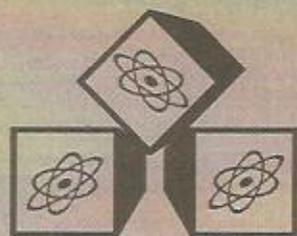
Termino a carta desejando um feliz ano novo para todos que estão por traz da elaboração de uma revista tão sensacional quanto a Eletrônica Total e dizendo que espero ansioso por resposta.

**Jamesson Terróris Lima  
Recife - PE**

*Caro Jamesson,*

*Cartas como a sua nos estimulam e incentivam a melhorar cada vez mais a qualidade do conteúdo e da apresentação da nossa revista. Isto não significa que não desejamos receber críticas - desde que sejam construtivas, é claro. Quanto à sua consulta, o Newton já a respondeu por carta.*

A.W.F.



O aparelho que descrevemos serve para magnetizar ferramentas (que passam a atrair parafusos em locais de difícil acesso), pequenas peças aço como agulhas além de outros objetos que sejam feitos de materiais que "aceitem" a magnetização. Evidentemente, não são todos os metais que podem ser magnetizados, o que significa que eles não podem ser usados eficientemente neste aparelho.

*Newton C. Braga*

# CONSTRUA UM MAGNETIZADOR

O que temos é uma bobina que recebe a carga de um capacitor quando um interruptor é apertado. O capacitor se carrega com uma tensão de 150V se a rede for de 110V e 300V se a rede for de 220V o que gera na bobina uma corrente contínua suficientemente intensa para provocar a magnetização.

A bobina usada é o enrolamento primário de um transformador de alimentação cujo núcleo foi retirado.

Qualquer transformador com primário de 110 V ou 220 V conforme a rede, pode ser usado. O secundário não importa pois ele não será usado.

Na figura 1 temos o diagrama completo do magnetizador.

Como se trata de montagem simples e sem componente críticos ela pode ser feita com base

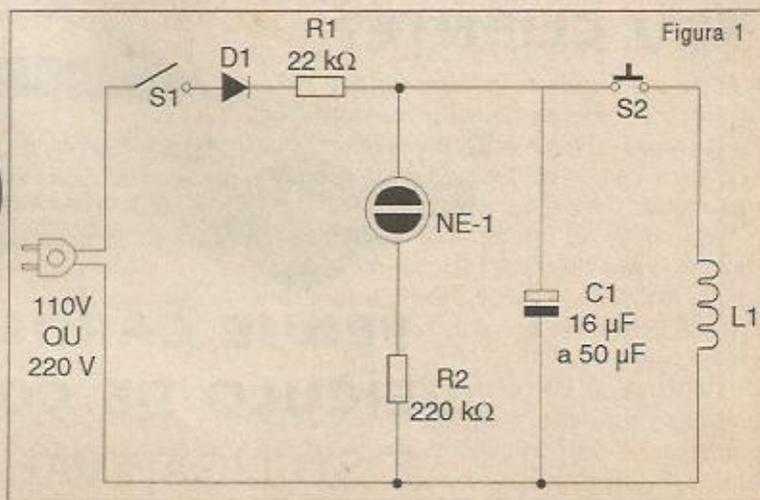
numa ponte de terminais, conforme mostra a figura 2.

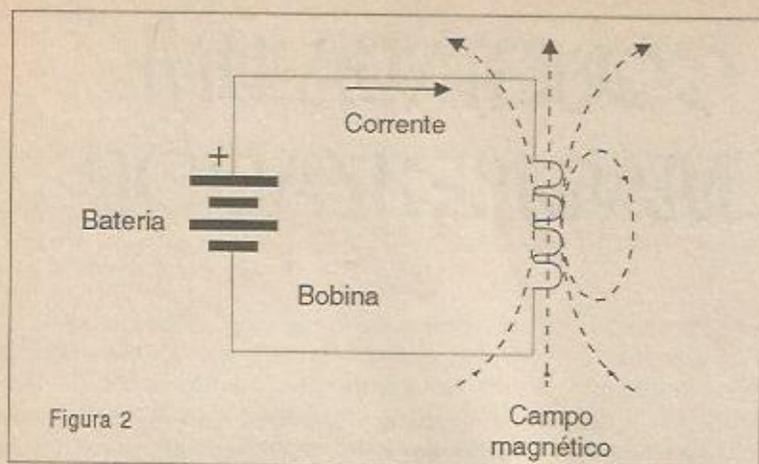
O leitor deve tomar bastante cuidado com a montagem, já que ela será ligada diretamente na rede de energia, o que pode causar curtos e choques se alguns descuido ocorrer.

Além da bobina, o único componente crítico é o capacitor  $C_1$  que pode ter valores entre 16  $\mu\text{F}$  e 50  $\mu\text{F}$ , podendo ser aproveitado de velhos televisores. Os televisores comuns usam este tipo de capacitor em suas fontes de alimentação.

No desenho mostramos os dois tipos encontrados. Um deles possui dois terminais axiais (fios) e que podem ser soldados diretamente na ponte, observando-se sua polaridade.

O outro tipo tem o terminal negativo na carcaça devendo





ser preso um fio na rosca que o prendia ao chassi de modo a se obter o negativo para a conexão. O positivo será soldado no pequeno terminal central.

O leitor não precisa testar previamente este tipo de componente que costuma "perder" sua capacitância ou entrar em curto com o tempo fora de uso. O próprio teste de funcionamento do magnetizador revelará isso.

Assim, se ligarmos o aparelho e a lâmpada neon acender muito rapidamente e ao apertar  $S_1$  não houver nem um estalo e nem se notar campo magnético em objeto colocado na bobina é sinal que o capacitor está aberto.

Se, ligando o aparelho a lâmpada não acender nem depois de vários segundos, é sinal que o capacitor se encontra em curto, não podendo ser usado.

Se a lâmpada acender logo depois de ligado o aparelho e ao apertarmos  $S_1$  houver um bom estalo e o campo for notado na bobina o aparelho pode ser usado.

Para isso, coloque o objeto a ser magnetizado na bobina e repita várias vezes a operação de carregar o capacitor (quando a lâmpada acende) e apertar o botão ( $S_2$ ).

A magnetização de chaves de fenda pode ser feita enrolan-

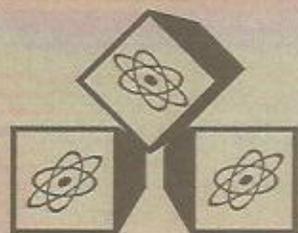
- LISTA DE MATERIAL**
- Semicondutor:**  
 $D_1$  - 1N4004 se a rede for de 110 V ou 1N4007 se a rede for de 220 V - diodo de silício
- Resistores:**  
 $R_1$  - 22 k ohms x 10W - fio  
 $R_2$  - 220 k ohms x 1/8W - vermelho, vermelho, amarelo
- Capacitor:**  
 $C_1$  - 16 à 50  $\mu F$  - eletrolítico para 200 V ou mais se a rede for de 110 V ou 400 V ou mais se a rede for de 220 V
- Diversos:**  
 $S_1$  - Interruptor simples  
 $S_2$  - Interruptor de pressão NA  
 $L_1$  - Bobina magnetizadora - ver texto  
 $NE_{2H}$  - lâmpada neon comum ( $NE_{2H}$  ou equivalente)  
 Ponte de terminais, cabo de força, caixa para montagem, fios, solda, etc.

do-se fio comum (umas 30 voltas pelo menos) na ferramenta e ligando-a ao circuito em lugar de  $L_1$ .

**ESTÁ DIFÍCIL  
 CHEGAR ATÉ  
 SEU CLIENTE?**



**PEGUE CARONA EM NOSSO  
 VEÍCULO DE COMUNICAÇÃO.  
 É SÓ LIGAR PARA (011) 832-8236**



# GUITARRA SEM FIO

Você liga um pequeno transmissor de FM à sua guitarra, violão ou outro instrumento que possa funcionar com captador ou microfone e pronto: o som pode ser transferido para um amplificador sem fio, colocado nas proximidades. Além da mobilidade que isso significa temos menos possibilidades da ocorrência da captação de zumbidos ou ruídos.

*Newton C.  
Braga*

O transmissor ensinamos a montar neste artigo e o receptor pode ser qualquer rádio de FM ligado ao amplificador usado, ou então pode ser seu próprio equipamento de som colocado em frequência livre da faixa de FM.

O transmissor é montado numa pequena caixinha que será presa à cintura do músico e sua antena é um pedaço de uns 10 cm de fio o que dá um alcance da ordem de 20 metros para o sistema.

Na figura 1 temos o diagrama completo da guitarra sem fio que usa dois transistores.

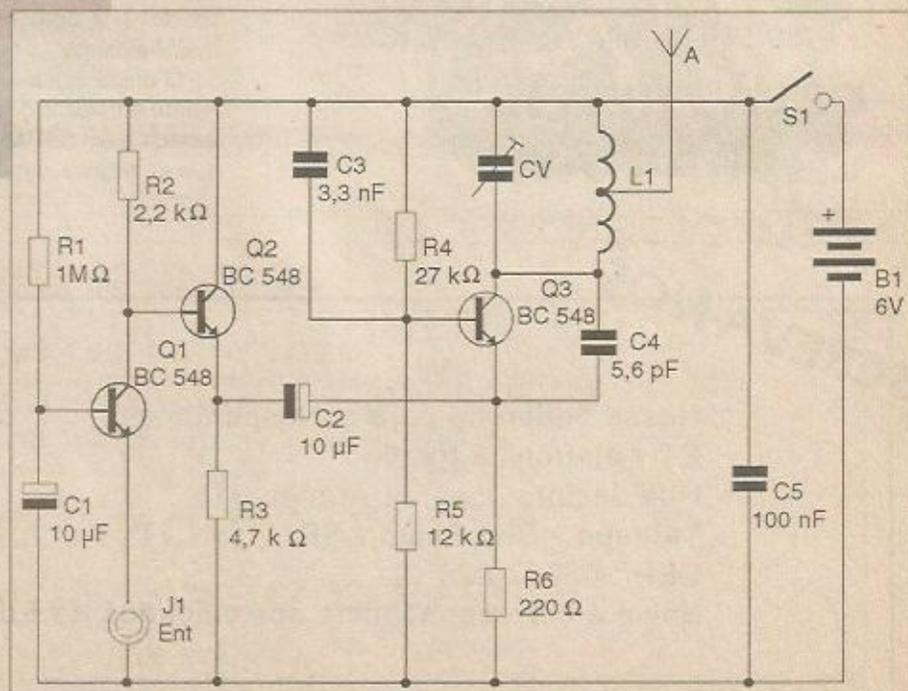
A configuração mostrada só admite captadores magnéticos

de baixa impedância ou então microfones magnéticos de baixa impedância. Para captadores ou microfones do tipo "cristal" este circuito não serve.

A bobina L1 consiste em 2 + 2 espiras de fio esmaltado de espessura entre 22 e 28 enroladas num lápis como referência.

O trimmer CV pode ser de qualquer valor entre 20 e 50 pF e deve ser ajustado para que o sinal do transmissor seja captado numa frequência livre da faixa de FM.

Todos os componentes são soldados na placa de circuito impresso que é mostrada na figura 2.



## LISTA DE MATERIAL

### Semicondutores:

Q<sub>1</sub> - BC549 ou equivalente - transistor NPN de baixo ruído  
 Q<sub>2</sub> - BC548 ou equivalente - transistor NPN de uso geral  
 Q<sub>3</sub> - BF494 ou BF495 - transistor NPN de RF

### Resistores: (1/8 W, 5%)

R<sub>1</sub> - 1 MΩ - marrom, preto, verde  
 R<sub>2</sub> - 2,2 kΩ - vermelho, vermelho, vermelho  
 R<sub>3</sub> - 4,7 kΩ - amarelo, violeta, vermelho

R<sub>4</sub> - 27 kΩ - vermelho, violeta, laranja  
 R<sub>5</sub> - 12 kΩ - marrom, vermelho, laranja  
 R<sub>6</sub> - 220 Ω - vermelho, vermelho, marrom

### Capacitores:

C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub> - 10 μF/12 V - eletrolíticos  
 C<sub>3</sub> - 2,7 nF à 4,7 nF - cerâmico  
 C<sub>4</sub> - 4,7 ou 5,6 pF - cerâmico  
 C<sub>5</sub> - 100 nF - cerâmico

CV - trimmer comum plástico ou de porcelana - ver texto

### Diversos:

J<sub>1</sub> - Jaque de entrada  
 L<sub>1</sub> - Bobina - ver texto  
 S<sub>1</sub> - Interruptor simples  
 B<sub>1</sub> - 6 ou 9 V - 4 pilhas ou bateria  
 A - antena - fio de 10 cm (opcional)  
 Placa de circuito impresso, caixa para montagem, suporte de pilhas ou conector de bateria, fios, solda, etc.

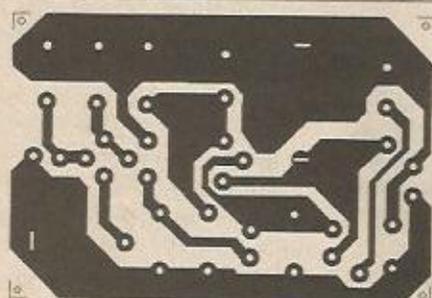
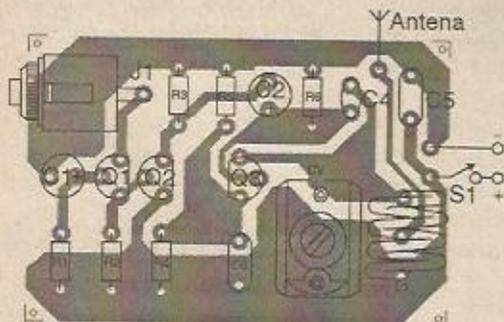


Figura 2



A antena não deve ficar encostando em nada, para maior eficiência do aparelho e em alguns casos pode até ser eliminado se o receptor não ficar a mais de 5 metros do músico.

Os resistores são todos de 1/8 W e os capacitores devem ser dos tipos indicados na relação de material. Não use tipos de poliéster onde são recomendados os cerâmicos.

O jaque J<sub>1</sub> de entrada deve ser de tipo apropriado para o plugue do captador do instrumento usado.

Para alimentação temos duas opções: usar 4 pilhas pequenas com maior autonomia e menor alcance ou usar uma bateria de 9 V com menor autonomia mas maior alcance.

O único ajuste a ser feito no funcionamento é colocar o receptor em frequência livre da faixa de FM e atuar sobre CV para que o melhor sinal do transmissor seja captado. ■

**ESCREVA-NOS**

Nosso endereço para correspondência:

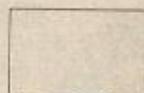
ET - eletrônica total

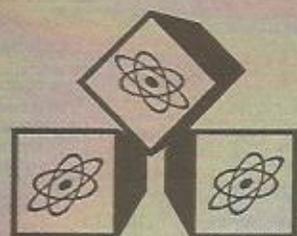
Rua Jacinto José de Araújo, 315

Tatuapé - São Paulo - SP

CEP.: 03087-020

Envie a correspondência aos cuidados do Editor.





Quem não gostaria de montar seu próprio controle remoto via rádio e adaptá-lo a um barco, carrinho ou outro brinquedo ou automatismo? O circuito que descrevemos é do tipo monocanal, ou seja, você pode ligar alguma coisa a distância e tem um alcance da ordem de 50 metros (dependendo do local em que o aparelho vai funcionar).

*Newton C. Braga*



# RÁDIO CONTROLE

Mas, a principal característica deste projeto é a sua simplicidade já que ele usa apenas transistores comuns e nenhum circuito integrado.

Além disso, nosso circuito tem poucos ajustes o que significa que mesmos os leitores menos experientes não terão muitos problemas para colocá-lo em funcionamento.

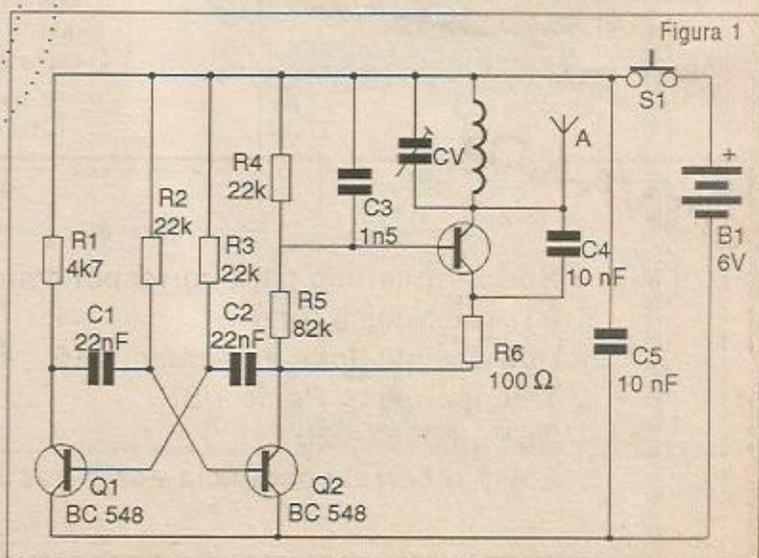
O circuito opera entre 50 e 100 MHz (dependendo da bobina) e a única exigência para o funcionamento é que a bobina (com 3 a

6 espiras) seja igual para o transmissor e para o receptor.

Na figura 1 temos o diagrama do transmissor que consiste num oscilador de áudio que modula um gerador de alta frequência.

A bobina determina a frequência de operação (4 espiras num lápis como referência para a faixa de FM com qualquer fio entre 22 e 26) e o único ajuste a ser feito é em CV.

O transmissor pode ser tanto alimentado por 4 pilhas pequenas como por uma bateria



## LISTA DE MATERIAL

### a) Transmissor

#### Semicondutores:

Q<sub>1</sub>, Q<sub>2</sub> - BC548 ou equivalentes - transistores NPN de uso geral

Q<sub>3</sub> - BF494 ou equivalente - transistor NPN de RF

#### Resistores: (1/8 W, 5%)

R<sub>1</sub> - 4,7 kΩ - amarelo, violeta, vermelho

R<sub>2</sub>, R<sub>3</sub>, R<sub>4</sub> - 22 kΩ - vermelho, vermelho, laranja

R<sub>5</sub> - 82 kΩ - cinza, vermelho, laranja

R<sub>6</sub> - 100 Ω - marrom, preto, marrom

#### Capacitores:

C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub> - 22 nF - cerâmico

C<sub>3</sub> - 1,5 nF à 4,7 nF - cerâmico

C<sub>4</sub> - 8,2 à 12 pF - cerâmico

C<sub>5</sub> - 100 nF - cerâmico

CV - trimmer comum de 20 a 50 pF

#### Diversos:

S<sub>1</sub> - Interruptor de pressão NA

L<sub>1</sub> - Bobina - ver texto

A - antena - ver texto

B<sub>1</sub> - 6 ou 9 V - 4 pilhas ou bateria

Placa de circuito impresso, suporte de pilhas ou conector de bateria, caixa para montagem, fios, solda, etc.

### b) Receptor

#### Semicondutores:

Q<sub>1</sub> - BF494 ou equivalente - transistor NPN de RF

Q<sub>2</sub>, Q<sub>3</sub>, Q<sub>4</sub> - BC548 ou equivalente - transistores NPN de uso geral

D<sub>1</sub> - 1N34 ou equivalente - diodo de germânio

D<sub>2</sub> - 1N4148 - diodo de silício de uso geral

#### Resistores: (1/8 W, 5%)

R<sub>1</sub> - 47 kΩ - amarelo, violeta, laranja

R<sub>2</sub> - 10 kΩ - marrom, preto, laranja

R<sub>3</sub>, R<sub>4</sub> - 3,3 kΩ - laranja, laranja, vermelho

R<sub>5</sub> - 2,2 MΩ - vermelho, vermelho, verde

R<sub>6</sub> - 22 kΩ - vermelho, vermelho, laranja

R<sub>7</sub> - 120 kΩ - marrom, vermelho, amarelo

R<sub>8</sub> - 5,6 kΩ - verde, azul, vermelho

P<sub>1</sub> - 47 kΩ - *trimpot*

P<sub>2</sub> - 100 kΩ - *trimpot*

#### Capacitores:

C<sub>1</sub> - 22 μF/12 V - eletrolítico

C<sub>2</sub> - 1,2 nF à 4,7 nF - cerâmico

C<sub>3</sub> - 4,7 a 8,2 pF - cerâmico

C<sub>4</sub> - 1,2 nF - cerâmico

C<sub>5</sub>, C<sub>7</sub>, C<sub>8</sub> - 100 nF - cerâmico ou poliéster

C<sub>6</sub> - 33 nF - cerâmico ou poliéster

C<sub>9</sub> - 47 μF/12 V - eletrolítico

CV - trimmer de 20 a 50 pF

#### Diversos:

L<sub>1</sub> - Bobina - ver texto

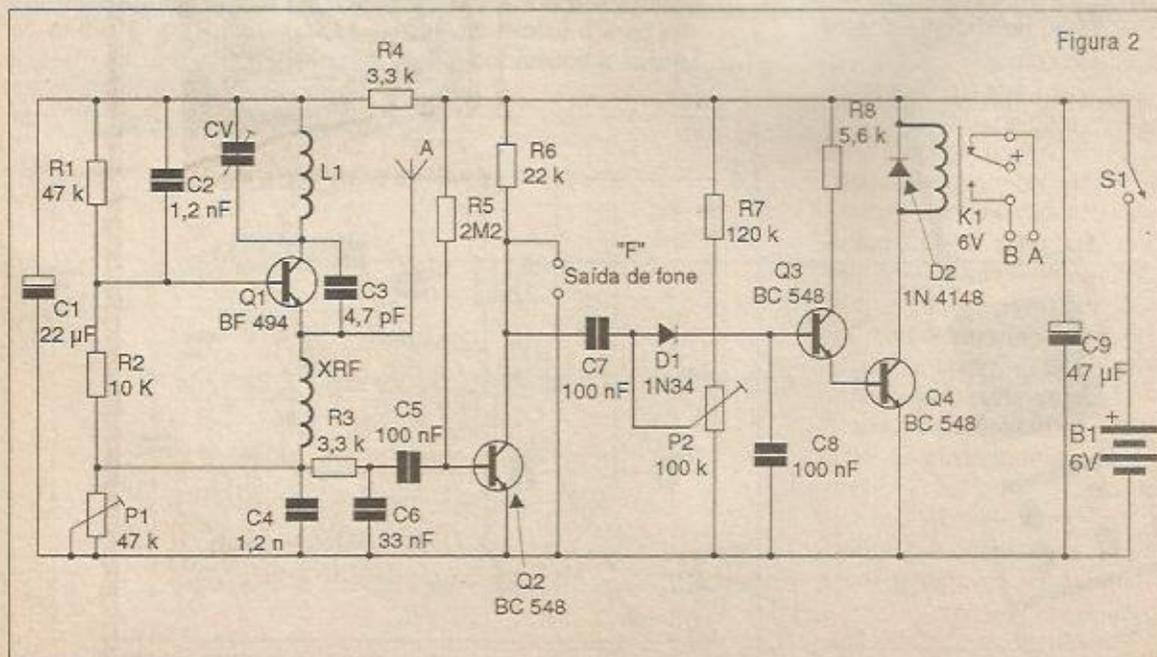
A - antena - ver texto

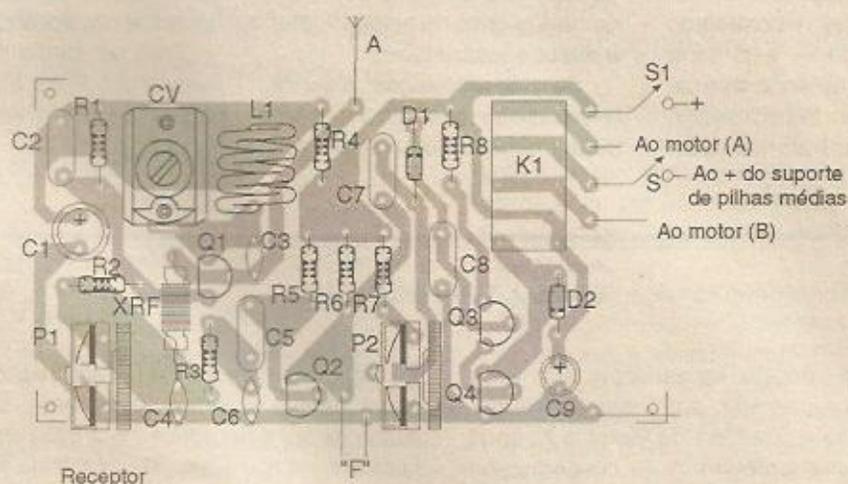
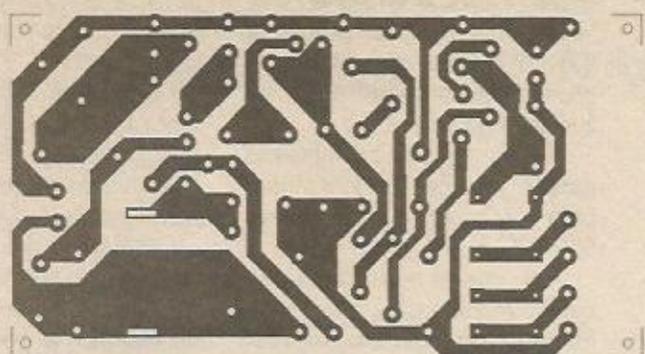
K<sub>1</sub> - Relé de 6 V - MCH2RC1 ou equivalente

S<sub>1</sub> - Interruptor simples

B<sub>1</sub> - 6 V - 4 pilhas médias ou grandes

Placa de circuito impresso, suporte de pilhas, caixa para montagem (opcional), fios, solda, etc.





Receptor

de 9 V. Sua antena pode ser um fio rígido ou do tipo telescópico de 20 a 80 cm.

O transmissor é colocado em ação quando apertamos S<sub>1</sub> que consiste num interruptor de pressão do tipo normalmente aberto (botão de campainha).

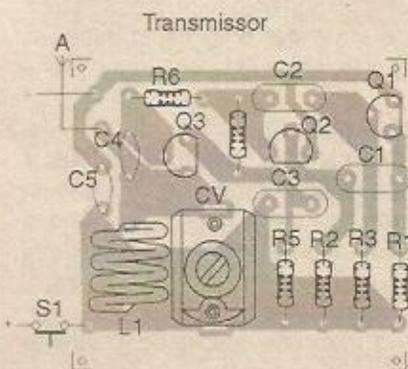
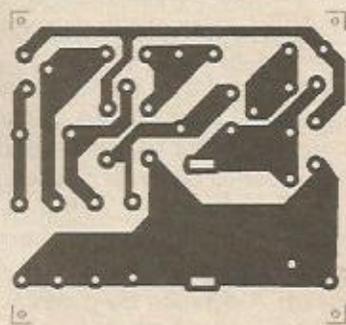
O diagrama do receptor é mostrado na figura 2.

O receptor consiste num detector superregenerativo em torno de Q<sub>1</sub> e nesta etapa temos dois ajustes. O primeiro é em CV de modo que o receptor sintonize a frequência do transmissor.

O segundo é em P<sub>1</sub> que controla a regeneração e que deve ser colocado no ponto de maior rendimento.

Para fazer este ajuste ligamos no ponto F (fone) um fone

Figura 4



Transmissor

de ouvido de alta impedância ou então a entrada de um amplificador. Ajustamos então os dois controles para que ao apertar o botão do transmissor seja ouvido um forte apito.

A antena é igual a do transmissor e XRF pode ser improvisado enrolando-se umas 50 voltas de fio esmaltado bem fino num palito de fósforos ou num resistor de 100 kΩ.

O outro ajuste é feito em P<sub>2</sub> de tal forma que ao apertarmos o botão do transmissor o relé feche os seus contactos. Um estalo será ouvido neste momento. O aparelho controlado será ligado entre + e B se o quisermos ligar quando apertamos o botão do transmissor e entre + e A se quisermos desli-

gar. O relé usado é do tipo MCH2RC1 de 6 V mas equivalentes podem ser empregados eventualmente com modificações no desenho da placa de circuito impresso.

A placa de circuito impresso para o transmissor e também para o receptor é mostrada na figura 3.

Veja que as duas placas são bastante compactas o que permite sua instalação em qualquer brinquedo ou em automatismos.

Uma vez instalado o receptor em qualquer lugar retoque tanto a sua sintonia como os demais ajustes de modo a obter a maior sensibilidade.

Se não conseguir alcance tente ajustar a bobina, tirando ou aumentando uma espira em

uma delas (do transmissor ou do receptor) de modo a compensar eventuais tolerâncias de componentes.

Será interessante manter tanto a antena do transmissor como do receptor longe de qualquer objeto metálico para não haver interferência.

Para maior autonomia de funcionamento será interessante usar pilhas médias ou grandes no receptor já que o relé exige perto de 100 mA quando acionado. Observe na montagem que os capacitores indicados como cerâmicos não devem ser trocados por tipos de poliéster.

Para os eletrolíticos podem ser usados tipos de tensão de trabalho maiores que as indicadas na lista. ■

## PARA A TERCEIRA IDADE

Revolucionário lançamento da firma Gigaphon vai agradar em cheio aos saudosistas do som. Trata-se do Victrola X, onde os projetistas procuraram (e conseguiram) reproduzir com pleno êxito, o funcionamento e a qualidade do equipamento de som das décadas de 20 e 30.

Os discos, CDs, foram gravados com a limitação de banda de áudio dos discos de 78 rpm, para evitar ferir os delicados ouvidos dos aficionados com a estridência dos agudos.

Conseguiu-se, mediante um sintetizador especial, adicionar os chiados, tão românticos, da época. A duração da gravação de cada CD foi limitada a 4 minutos.

O equipamento reproduz, por sua vez, foi alvo de um tratamento muito especial, para não destruir o efeito dos anos da saudade. N

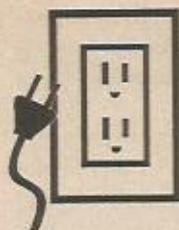
ão é alimentado por pilhas ou por rede, como os reproduzidores modernos de CDs; a alimentação se dá por meio de uma bateria recarregável, cuja carga dura, no máximo, 5 minutos. A recarga é feita por um dínamo, movido através de uma manivela. Assim, após a reprodução de cada disco, é necessário girar a manivela rapidamente durante

no mínimo 8 minutos, para recarregar completamente a bateria. Obviamente, o som não pode ser estereofônico - e não é. O altofalante é de tipo especial, com cone metálico, para dar à reprodução aquela qualidade metálica tão apreciada pelos saudosistas. A empresa está providenciando um extenso repertório de gravações da época.

O conjunto está contido num móvel de mogno maciço, bem ao estilo dos móveis daquelas épocas. Como a parte eletrônico-mecânica do aparelho é extremamente compacta, bem no espírito dos modernos aparelhos eletrônicos, ocupa apenas uma pequena porção do espaço existente no móvel.

Desse modo, o fabricante pôde reservar um bom espaço para a acomodação do bichinho de estimação do comprador, que pode, inclusive, optar por uma decoração especial para cães, gatos, peixinhos (neste caso, o fabricante pode fornecer o aquário e todos os acessórios, como bomba de ar, termostato, etc.) ou até mesmo pássaros de diversas raças.

O equipamento está sendo produzido em Catolé do Rocha e estará disponível em todas as lojas de som e antiquários a partir do dia 1º de abril deste ano.



# CALCULANDO O CONSUMO DE ENERGIA

*Newton C. Braga*

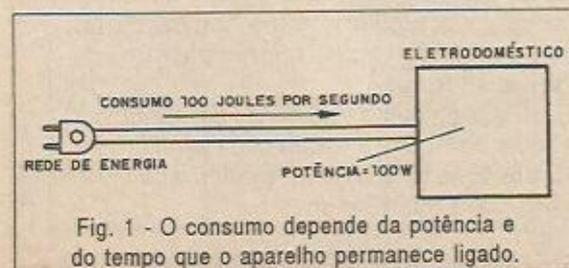
O custo cada vez mais elevado da energia elétrica traz para o usuário a preocupação constante em saber quanto vai pagar no fim do mês. O mais preocupante, na maioria dos casos, entretanto, não é o valor da conta, mas sim saber se o consumo marcado está correto e se não existem falhas nas leituras ou nos cálculos. Como calcular o consumo de energia em sua casa é o que ensinaremos neste artigo.

Além da preocupação em prever o consumo de energia no final do mês, é importante para o consumidor saber quanto vai pagar de energia a mais quando comprar algum eletrodoméstico.

Geladeiras, aquecedores de ambientes, condicionadores de ar costumam trazer marcados de maneira bem visível (por exigência da legislação) os seus consumos.

No entanto, para o comprador, o valor em quilowatts-hora marcado em tais aparelhos não diz muito, pois o que realmente lhe interessa é quanto a mais vai pagar no final do mês.

Assim, ao comparar duas geladeiras, o máximo que o leitor pode saber é se uma é mais "gastona" do que outra, mas praticamente nada em termos de valores em dinheiro.



Como calcular o consumo de energia e como ler o "relógio" de energia são temas de interesse geral que os leitores, principalmente os ligados à Eletricidade, devem saber como fazer.

## O CONSUMO DE ENERGIA

Não se pode criar energia, assim o que um motor consegue em termos de energia mecânica, uma lâmpada consegue em termos de energia luminosa ou um aquecedor consegue em termos de calor são resultado da energia elétrica consumida.

A especificação da quantidade de energia que um aparelho consome, é dada de uma forma indireta pela sua potência (figura 1).

A potência é a quantidade de energia consumida em cada segundo e é medida em watts.

Para que o leitor tenha uma idéia da ordem de grandeza do watt, basta dizer que precisamos de 4,18 W de energia aplicados durante 1 segundo a 1 grama de água para elevar sua temperatura em 1 grau, ou seja, para produzir 1 caloria.

Para aquecer 1 litro de água de 20 a 100 graus centígrados, por exemplo, precisamos de 80 000 calorias, que convertidas em watts por segundo resultam em 334 400 W por segundo.

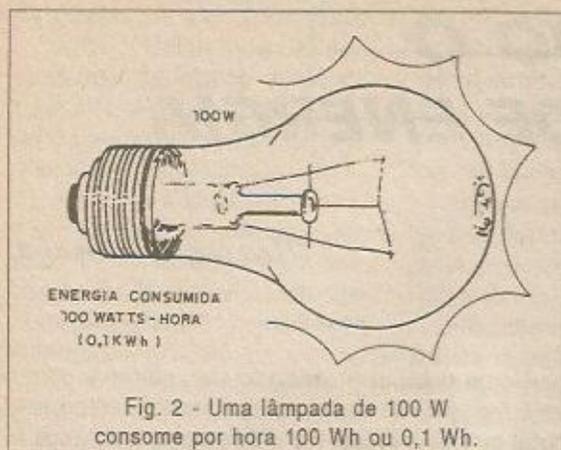
Se quisermos aquecer esta água em 1 segundo precisaremos de um aquecedor com essa enorme potência, o que na prática não é nada conveniente.

No entanto, se pudermos esperar uns 334 segundos, ou aproximadamente 5 minutos e meio, um aquecedor de 1 000 W resolve...

Assim, conforme o leitor pode perceber, para obtermos a quantidade de energia a ser gasta, devemos multiplicar a potência do aparelho pelo tempo que ele fica ligado.

Um aquecedor de 1 000 W ligado durante 334,4 segundos produz os 334 400 W por segundo que correspondem a 80 000 calorias.

Evidentemente não são todos os aparelhos que produzem calor a partir da energia elétrica, e além disso, seria muito mais prático trabalharmos com tempos medidos em horas em lugar de minutos.



Assim, expressamos a energia entregue em nossa casa e a energia que consumimos em termos de quilowatts x horas, ou seja, milhares de watts multiplicados pelo tempo em horas.

Uma lâmpada que tenha uma potência de 100 W, consome 100 kWh de energia por hora.

Durante 10 horas essa lâmpada consumirá 1 kWh.

Veja então que, para calcular o consumo mensal ou durante um determinado período de um aparelho, basta multiplicar sua potência

(consumida) pelo número de horas que ele fica ligado no intervalo considerado.

Uma lâmpada de 100 W que fique ligada durante 4 horas por dia durante 30 dias por mês consumirá:

$$\text{Consumo} = 100 \times 4 \times 30 = 12\ 000 \text{ Wh}$$

$$\text{Consumo} = 12 \text{ kWh}$$

É pela soma dos consumos de todos os aparelhos que temos em casa que pagamos a conta de energia elétrica.

O número de quilowatts-hora que consumimos durante o mês (no intervalo entre as leituras do relógio) é marcado na conta de energia, conforme sugere a figura 3.

Veja então que, conhecendo a potência consumida por um eletrodoméstico qualquer e o tempo de acionamento desse aparelho no uso normal, podemos facilmente prever quanto a mais ele custará em nossa conta de energia.

Mas, cuidado: para aparelhos eletrônicos como amplificadores de som, não devemos confundir a potência de áudio de sua saída com a potência que ele exige da rede de energia.

Um amplificador de 200 Wrms, por exemplo, não tem um rendimento de 100% na conversão de energia, o que significa que ele, quando à plena potência, consome mais do que isso.

## O "RELÓGIO DE LUZ"

Na entrada das instalações domiciliares temos normalmente um medidor de consumo de energia ou "relógio" de luz que pode ser de um dos tipos mostrados na figura 4.

Estes relógios possuem indicadores que permitem formar os números correspondentes aos quilowatts, hora consumidos.

No entanto, como o relógio não é "zerado" quando uma leitura é feita, o valor em quilowatts-hora consumidos num mês é obtido subtraindo a leitura atual da anterior.

Por exemplo, se na leitura atual temos a indicação de 12350 kWh, e na anterior o valor marcado era de 12050, o consumo a ser considerado é de 300 kWh.

Mas, como ler esses valores?

Vamos tomar como exemplo o relógio mostrado na figura 5.

Os ponteiros apontam para os dígitos que formam o número

M E D I D O R			Consumo kWh	Leitura		Cód. F C	Emitida em
Número	Constante	Leitura		Dia	Mês		
3723011	00010	908	210	05	01	2 1	08/01/96
Consumo Registrado nos Últimos Meses - kWh							
310 - DEZ/95	200 - AGO/95	170 - ABR/95					
190 - NOV/95	240 - JUL/95	190 - MAR/95					
190 - OUT/95	170 - JUN/95	230 - FEV/95					
180 - SET/95	210 - MAI/95	250 - JAN/95					

Fig. 3 - Como o consumo é marcado na conta.

de quilowatts da leitura.

O que pode ocorrer é que um ponteiro não esteja exatamente num número, como mostra a mesma figura, mas sim entre dois deles, o que pode dificultar a leitura.

Assim, no desenho, o ponteiro do segundo dígito está entre o 5 e o 6. Qual valor considerar? No caso, sempre consideramos o menor, pois se o ponteiro está entre o 5 e o 6 é porque o ponteiro seguinte provavelmente está no meio da escala de 0 a 9 ou seja, nas proximidades do 5.

Para o relógio com a aparência mostrada na figura 6, o procedimento é o mesmo.

Uma maneira de controlar o consumo de energia é sempre que for feita a leitura (normalmente existe um dia certo para isso (quando o cachorro

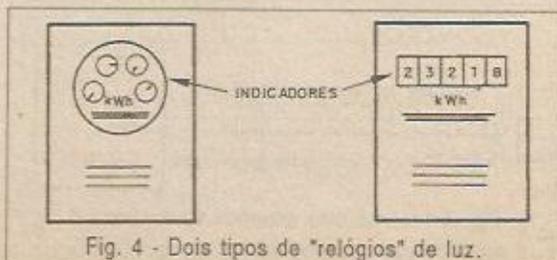


Fig. 4 - Dois tipos de "relógios" de luz.



Fig. 5 - Leitura de um "relógio de luz".

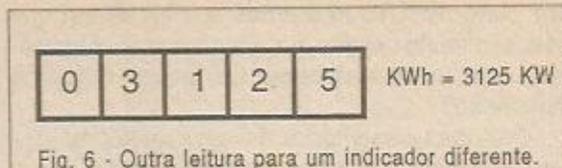


Fig. 6 - Outra leitura para um indicador diferente.

deve ficar preso e o portão de acesso ao medidor aberto!), o morador também anota num papel o valor da leitura (em muitos casos isso não precisa ser feito, pois na conta temos o valor medido e o valor anterior!).

Tirando a diferença dos valores temos o consumo e aí é só consultar na própria conta os valores cobrados.

Em nosso país a tarifa é diferenciada por faixas de consumo.

Assim, observando a conta vemos que para consumos de 0 a 30 kWh temos uma tarifa menor do que para 30 a 70 kWh.

Vamos tomar um exemplo de cálculo com base numa conta comum e ver como isso é feito:

a) Numa leitura residencial foi registrado o consumo de 237 kWh. Quanto o morador dessa residência vai pagar (sem o imposto)?

A energia consumida de 0 a 30 kWh custa R\$ 0,01940 por kWh. Multiplicando por 30 temos:  
 $30 \times 0,01940 = 0,58$

A energia consumida de 31 a 100 kWh custa R\$ 0,0489 por kWh. Por isso temos 70 kWh (de 31 a 100) neste preço o que resulta em mais:

$$70 \times 0,0489 = 3,42$$

Para a faixa de 101 a 200 kWh que correspondem a mais 100 kWh consumidos, o preço é de R\$ 0,08817 por kWh o que resulta em:

$$100 \times 0,0881 = 8,81$$

Finalmente para a faixa acima de 200 kWh o preço é de R\$ 0,11733 por kWh. Nesta faixa temos somente 37 kWh de consumo a considerar o que resulta em:

$$37 \times 0,11733 = 4,34$$

Somando todos os valores temos o Fornecimento de energia que no caso foi de R\$ 17,15.

Em São Paulo, sobre este valor incide 25% de ICMS (Imposto) que corresponde a mais R\$ 5,71. Com a soma desses dois valores temos o Total a pagar que será de R\$ 22,86.

## CONTROLANDO O CONSUMO

Evitar desperdício de energia é fácil, e pode reduzir bastante o valor da conta de energia, mas exige algo que nem sempre é fácil de implantar: o hábito.

Os seguintes hábitos podem ajudar muito na redução do consumo:

a) Apagar a luz de uma dependência da casa em que não haja ninguém. Muitas pessoas (e não são crianças) deixam três ou quatro lâmpadas acesas na casa, mesmo estando sozinhas e ocupando apenas uma dependência! Duas horas por dia de economia numa lâmpada de 100 W significam 6 kWh a menos no final do mês!

b) Não deixar portas de geladeiras abertas por muito tempo. As geladeiras possuem um termostato que as liga somente quando a temperatura se eleva no seu interior pela entrada de ar quente do exterior com a porta aberta. Assim, o consumo desse eletrodoméstico depende muito da quantidade de vezes que a porta é aberta e fechada e pelos tempos em que ela permanece aberta. Sendo rápido ao tirar e colocar coisas na geladeira e principalmente, não deixando sua porta aberta, pode-se economizar facilmente alguns quilowatts.

c) Controle o uso do chuveiro. O chuveiro é o eletrodoméstico de maior consumo numa residência: perto de 6 kW de potência!

Assim, o costume de se despir com o chuveiro ligado de modo a encontrá-lo quente, pode significar um aumento considerável nos gastos. Apenas 5 minutos por dia nesta operação significam 15 minutos por mês ou 2 horas e meia o que para um chuveiro de 6 kW significam 15 kWh a mais na conta! Se em sua casa 4 pessoas fazem isso todos os dias, o consumo "cresce" em 60 kWh!

d) Saiba usar os eletrodomésticos de alto consumo. Existem muitos eletrodomésticos que realmente trazem conforto e comodidade, mas em alguns casos o consumo de tais aparelhos não é dos menores. Os eletrodomésticos que produzem calor, em especial, são os mais "gastões". Pequenos fornos de mesa, aquecedores de ambientes, fogareiros elétricos, torneiras elétricas são alguns exemplos. Estes aparelhos podem ter consumos na faixa de 0,8 a 2 kWh logo é melhor usá-los com moderação.

e) Iluminação correta e lâmpadas corretas.

As lâmpadas incandescentes comuns são mais baratas que as fluorescentes, mas consomem mais energia. Por que não usar lâmpadas mais baratas nos locais em que elas são poucas usadas, para termos menor investimento na instalação com um gasto que não é significativo pelo tempo de uso e,

por outro lado, fluorescentes nos locais em que elas são muito usadas, para termos menor consumo, com um investimento um pouco maior na instalação?

Cozinhas e escritórios devem usar fluorescentes, enquanto que salas de estar, dormitórios e

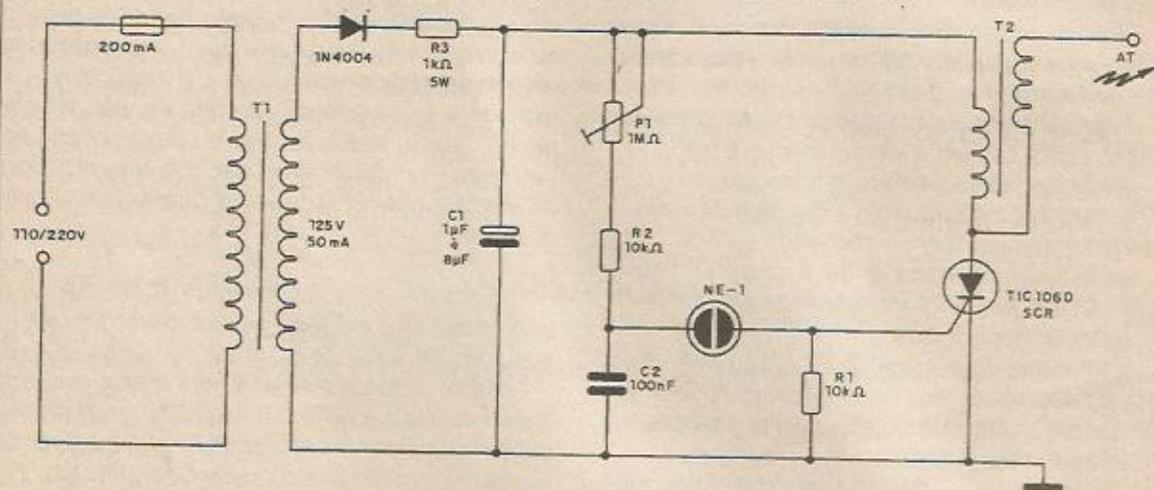
banheiros podem perfeitamente usar lâmpadas comuns. Para os que desejam realmente maior economia por que não pensar nas lâmpadas PL?

Uma lâmpada deste tipo que consome apenas 9 W fornece tanta luz como uma incandescente de 75 W!

### ELETRIFICADOR

Este circuito produz pulsos de alta tensão de curta duração numa bobina de ignição de automóvel. A frequência dos pulsos é ajustada em P<sub>1</sub>, enquanto T<sub>1</sub> (indispensável) proporciona o isolamento do circuito da rede de energia. Este isolamento é fundamental na segurança do aparelho e exigido por lei. C<sub>1</sub> deve ter uma tensão de trabalho de pelo menos 250 V e seu valor determina a intensidade dos pulsos.

O SCR não precisa ser montado em radiador de calor e a bobina de ignição pode ser de qualquer tipo. Os pulsos de tensão gerados por este aparelho podem chegar aos 6 kV.



**SABER**

# ELETRÔNICA

**A REVISTA DO  
MUNDO DA  
ELETRÔNICA**

**ASSINE JÁ, LIGUE: (011) 296-5333**

# O SHOPPING DA INSTRUMENTAÇÃO

**PROVADOR DE CINESCÓPIOS  
PRC-20-P**



É utilizado para medir a emissão e reativar cinescópios, galvanômetro de dupla ação. Tem uma escala de 30 KV para se medir AT. Acompanha porta de prova + 4 placas (12 soquetes).

PRC 20 P..... R\$ 350,00  
PRC 20 D..... R\$ 375,00

**PROVADOR RECUPERADOR  
DE CINESCÓPIOS - PRC40**



Permite verificar a emissão de cada canhão do cinescópio em prova e reativá-lo, possui galvanômetro com precisão de 1% e mede MAT até 30 kV Acompanha porta de prova + 4 placas (12 soquetes).

R\$ 340,00

**GERADOR DE BARRAS  
GB-51-M**



Gera padrões: quadriculas, pontos, escala de cinza, branco, vermelho, verde, croma com 8 barras, PAL M, NTSC puros c/cristal. Saídas para RF, Vídeo, sincronismo e FI.

R\$ 340,00

**GERADOR DE BARRAS  
GB-52**



Gera padrões: círculo, pontos, quadriculas, círculo com quadriculas, linhas verticais, linhas horizontais, escala de cinzas, barras de cores, cores cortadas, vermelho, verde, azul, branco, fase. PAL/NTSC puros com cristal, saída de FI, saída de sincronismo, saída de RF canais 2 e 3.

R\$ 425,00

**GERADOR DE FUNÇÕES  
2 MHz - GF39**



Ótima estabilidade e precisão, p/gerar formas de onda: senoidal, quadrada, triangular, faixas de 0,2 Hz a 2 MHz. Saídas VCF, TTL, MOS, aten. 20 dB.

GF39..... R\$ 440,00  
GF39D - Digital.... R\$ 540,00

**GERADOR DE RÁDIO  
FREQUÊNCIA -120MHz - GRF30**



Sete escalas de frequências: A - 100 a 250 kHz, B - 250 a 650 kHz, C - 650 a 1700 kHz, D - 7 a 4 MHz, E - 4 a 10 MHz, F - 10 a 30 MHz, G - 85 a 120 MHz, modulação interna e externa.

R\$ 375,00

**ANALISADOR DE  
VIDEOCASSETE/TV AVC-64**



Possui sete instrumentos em um: freqüencímetro até 100 MHz, gerador de barras, saída de FI 45,75 MHz, Conversor de videocassete, teste de cabeça de vídeo, rastreador de som, remoto.

R\$ 750,00

**FREQÜENCÍMETRO  
DIGITAL**



Instrumento de medição com excelente estabilidade e precisão.

FD30 - 1Hz/250 MHz..... R\$ 460,00  
FD31P - 1Hz/550MHz..... R\$ 530,00  
FD32 - 1Hz/1,2GHz..... R\$ 595,00

**TESTE DE TRANSISTORES  
DIODO - TD29**



Mede transistores, FETs, TRIACs, SCRs, identifica elementos e polarização dos componentes no circuito. Mede diodos (aberto ou em curto) no circuito.

R\$ 240,00

**TESTE DE FLY BACKS E  
ELETROLÍTICO - VPP - TEF41**



Mede FLYBACK/YOKE estático quando se tem acesso ao enrolamento. Mede FLYBACK encapsulado através de uma porta MAT. Mede capacitores eletrolíticos no circuito e VPP.

R\$ 325,00

**PESQUISADOR DE SOM  
PS 25P**



É o mais útil instrumento para pesquisa de defeitos em circuitos de som. Capta o som que pode ser de um amplificador, rádio AM - 455 KHz, FM - 10,7 MHz, TV/Videocassete - 4,5 MHz.

R\$ 320,00

**FORNE DE TENSÃO**



Fonte variável de 0 a 30V, Corrente máxima de saída 2 A, Proteção de curto, permite-se fazer leituras de tensão e corrente AS tensão: grosso fino AS corrente.

FR34 - Digital..... R\$ 275,00  
FR35 - Analógica..... R\$ 265,00

**MULTÍMETRO DIGITAL  
MD42**



Tensão c.c. 1000 V - precisão 1%, tensão c.a. - 750 V, resistores 20 M $\Omega$ , Corrente c.c./c.a. - 20 A ganho de transistores hfe, diodos. Ajuste de zero externo para medir com alta precisão valores abaixo de 20  $\Omega$ .

R\$ 250,00

**MULTÍMETRO CAPACÍMETRO  
DIGITAL MC27**



Tensão c.c. 1000V - precisão 0,5%, tensão c.a. 750V, resistores 20 M $\Omega$ , corrente DC AC - 10A, ganho de transistores, hfe, diodos. Mede capacitores nas escalas 2n, 20n, 200n, 2000n, 20 $\mu$ F.

R\$ 300,00

**MULTÍMETRO/ZENER/  
TRANSISTOR-MDZ57**



Tensão c.c. - 1000V, c.a. 750V resistores 20M $\Omega$ . Corrente DC, AC - 10A, hFE, diodos, apito, mede a tensão ZENER do diodo até 100V transistor no circuito.

R\$ 305,00

**CAPACÍMETRO DIGITAL  
CD44**



Instrumento preciso e prático, nas escalas de 200 pF, 2nF, 20 nF, 200 nF, 2  $\mu$ F, 20  $\mu$ F, 200  $\mu$ F, 2000  $\mu$ F, 20 mF.

R\$ 335,00

**COMPRE AGORA E RECEBA VIA SEDEX  
SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA  
LIGUE JÁ (011) 942 8055 Preços Válidos até 05/05/96**