

#### EXPERIÊNCIAS E BRINCADEIRAS COM

EXPERIÊNCIAS E BRINCADEIRAS COM  
**ELETROÔNICA**

三

№ 20  
CzS 48.00

RECEPTOR OM COM FET  
PESQUISADOR ÓPTICO  
FOTOALARME SEM FIO  
TRANSMISSOR AM II

O QUE VOCÊ PRECISA  
SABER SOBRE  
TRANSFORMAÇÕES  
DE ENERGIA



# CAIXA AMPLIFICADA PARA VIOLÃO, GUITARRA E KARAOKÊ

# EXPERIÊNCIAS E BRINCADEIRAS COM ELETRÔNICA JUNIOR

Publicação Mensal da Editora Saber Ltda.  
Editor e Diretor Responsável: Hélio Fittipaldi  
Autor: Newton C. Braga  
Fotografia: Cerri  
Fotolito: Studio Nippon  
Serviços Gráficos: W. Roth & Cia. Ltda.  
Distribuição - Brasil: DINAP  
Portugal: Distribuidora Jardim Lda.

20

## ÍNDICE

|   |    |
|---|----|
| CAIXA AMPLIFICADA PARA VIOLÃO, GUITARRA E KARAOKÊ . . . . .           | 2  |
| O QUE VOCÊ PRECISA SABER - TRANSFORMAÇÕES DE<br>ENERGIA . . . . .     | 10 |
| TRANSMISSOR AM II . . . . .   | 16 |
| RECEPTOR OM COM FET . . . . .   | 21 |
| EXPERIÊNCIAS PARA CONHECER COMPONENTES -<br>OS TRANSDUTORES . . . . . | 25 |
| FOTOALARME SEM FIO . . . . .  | 34 |
| ABAJUR DE AR QUENTE . . . . .   | 40 |
| SIMPLES CARREGADOR DE BATERIAS . . . . .                              | 42 |
| PESQUISADOR ÓPTICO . . . . .  | 48 |
| MINIPROJETOS  |    |
| PISCA LED ALTERNADO . . . . .   | 55 |
| MINIFONTE VARIÁVEL . . . . .  | 56 |
| TIMER - SCR . . . . .   | 58 |
| CORREIO DO LEITOR . . . . .   | 60 |



EDITORIA SABER LTDA.

Diretores: Hélio Fittipaldi e Thereza Mozzato Ciampi Fittipaldi -  
Gerente Administrativo: Eduardo Anion - Redação, Administração,  
Publicidade e Correspondência: Av. Guilherme Cotching, 608, 1º  
andar - CEP 02113 - Caixa Postal 50.450 - São Paulo - SP -  
Brasil - Fone: (011) 292-6600. Números atrasados: pedidos à Caixa Postal 50.450 - São Paulo/SP, ao  
preço da última edição em banca, mais despesas postais. É vedada a reprodução total ou parcial dos  
textos e ilustrações desta Revista, bem como a industrialização e/ou comercialização dos aparelhos ou  
informações mencionados, sob pena de sanções legais. As consultas técnicas referentes  
carga de 4 ohm. deverão ser feitas exclusivamente por cartas (A/C do Departamento Técnico).

MEMBRO DA



# CAIXA AMPLIFICADA PARA VIOLÃO, GUITARRA E KARAOKÊ

São muitos os leitores que têm nos escrito pedindo uma caixa amplificada de boa qualidade, simples, e que tenha versatilidade suficiente para poder operar com microfone, violão, guitarra e também karaokê. Atendendo a esses pedidos damos um projeto que, sem dúvida, vai agradar a todos – uma caixa com mais de 5 watts de potência de excelente som que possui mixer incorporado para três tipos de entradas.

Para os que não sabem, o karaokê é uma modalidade artística em que um sistema de som oferece apenas o acompanhamento de músicas conhecidas e uma pessoa canta no microfone, fazendo as vezes do cantor famoso autor da gravação original. Hoje em dia existem clubes de karaokê e por este motivo também podem ser encontradas gravações de acompanhamento da maioria das músicas famosas (play-backs).

Uma maneira simples de se ter um karaokê em casa é mixar o sinal de um gravador cassete onde se põe a gravação do play-back com o sinal de um microfone. No entanto, além de não ser muito simples de fazer isso em alguns casos, exige-se um bom equipamento de som.

Por que não reunir os recursos da mixagem a um pequeno, porém bom, amplificador, com a possibilidade adicional de se ligar também um captador de violão ou guitarra para outras aplicações?

Temos então nosso projeto delineado: um amplificador de potência com três entradas controladas por mixers.

Podemos operar o sistema das seguintes maneiras:

a) somente com um microfone para discursos, palestras, animações teatrais etc., caso em que ele funciona como megafone ou caixa amplificada;

b) com um microfone e captador de violão para estudo de música com acompanhamento. Crianças podem ter seus conjuntos musicais;

c) com captadores para dois violões ou guitarras para estudos de música instrumental;

d) com microfone e gravador temos karaokê para 1 pessoa;

e) com dois microfones e gravador temos karaokê para duas pessoas.

## COMO FUNCIONA

O circuito é bastante simples, pois emprega na etapa amplificadora de potência um integrado que quase não exige componentes adicionais.

Nas etapas de entradas dos microfones, que podem ser do tipo magnético de baixa e média impedância usados em gravadores, temos dois transistores para pré-amplificação e equalização. Estes dois transistores fornecem um excelente ganho, o que também é necessário para a utilização com captadores magnéticos de violões e guitarras.

Na etapa de entrada auxiliar, onde ligamos o gravador, não há pré-amplificação pois o sinal tem intensidade elevada.

A mixagem é feita por três potenciômetros de 100k que também servem como controles de volume.

O sinal dos três potenciômetros é levado ao amplificador de potência que, numa carga de 2 ohms, chega a fornecer 7 watts de potência. No nosso caso, para não sobrecarregá-lo optamos por uma carga de 4 ohms.

Para melhor qualidade de som deve ser usado um alto-falante pesado de 6 a 8 polegadas (15 a 20cm).

A fonte de alimentação é a própria rede local a partir de um transformador de 12+12V com 1,5 ou 2 ampères. A filtragem deve ser excelente para não haver roncos. Usamos um capacitor eletrolítico de 2 200 $\mu$ F para esta finalidade, mas se o leitor quiser melhorar ainda mais a filtragem pode ligar em paralelo outro de 2 200 $\mu$ F ou então partir diretamente para um de 4 700 $\mu$ F.

Este circuito também admite a alimentação a partir de bateria de 12V de carro, caso em que o setor da fonte deve ser eliminado. Proteja apenas o circuito com um fusível de 5A. Para a rede, o fusível é de 1A.

## MONTAGEM

Começamos por dar o circuito completo do aparelho na figura 1.

A placa de circuito impresso é mostrada na figura 2.

O TDA2002 deve ser dotado de um bom radiador de calor. Alguns equivalentes para este integrado são possíveis como o UPC2002, TDA2002A etc.

As ligações às entradas de sinal devem ser feitas com fio blindado. Um procedimento que ajuda a reduzir o nível de ruído consiste em se utilizar para terra de todas as entradas um fio grosso sem capa e ligado ao negativo da fonte. (figura 3)

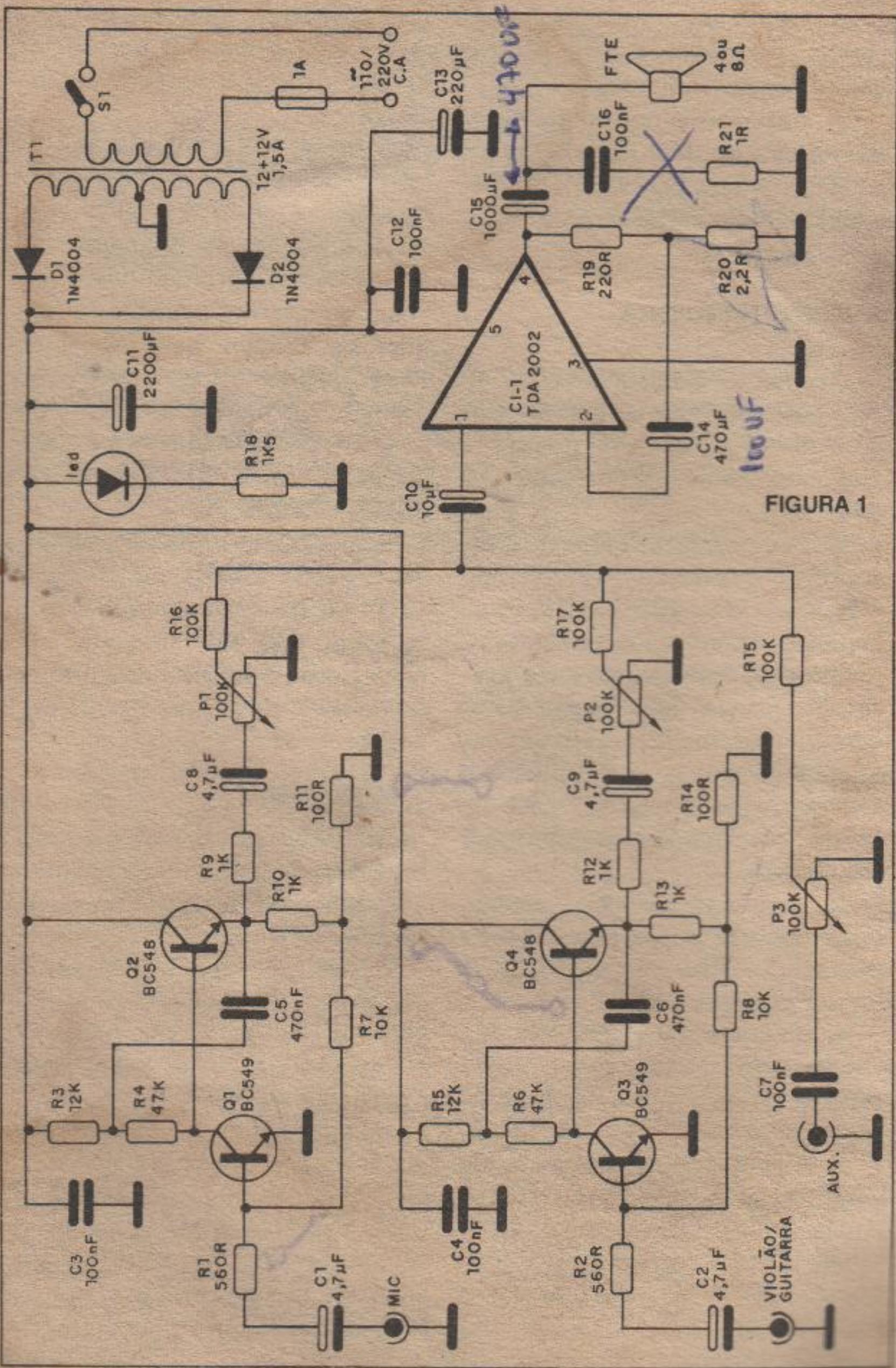


FIGURA 1

Os jaques de entrada devem ser de acordo com os plugues do microfone, violão ou guitarra e saída de seu gravador.

Os capacitores eletrolíticos, com exceção de C11, podem ser para 15 volts de tensão de trabalho. Os demais capacitores podem

ser tanto cerâmicos como de poliéster.

Os resistores são de 1/8 ou 1/4W. O led indicador é optativo pois serve apenas para indicar se o aparelho está ou não ligado.

Os potenciômetros de mistagem são lineares de 100k. Uma

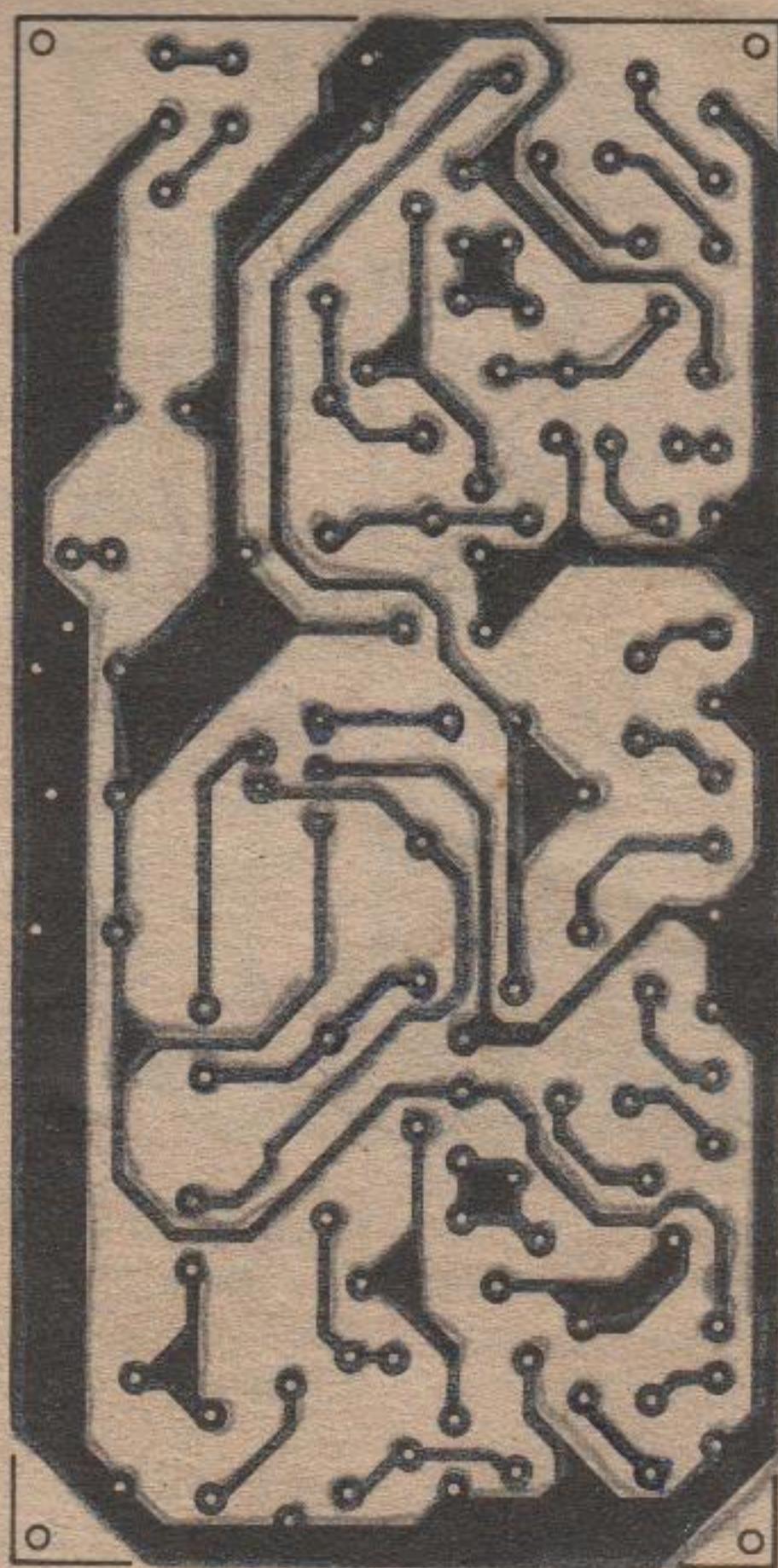


FIGURA 2A

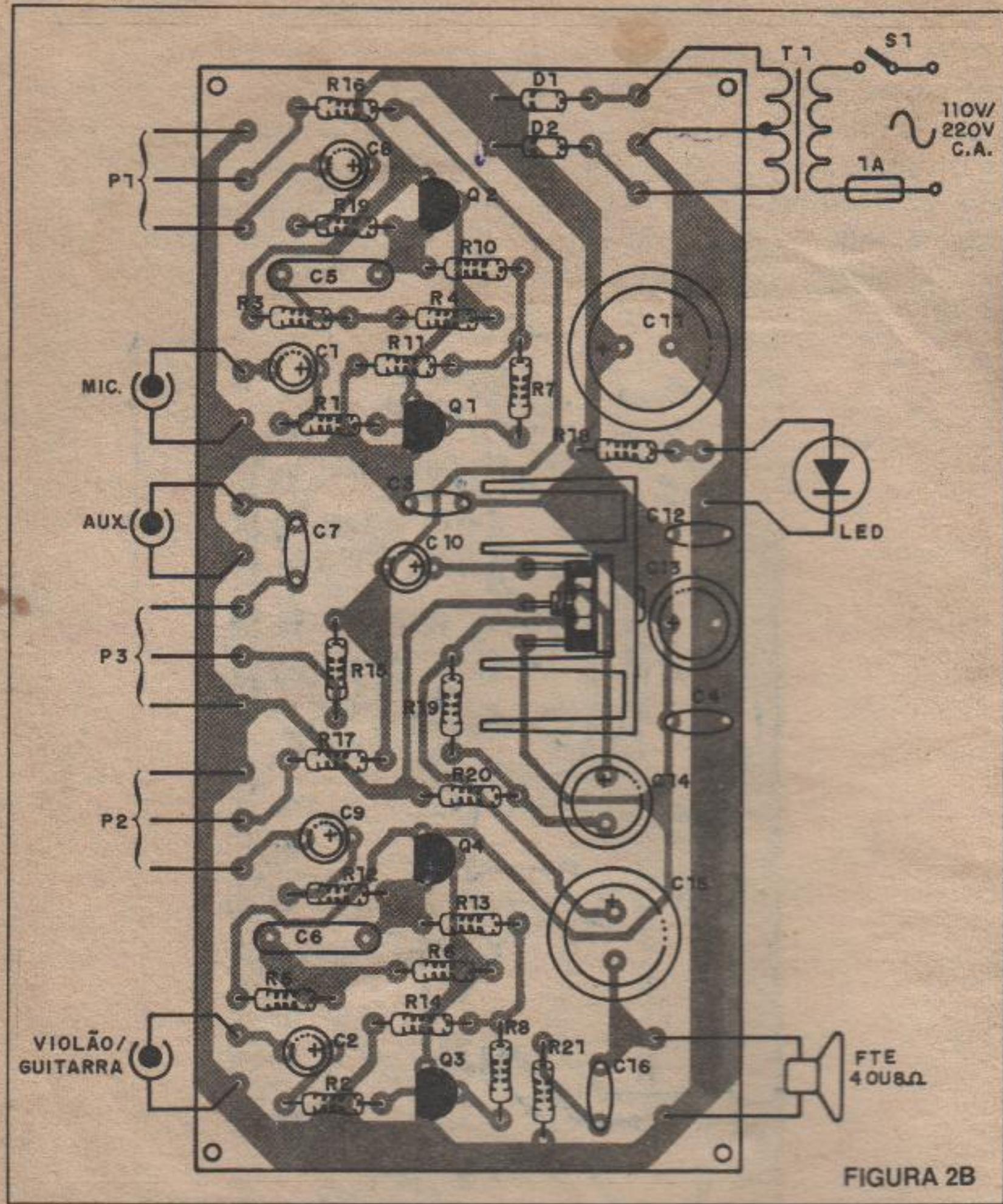


FIGURA 2B

montagem mais sofisticada permite utilizar potenciômetros deslizantes. Veja que a ligação a estes potenciômetros também deve ser feita com fio blindado.

A caixa para montagem pode ser uma caixa acústica de madeira com os potenciômetros, chave geral e entradas colocados no

fundo ou ao lado, conforme mostra a figura 4.

Outra opção, para os mais habilidosos, é construir um painel frontal de alumínio para estes controles e entradas.

Na figura 5 temos um controle de tom opcional.

O cabo de ligação a este con-

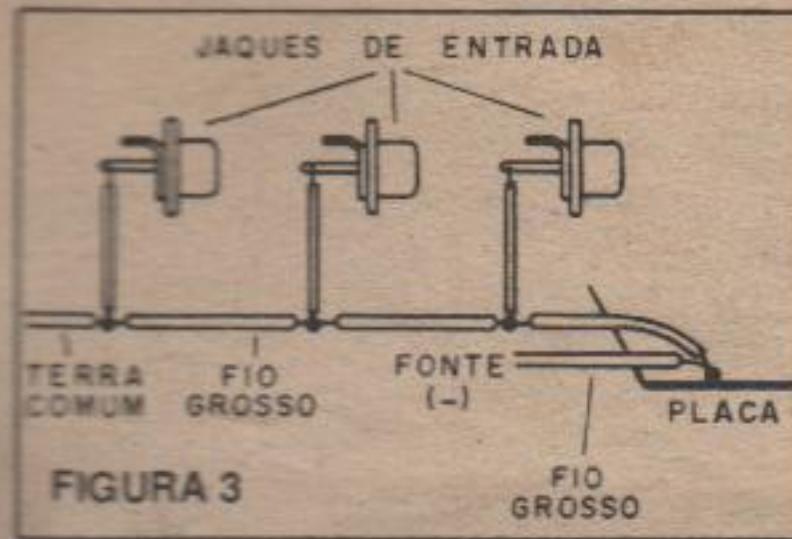
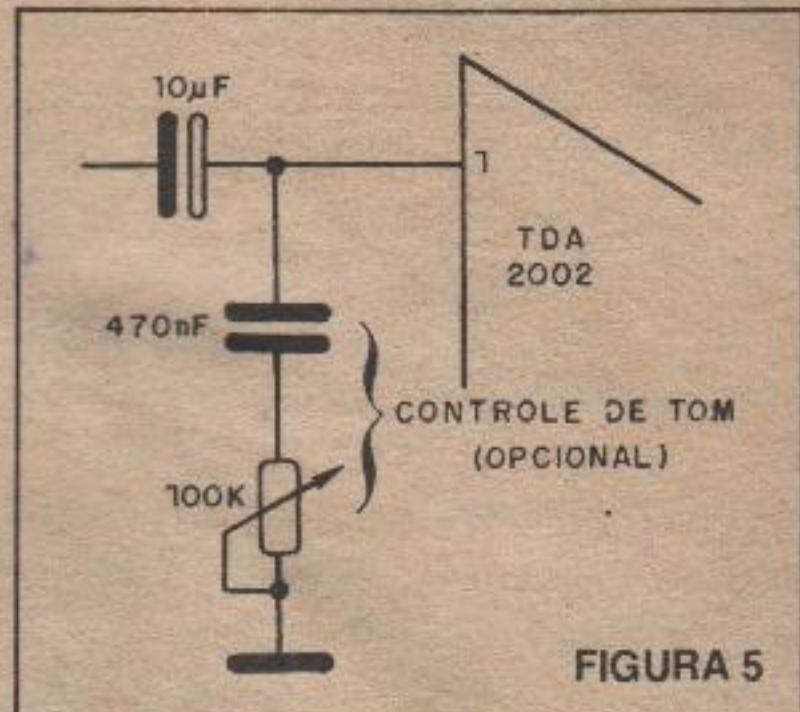
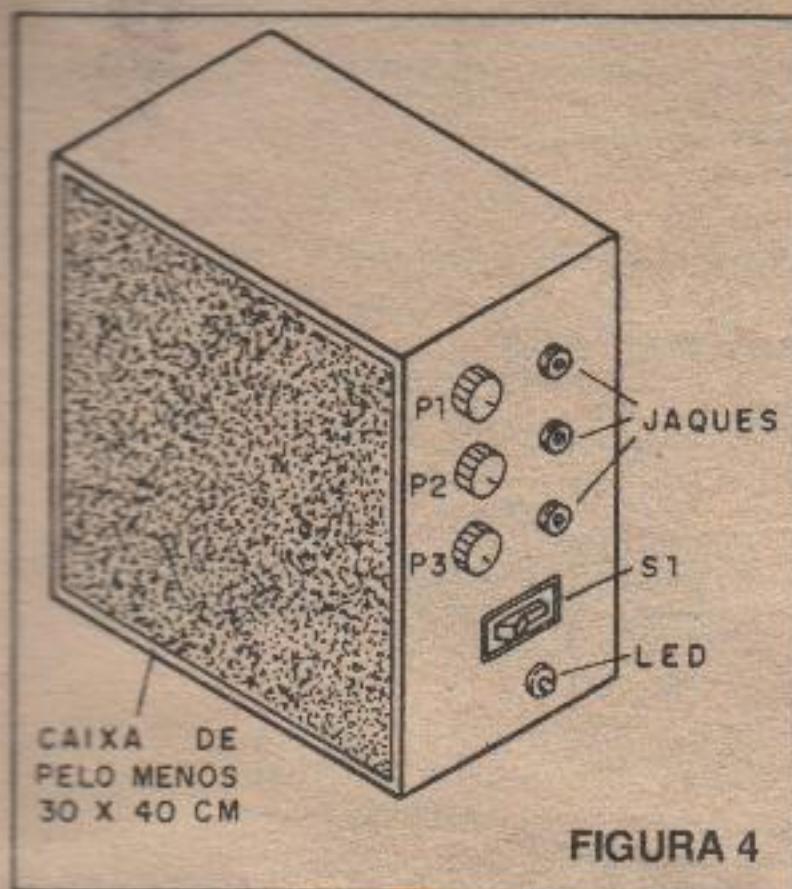


FIGURA 3



**FIGURA 5**



**FIGURA 4**

trole deve ser blindado e o valor do capacitor pode ser modificado para se obter uma faixa de acordo com o desejado.

Na figura 6 damos as características do TDA2002 juntamente com sua pinagem.

## PROVA E USO

Para provar, basta ligar na entrada MIC ou Violão/Guitarra um microfone dinâmico comum de 200 ohms ou próximo disso. Abra o potenciômetro correspondente depois de ligar a unidade. Sua voz deve sair clara. Se houver um apito (microfonia) isso se deve à proximidade do microfone em relação ao alto-falante. Use sem-

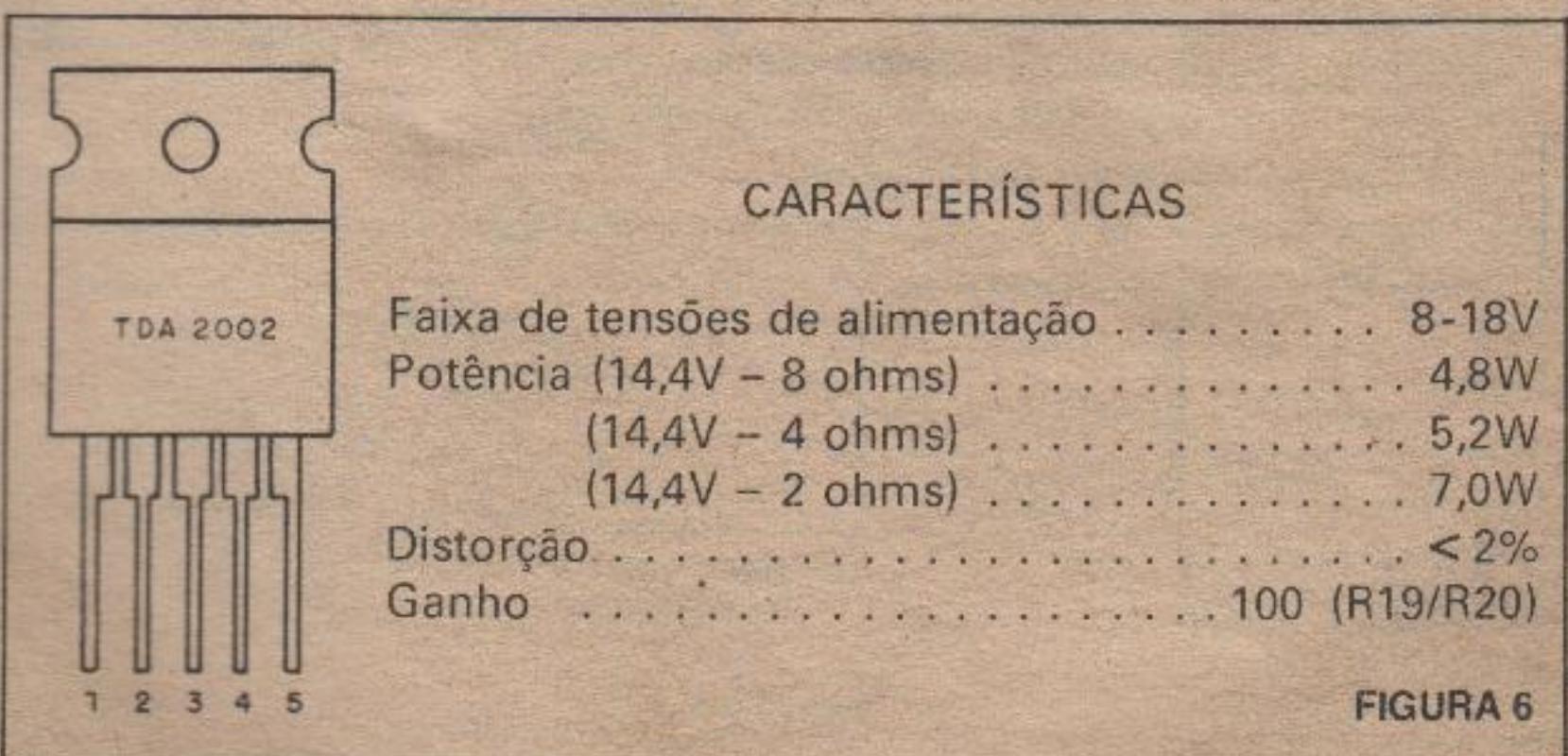


FIGURA 6

pre o alto-falante da caixa voltado para lado oposto ao do microfone para que este fenômeno não ocorra. Para eliminar a microfonia, basta reduzir o volume.

Conforme o tipo de captador de violão ou guitarra pode ser obtida melhor reprodução na entrada Auxiliar. É o caso de microfones de cristal que também devem ser ligados nesta entrada.

O gravador com a fita de karaoke é ligado na entrada AUX e o sinal retirado da tomada de fone ou monitor. Use um cabo blindado com plugues apropriados.

Na figura 7 temos os diversos modos de uso do sistema.

Comprovado o funcionamento é só usar o aparelho. Monte mais de uma unidade se quiser formar seu conjunto musical!

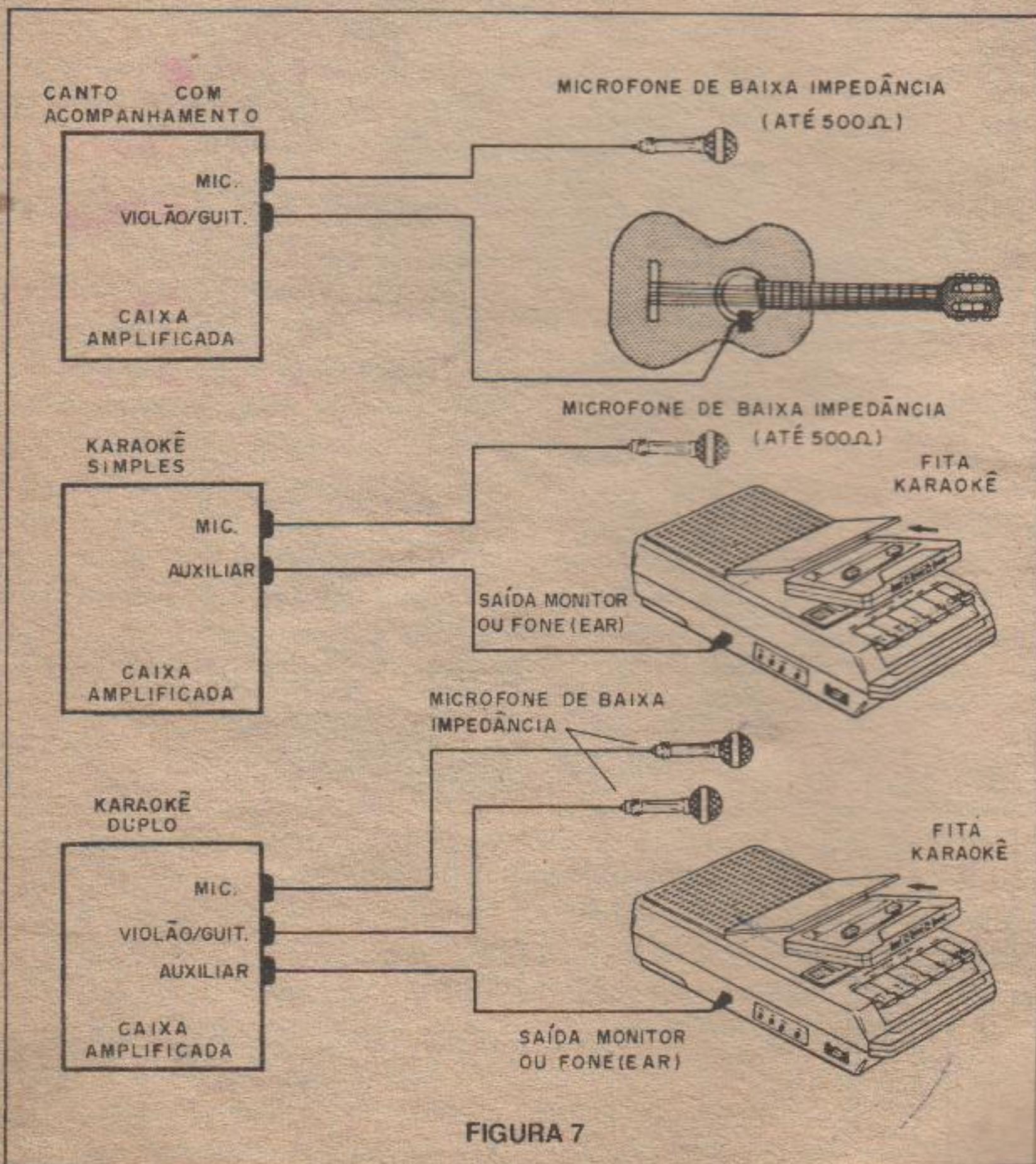


FIGURA 7

## LISTA DE MATERIAL

- ~~Q1, Q3~~ - transistores NPN de baixo ruído BC549, BC239 ou equivalentes.
- ~~Q2, Q4~~ - BC548 ou BC238 - transistor NPN
- ~~D1, D2~~ - 1N4004 - diodos retificadores
- ~~C1-1~~ - TDA2002 - circuito integrado
- ~~T1~~ - transformador com primário de acordo com a rede local e secundário de 12+12V com 1,5 ou 2A.
- ~~S1~~ - interruptor simples
- ~~F1~~ - fusível de 1A
- ~~LED~~ - led vermelho comum
- ~~P1, P2, P3~~ - 100k - potenciômetros lin.
- ~~FTE~~ - alto-falante de 4 ou 8 ohms com 15 ou 20cm. (de acordo com a caixa)
- ~~C1, C2, C8, C9~~ - 4,7 $\mu$ F - capacitor eletrolítico (16V ou mais)
- ~~C3, C4, C7, C12, C16~~ - 100nF - capacitores cerâmicos ou de poliéster
- ~~C5, C6~~ - 470nF - capacitores cerâmicos ou de poliéster
- ~~C10~~ - 10 $\mu$ F - capacitor eletrolítico para 16V ou mais
- ~~C11~~ - 2 200 $\mu$ F x 25V - capacitor eletrolítico
- ~~C13~~ - 220 $\mu$ F x 25V - capacitor eletrolítico
- C14 - 470 $\mu$ F x 16V - capacitor eletrolítico
- C15 - 1000 $\mu$ F ou 1500 $\mu$ F x 25V - capacitor eletrolítico
- ~~R1, R2~~ - 560 ohms - resistores (verde, azul, marrom) ~~FOTO 1~~
- ~~R3, R5~~ - 12k - resistores (marrom, vermelho, laranja) ~~FOTO 2~~
- ~~R4, R6~~ - 47k - resistores (amarelo, violeta, laranja) ~~FOTO 2~~
- ~~R7, R8~~ - 10k - resistores (marrom, preto, laranja) ~~FOTO 2~~
- ~~R9, R10, R12, R13~~ - 1k - resistores (marrom, preto, vermelho) ~~FOTO 4~~
- ~~R11, R14~~ - 100 ohms - resistores (marrom, preto, marrom) ~~Verde~~
- ~~R15, R16, R17~~ - 100k - resistores (marrom, preto, amarelo) ~~FOTO 3~~
- ~~R18~~ - 1k5 - resistor (marrom, verde, vermelho) ~~FOTO 1~~
- ~~R19~~ - 220 ohms - resistor (vermelho, vermelho, marrom)
- ~~R20~~ - 2,2 ohms - resistor (vermelho, vermelho, dourado)
- ~~R21~~ - 1 ohm - resistor (marrom, preto, dourado)

Diversos: jaques de entrada, caixa de montagem, cabo de alimentação, botões para os potenciômetros, suporte para o led, suporte para fusível, fios blindados, fios, solda etc.

# TRANSFORMAÇÕES DE ENERGIA

Todo o conforto da vida moderna se deve à disponibilidade de diversas formas de energia que são utilizadas no transporte, iluminação, comunicação, produção de alimentos etc. Em especial, para nós, interessa a energia elétrica, já que nossa publicação trata principalmente da montagem de dispositivos eletrônicos, entre outros. Como ocorrem as transformações que nos permitem obter energia para nosso uso? Que tipos de transformações podemos realizar ou ter à disposição para nossa experiência? Qual é o rendimento de uma transformação e como escolher a melhor para cada caso? Todos estes empolgantes temas serão o assunto desta seção neste mês.

"Na natureza nada se cria, nada se perde. Tudo se transforma." Esta frase, atribuída ao cientista francês Lavoisier, exprime um dos princípios mais importantes da ciência hoje, válido tanto para a física como para a química.

Não podemos criar nem destruir matéria ou energia, mas simplesmente transformar. Quando queimamos um pedaço de madeira não temos a consumação total da matéria que ela representa, além da transformação de energia que ocorre produzindo luz e calor. Na verdade a matéria sólida que representa a madeira se transforma em matéria gasosa que corresponde ao  $\text{CO}_2$  (gás car-

bônico) e outros resíduos exalados. Se pesarmos todo o gás produzido veremos que ele corresponde à madeira original!

No caso específico da energia tudo isso também é válido: não podemos criar energia a partir do nada. Quando obtemos energia elétrica para alimentar uma lâmpada ou movimentar um motor elétrico, que corresponde também a uma transformação de energia, isso só é possível porque esta energia está disponível de alguma forma, e na mesma quantidade em que a obtemos.

Assim, se uma pilha contém uma quantidade "x" de energia, não podemos "aumentar" esta

energia para que ela possa alimentar, em lugar de um pequeno amplificador, um amplificador de alta potência. A pilha não pode criar energia.

A energia de uma pilha é calculada pela quantidade de "watts" (W) que ela pode fornecer multiplicada pelo tempo em que isso ocorre. Assim, se uma pilha pode fornecer uma potência de 1W (1V x 1A, por exemplo) durante 10 horas, dizemos que a sua "capacidade" é de 10Wh.

Se exigirmos "mais energia" desta pilha, por exemplo 10A, como a energia é constante, sua durabilidade ficará reduzida a 1 hora!

Por outro lado, "exigindo" apenas 100mW (0,1W) ela durará 100 horas!

É por este motivo que umas pilhas duram mais e outras menos quando alimentamos aparelhos diversos.

É por este motivo que é importante saber quando usar pilhas grandes, médias ou pequenas, numa aplicação. Todas tem a mesma tensão (1,5V) mas sua "energia" varia de acordo com o tamanho!

É por este motivo que você pode alimentar seu radinho de 6V com 4 pilhas pequenas, médias ou grandes: todas fornecem 6V, mas as grandes durarão muito mais!

É também por este motivo que, se você usar seu radinho em volume moderado, as pilhas durarão muito mais do que quando usado

a todo volume, pois a solicitação de energia é menor.

Enfim, não podemos criar energia "a vontade". A energia que obtemos para qualquer tipo de projeto é aquela que a fonte dispõe a partir de outra forma de energia.

## TRANSFORMAÇÕES

No caso específico de uma pilha a transformação que ocorre é de energia química (disponível nas substâncias do interior da pilha) em energia elétrica, numa reação, conforme mostra a figura 1.



FIGURA 1

Assim, a energia elétrica obtida tem seu preço: tanto a substância ativa no interior da pilha como o metal que a envolve vão sendo "consumidos". Enquanto houver material a ser consumido (o combustível é a substância metálica do copo e o comburente é a substâ-

cia ativa) a pilha produz energia. No caso das pilhas comuns a reação é irreversível, o que quer dizer que quando tudo é consumido não há volta. Não é pois possível recarregar a pilha.

Em baterias do tipo chumbo-ácido ou Nicad a reação é reversível, ou seja, podemos inverter o consumo que libera energia e repor esta energia por um processo elétrico (recarga) e a energia gasta é devolvida.

Este tipo de gerador de energia elétrica recebe o nome de "gerador químico" pois envolve uma reação química.

Infelizmente, a produção deste tipo de energia é cara e pouco eficiente. Uma pilha custa relativamente caro em relação ao que ela fornece de energia, daí o carro a bateria ainda não ser viável. As baterias seriam caras e muito pesadas.

As pilhas são então recomendadas para os casos em que o aparelho é portátil e não consome grandes quantidades de energia!

Além dos geradores químicos, como as pilhas, existem outros como por exemplo os geradores mecânicos.

Um gerador mecânico impor-

tante é o dinamo que é mostrado na figura 2.

O dinamo converte energia mecânica (força x distância ou movimento) ou potencial mecânico em energia elétrica e sua eficiência é bem maior que uma pilha. No entanto, sua utilização envolve a disponibilidade da energia mecânica.

Veja então que só obtemos do dinamo uma quantidade de energia elétrica no máximo próxima da quantidade de energia mecânica que lhe fornecemos, pois não podemos criar energia!

Este é o motivo porque a configuração mostrada na figura 3 não funciona.

A energia elétrica que o dinamo produz é menor do que a

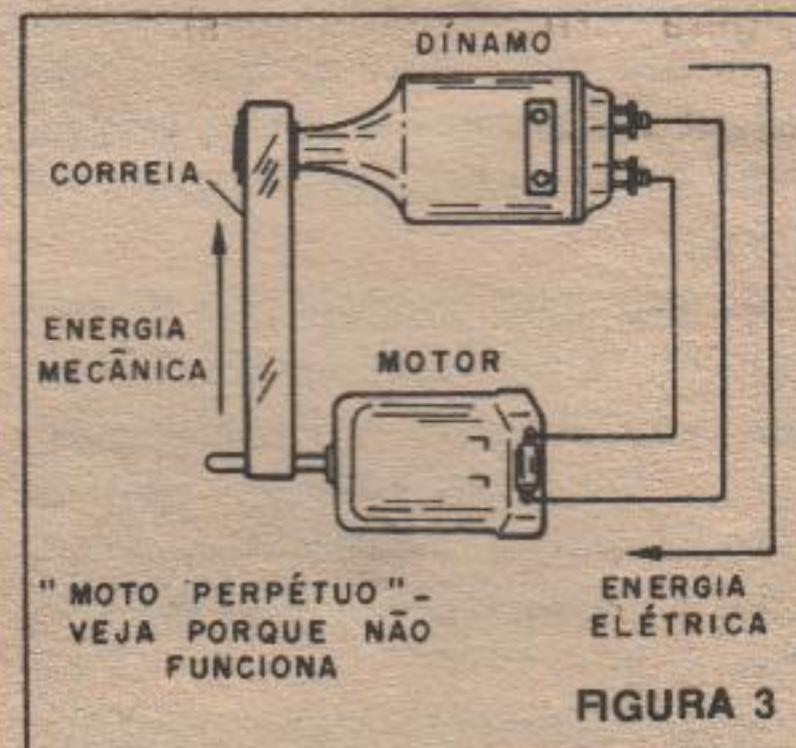


FIGURA 3

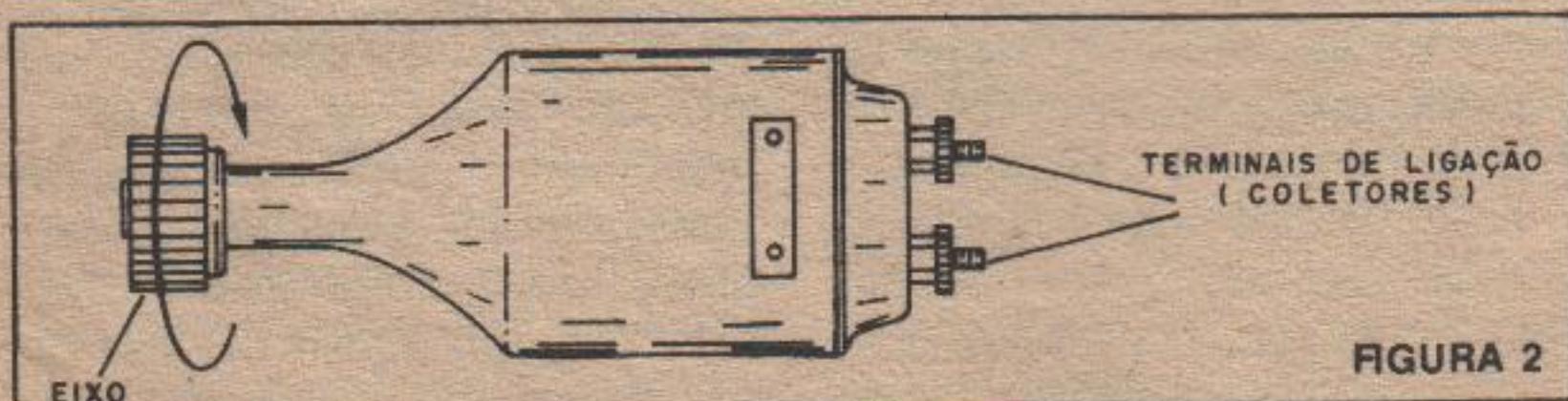


FIGURA 2

energia mecânica que ele recebe do motor que ele alimenta. O conjunto tende a parar gradativamente e mais rapidamente se tiver de fornecer energia a um sistema externo. O "Moto Perpétuo", como chama o dispositivo que visa produzir "energia a partir do nada", é impossível, mesmo havendo ainda hoje quem tente sua elaboração.

Os dinamos encontram uma grande gama de aplicações como por exemplo a produção de eletricidade para o farol de uma bicicleta às custas da energia mecânica fornecida por quem pedala.

Um tipo de gerador mecânico importante é o alternador que se diferencia do dinamo porque fornece corrente alternada (o dinamo gera correntes contínuas).

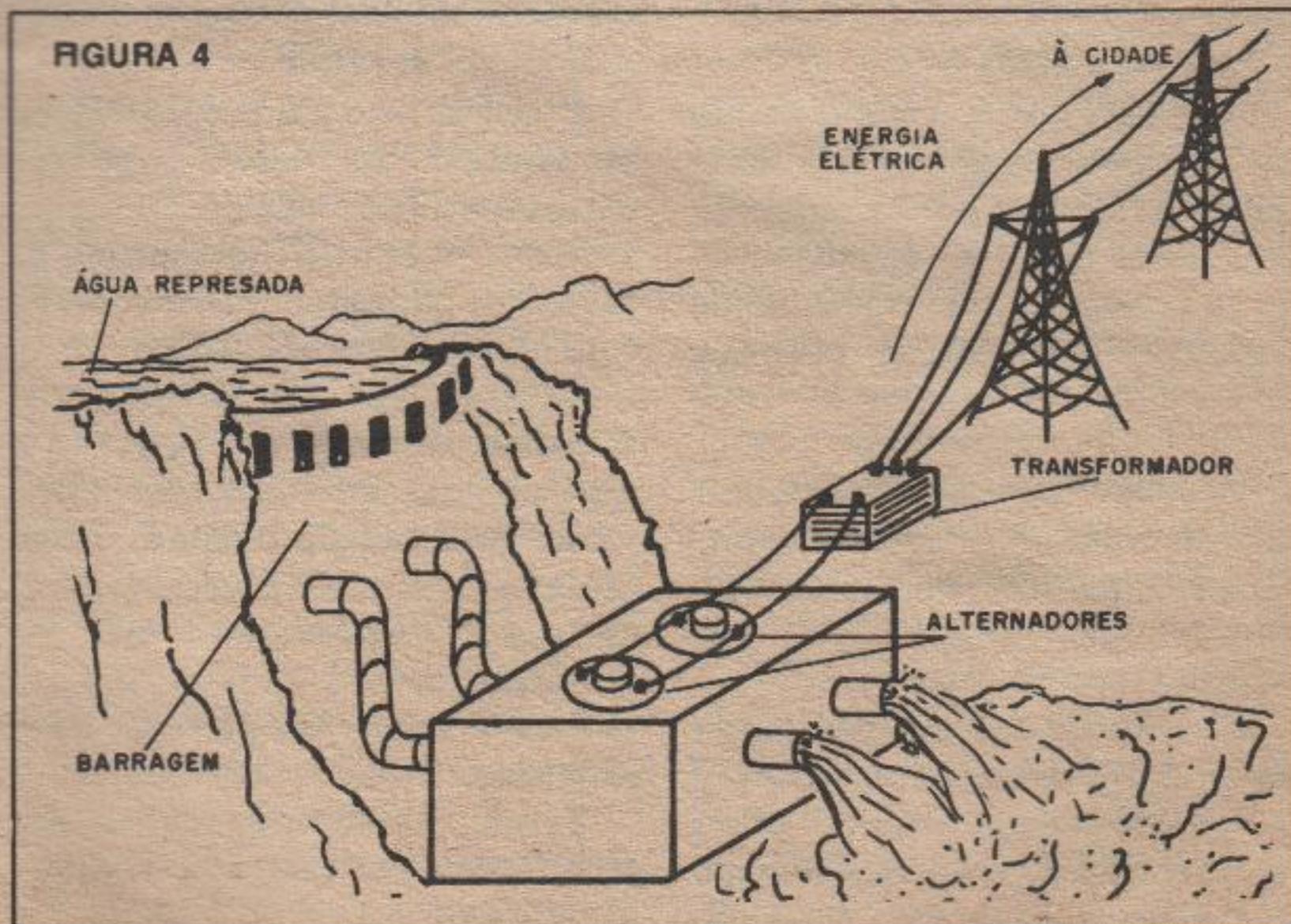
Também se trata de um gerador que converte energia mecânica em energia elétrica. Nos carros é ele que carrega a bateria a partir da força do motor (energia mecânica).

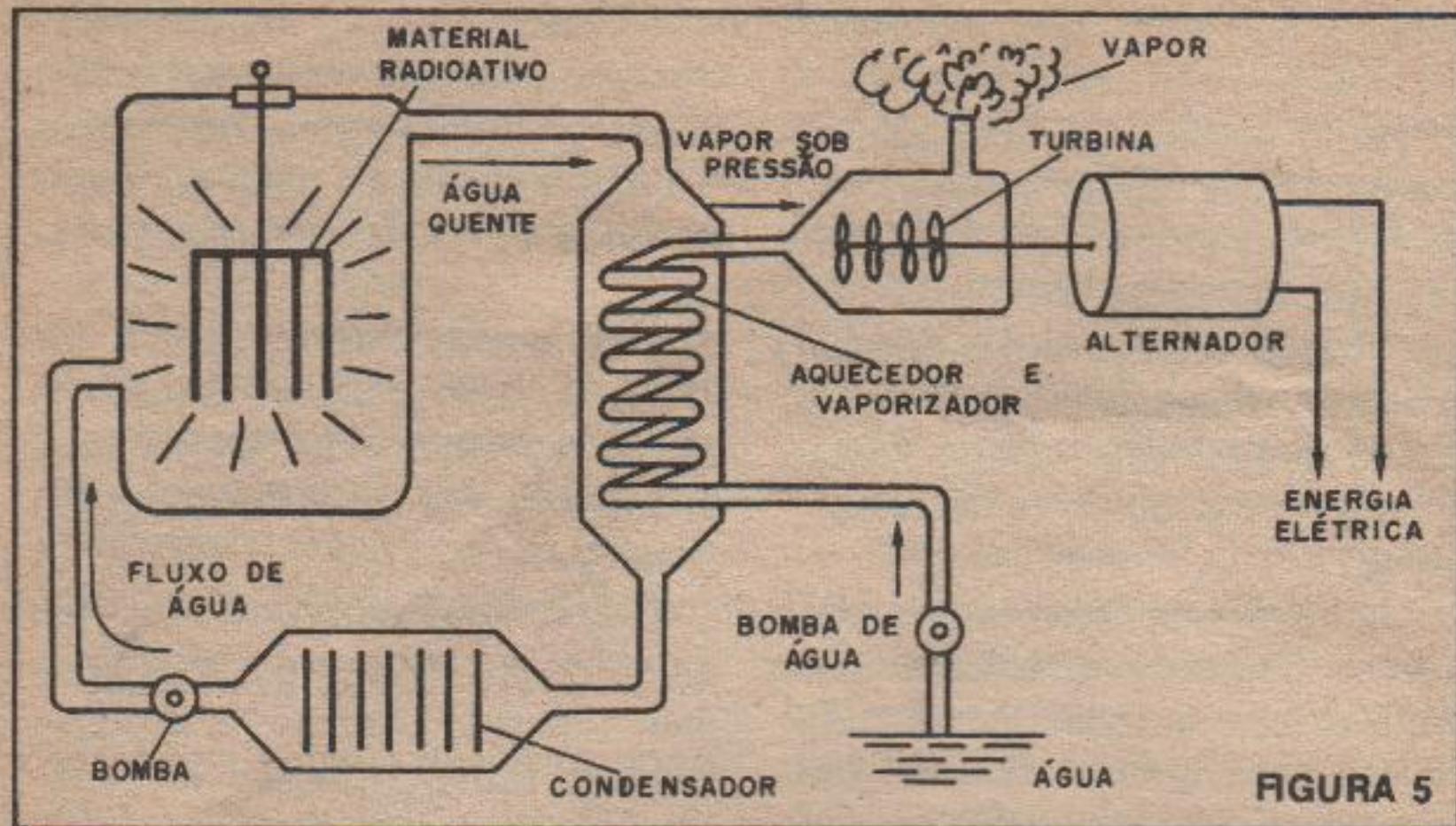
Nas usinas hidroelétricas ele converte a energia potencial da água represada na eletricidade que chega até nossas casas. (figura 4)

Numa usina nuclear o processo de produção de energia, que também utiliza alternadores, envolve diversas transformações de energia, como sugere a figura 5.

A matéria se converte em energia quando os átomos de um material radioativo se desintegram no interior do reator. A conversão gera enorme quantidade de energia dada pela fórmula de-

FIGURA 4





**FIGURA 5**

senvolvida por Einstein:

$$E = mc^2$$

Onde:  $E$  é a quantidade de energia produzida pela aniquilação da matéria

**m** é a massa da matéria aniquilada

c é a velocidade da luz

Isso significa que alguns gramas de material radioativo quando desintegrado pode fornecer tanta energia como a que precisa um país inteiro por anos!

No caso da usina nuclear (como Angra dos Reis) a aniquilação da matéria no reator libera energia na forma de calor que é usado para aquecer água. Esta água sob

pressão aquece uma nova quantidade de água que então ferve movimentando turbinas a vapor que giram os alternadores.

Por que não usar a própria água em contato direto com o material radioativo para movimentar as turbinas?

O que ocorre é que substâncias em contato com materiais radioativos como o do núcleo do reator também se tornam radioativas e, portanto, perigosas, não podendo ser liberadas na atmosfera.

Assim, a água que circula entre o núcleo do reator e o sistema de aquecimento para as turbinas deve ser sempre reaproveitada e não pode ser liberada na atmosfera. A água que movimenta a turbina, por outro lado, é uma "água limpa" que pode ser liberada sem problemas pois não é radioativa.

Temos então uma cadeia de transformação bastante interessante neste caso:

Energia nuclear em energia térmica (calor), energia térmica em energia mecânica e energia mecânica em energia elétrica!

Se bem que exista perigo em relação ao material no interior da usina que deve ser mantido fechado, a energia que é produzida nos alternadores é perfeitamente limpa, pois se trata de eletricidade. A utilização de métodos seguros de controle da radioatividade do núcleo ou mesmo processos que não envolvam substâncias naturalmente radioativas é uma solução que possibilitaria o uso limpo da energia nuclear com mais segurança para todos nós e, principalmente, para os que vivem nas imediações das usinas.

Finalmente, temos uma transformação interessante que permite obter energia elétrica, é a que envolve o uso de células solares.

O sol envia para a terra mais de 1 000 watts de "energia" para cada metro quadrado de superfície. Se pudéssemos converter esta energia que vem na forma de luz e calor em eletricidade, teríamos uma fonte de energia elétrica permanente a nossa disposição.

Não podemos converter 100% desta energia, mas podemos ter um aproveitamento razoável com as células solares de silício.

Estas células são formadas por pastilhas semicondutoras de silício que ao receberem luz a converte em energia elétrica.

Uma célula de 10cm de diâmetro, como a mostrada na figura 6,

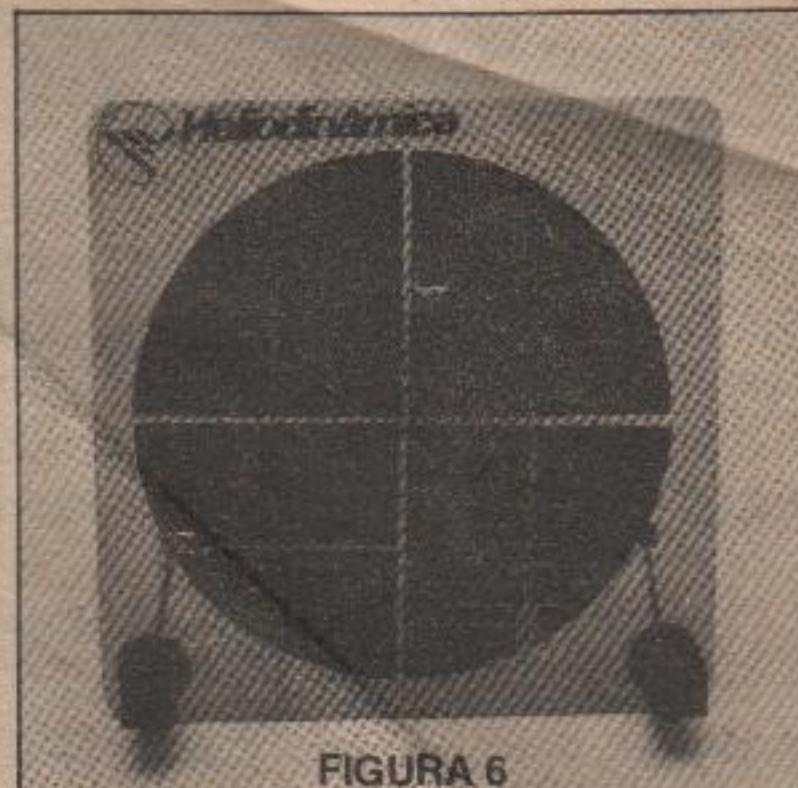


FIGURA 6

pode fornecer a plena iluminação do som 1,8 volts sob 500mA o que corresponde a quase 1W de energia.

Com ela podemos alimentar pequenos motores, aparelhos eletrônicos e muitos dispositivos.

Painéis enormes com muitas fotocélulas deste tipo, como os fabricados pela Heliodinâmica, podem alimentar bombas de água, aparelhos de transmissão e carregar baterias em lugares em que não existe outra forma de eletricidade disponível.

Infelizmente os painéis ainda são caros para um investimento inicial, mas levando-se em conta que eles produzem energia permanentemente, enquanto houver sol a nossa disposição, vale a pena pensar no caso.

Nesta edição falaremos ainda de uma célula experimental de silício para a alimentação de alguns aparelhos em laboratório que é fabricada pela Heliodinâmica (Brasil).

# TRANSMISSOR AM II

**Este transmissor é uma versão aperfeiçoada do transmissor AM de sucata, já publicado, que utiliza válvulas. Com o emprego de uma válvula adicional obtém-se uma qualidade de modulação muito melhor e, consequentemente, mais sensibilidade para o microfone. A qualidade deste transmissor é portanto muito superior à do anterior.**

Os que montaram a versão anterior do transmissor AM de sucata com válvulas devem ter ficado surpreendidos com a intensidade do sinal, mas certamente verificaram que a modulação não era total. De fato, a ligação do microfone diretamente na grade de controle da válvula osciladora não proporciona potência suficiente para modular totalmente o sinal gerado.

Podemos melhorar em muito a qualidade de som e portanto a modulação com o emprego de uma válvula adicional, uma pré-amplificadora de áudio 6AV6 que normalmente é encontrada operando em conjunto com a própria 6AQ5 na maioria dos rádios抗igos.

Assim, se você já montou sua versão com uma válvula, nada impede que ele simplesmente a modifique acrescentando esta válvula que poderá ser obtida na mesma sucata onde o material original foi encontrado!

Este transmissor utiliza portanto o mesmo material básico do anterior, o que nos leva a sugerir que os leitores interessados na

sua montagem leiam conjuntamente o primeiro artigo (Eletrônica Jr. nº 9).

## IMPORTANTE

Novamente alertamos os leitores para as restrições legais que existem em relação à operação deste tipo de equipamento. Em hipótese alguma use antena maior que a recomendada e não opere o transmissor em freqüência que exista estação transmitindo.

Se você é radioamador licenciado, poderá alterar L1 para operar este transmissor na faixa de 80 ou 40 metros. A alteração consiste em reduzir a 40 voltas (20 + 20) para a faixa dos 80m e a 30 voltas(15 + 15) para a faixa dos 40 metros.

## COMO FUNCIONA

Já descrevemos no artigo original o princípio de funcionamento da etapa osciladora com a 6AQ5, de modo que iremos diretamente ao nosso aperfeiçoamento que consiste no uso da 6AV6 como moduladora.

A válvula 6AV6 consiste num duplo triodo (com dois dinodos) usada como um pré-amplificador de áudio bastante sensível com altíssima impedância de entrada.

Aplicando o sinal do microfone em sua grade, obtemos este sinal bastante amplificado no anodo, para aplicação então na válvula 6AQ5 com muito maior intensidade.

Este tipo de modulação é denominado "modulação em grade de controle" e proporciona bons resultados em transmissores de pequena potência como o que

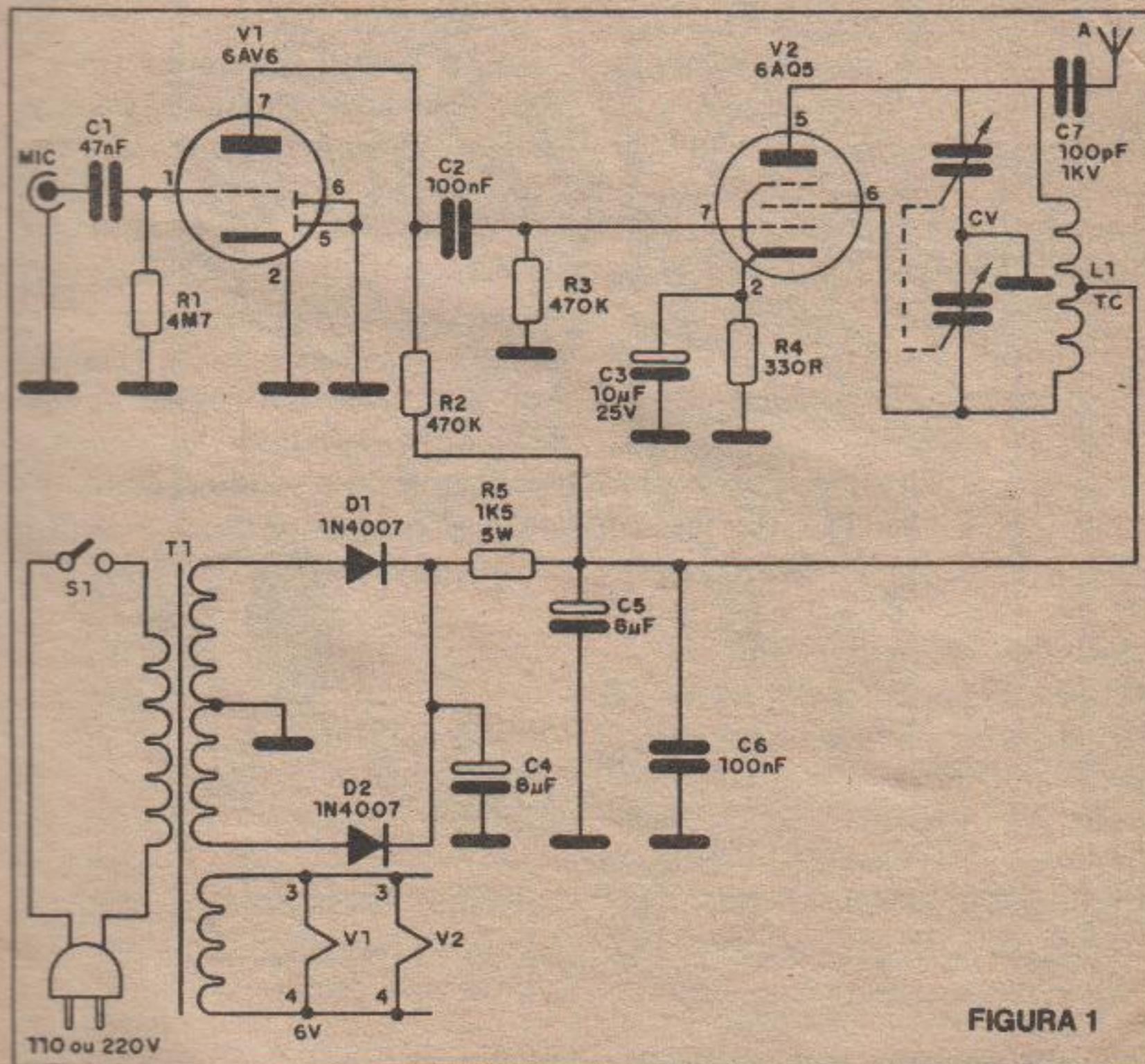
descrevemos.

A válvula 6AV6 opera com a mesma alta tensão da 6AQ5 (ou outra que você use – dentre as opções dadas) e para polarização de sua grade um resistor de 4M7 é empregado.

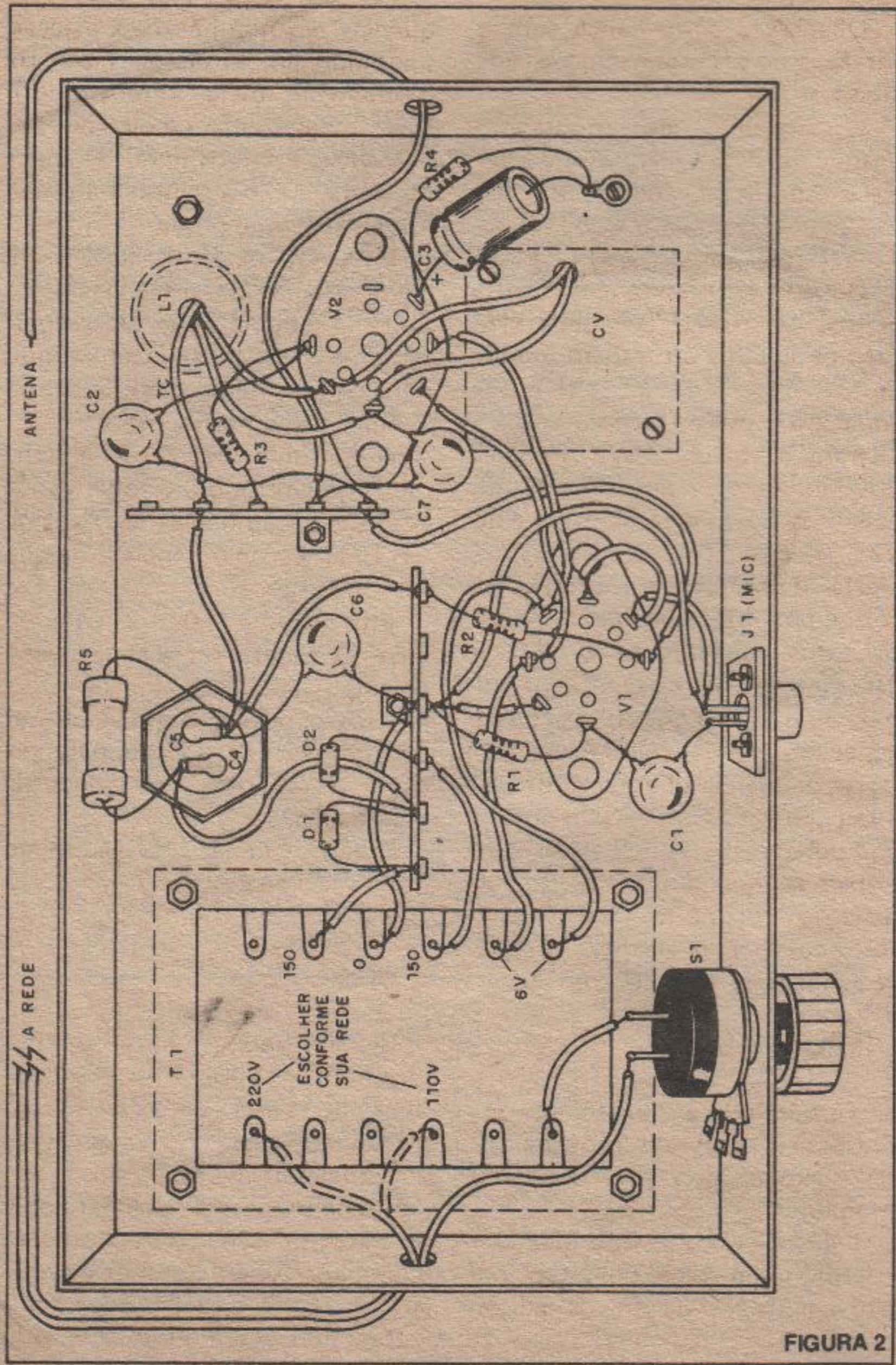
Pelas características de entrada, os melhores resultados serão obtidos com o uso de microfones de cristal.

## MONTAGEM

O diagrama completo do novo transmissor é mostrado na figura



**FIGURA 1**



1. Observe a semelhança com a versão anterior, apenas acrescentando-se V1.

A sugestão de montagem usando um chassi, que pode ser até o próprio do rádio de onde os componentes tenham sido tirados, é mostrada na figura 2.

Observe no diagrama que também a 6AV6 (V1) tem seus filamentos ligados ao transformador de 6V, para que ele possa ser aquecido com esta tensão.

Para a válvula 6AV6 é usado um soquete de 7 pinos miniatura, cuja montagem é semelhante a de V2.

Na montagem tome cuidado com a polaridade dos diodos e capacitores e observe muito bem na lista de material as tensões mínimas de trabalho que devem ter os capacitores.

As pequenas diferenças de valores que você pode notar entre os componentes semelhantes do transmissor anterior e este não devem preocupá-lo. Use os valores que você tiver, pois os dois funcionam igualmente bem.

## PROVA E USO

Terminando a montagem, confira tudo e pegue um rádio de AM de qualquer tipo para servir de monitor.

Ligue na entrada MIC qualquer microfone de cristal ou o tipo com alto-falante explicado na edição número 9.

Ligue o rádio AM em uma fre-

quência em que não haja estação operando em torno de 1 000kHz (ponteiro no meio do mostrador). O rádio deve estar a meio volume.

Acione a chave geral S1 e espere uns 2 ou 3 minutos até que as válvulas esquentem.

Em seguida, sintonize CV até ouvir o sinal do transmissor no rádio. A antena deve estar ligeiramente esticada, consistindo num pedaço de fio de no máximo 1 metro de comprimento.

A sintonia deve ser experimentada em todo o giro do variável, pois você pode captar mais de um sinal. Escolha o mais forte que é o fundamental.

Em seguida, fale ou bata no microfone para ver a reprodução do som.

Peça para um amigo se afastar do local levando o rádio, para verificar o alcance e a qualidade da modulação.

Comprovado o funcionamento é só usar o aparelho.

## CUIDADO:

Se sua versão usa autotransformador, não toque em nenhum ponto do chassi pois existe perigo de choque. Em funcionamento, em qualquer versão, não toque em nenhum ponto do circuito pois as tensões são suficientemente altas para causar choques perigosos.

Se notar que a placa da válvula 6AQ5 "avermelha" desligue o

aparelho para não danificá-la, pois algo de anormal estará ocorrendo com o transmissor.

## LISTA DE MATERIAL

*V1 – 6AV6 – válvula triodo*

*V2 – 6AQ5 – válvula pentodo (ver texto)*

*D1, D2 – 1N4007 – diodos de silício*

*T1 – transformador de força com primário de acordo com a rede local e secundário de 125+125 a 200+200V x 50mA ou mais e 6V para os filamentos (ver texto – ver revistas anteriores)*

*L1 – 100 voltas de fio esmaltado 28 num pedaço de cabo de vassoura com tomada na 50<sup>a</sup> espira.*

*CV – variável de 2 seções de rádio antigo*

*S1 – interruptor simples*

*R1 – 4M7 x 1/8W – resistor (amarelo, violeta, verde)*

*R2 – R3 – 470k x 1/8W – resistor (amarelo, violeta, amarelo)*

*R4 – 330 ohms x 1/4W – resistor (laranja, laranja, marrom)*

*R5 – 1k5 a 2k2 – resistor de fio de 5W*

*C1 – 47nF – capacitor cerâmico ou de poliéster*

*C2 – 100nF – capacitor cerâmico ou de poliéster*

*C3 – 10 $\mu$ F x 25V – capacitor eletrolítico*

*C4, C5 – 8 a 16 $\mu$ F x 250V ou mais – capacitor eletrolítico (pode ser usado um duplo 8+8 ou 16+16, como C4 e C5 ao mesmo tempo)*

*C6 – 100nF x 500V – capacitor cerâmico*

*C7 – 100pF x 1kV – capacitor cerâmico*

*Diversos: chassi, cabo de alimentação, soquetes de válvulas, fio para antena e ligações, solda etc.*

## PROJETOS

Você desenvolveu sozinho algum projeto, sem copiá-lo de revistas ou livros? Se você acha que seu projeto é inédito, desenhe com cuidado o seu diagrama (esquema) e, se possível, a montagem em placa de circuito impresso ou ponte de terminais, indicando os valores de todos os componentes usados, além de uma descrição do que ele faz e como funciona. Depois, envie-nos o projeto, pois poderemos incluí-lo em nossa revista. Em breve, estaremos também publicando projetos de leitores. É a sua oportunidade de ter suas idéias divulgadas!

# RECEPTOR OM COM FET

Este é um circuito interessante para os leitores que gostam de fazer montagens de receptores experimentais. Utilizando três transistores, sendo um de efeito de campo, este receptor pode captar com facilidade as estações de ondas médias locais e, com a troca da bobina, até estações de onda curta.

Os transistores de efeito de campo se caracterizam por uma elevadíssima resistência de entrada, que os aproxima muito mais de válvulas do que transistores comuns bipolares. Assim, os circuitos de rádios que empregam estes transistores têm características diferentes dos convencionais, como por exemplo a seletividade que pode ser melhor, e até mesmo a sensibilidade.

O receptor que apresentamos é da forma mais simples possível, daí não poder ser esperado um desempenho comparável a qualquer rádio comercial. No entanto, pelo seu princípio de funcionamento, sua montagem é interessante pois oferece ao leitor a oportunidade de se familiarizar com novas técnicas.

O circuito é originalmente projetado para captar as estações de ondas médias locais, mas com a troca da bobina e utilização de uma antena externa, em condições favoráveis podem ser captadas estações de ondas curtas.

A alimentação é feita com 6V e a escuta é obtida com bom volume num alto-falante.

O consumo de corrente é de apenas 20mA, o que garante uma excelente durabilidade para as pilhas.

## COMO FUNCIONA

A estrutura deste receptor não tem nada de anormal. Trata-se de um receptor de amplificação direta, ou seja, em que temos após a detecção etapas de áudio comuns.

A bobina L1 em conjunto com CV determina qual estação vai ser captada. O sinal de alta freqüência desta estação vai então para D1 que faz a detecção. O sinal de áudio obtido é então aplicado à com porta do transistor de efeito de campo onde recebe a primeira amplificação.

Veja que, como a entrada é de elevadíssima impedância, o transistor não "carrega" a bobina, o que é importante para a seletividade do circuito. Assim, não precisamos operar com uma tomada na bobina como ocorre em receptores transistorizados comuns, para casar a baixa impedância sem afetar a seletividade. O re-

sultado é que, no nosso circuito além de termos boa seletividade também temos uma sensibilidade razoável.

Após a primeira amplificação por Q1 o sinal passa via C3 para duas etapas em acoplamento direto (Darlington) onde recebe a amplificação final.

Após esta amplificação, o sinal pode então ser aplicado a um alto-falante para a reprodução.

Para as estações locais de ondas médias, como antena podemos usar um simples pedaço de fio de 2 ou 3 metros esticado. A ligação à terra pode ser feita em qualquer objeto de metal em contato com o solo ou o negativo da rede de alimentação.

Para estações fracas será preciso usar uma boa antena externa (pelo menos 10 metros) e uma ligação à terra.

## MONTAGEM

Começamos por dar o diagrama do rádio com todos os componentes e seus valores. (figura 1)

A montagem pode ser feita numa ponte de terminais, já que se trata de circuito experimental para iniciantes. Esta ponte poderá ser fixada no interior de uma caixa, caso você deseje um aparelho definitivo. (figura 2)

Os leitores mais experientes não terão dificuldades em projetar uma placa de circuito impresso para este rádio.

A bobina L1 para a faixa de ondas médias consiste em 100 espiras de fio 28 num bastão de ferrite de 0,8 ou 1cm de diâmetro e pelo menos 10cm de comprimento. CV pode ser qualquer variável comum para a faixa de ondas médias com capacidade máxima entre 265 e 410pF.

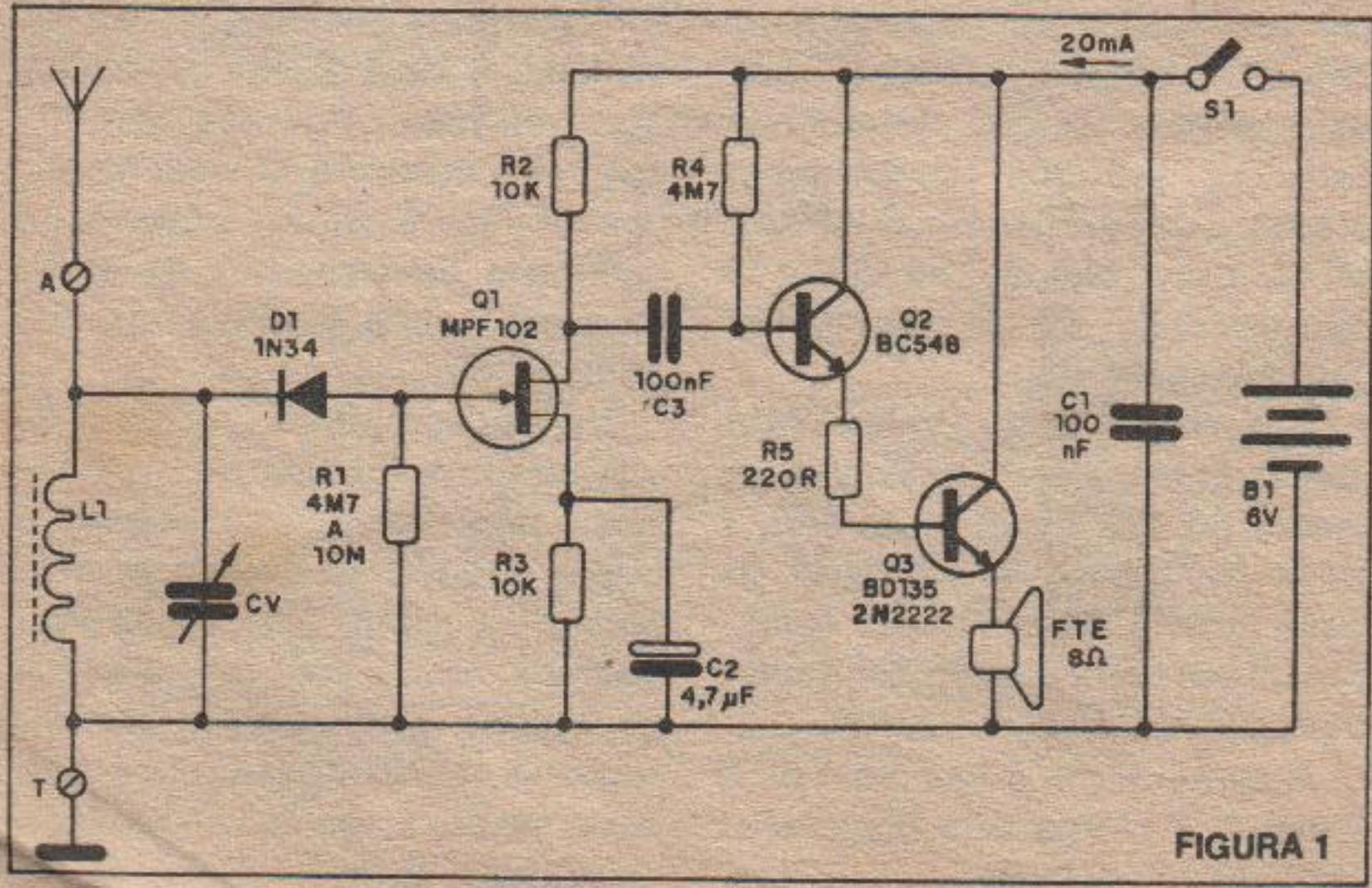


FIGURA 1

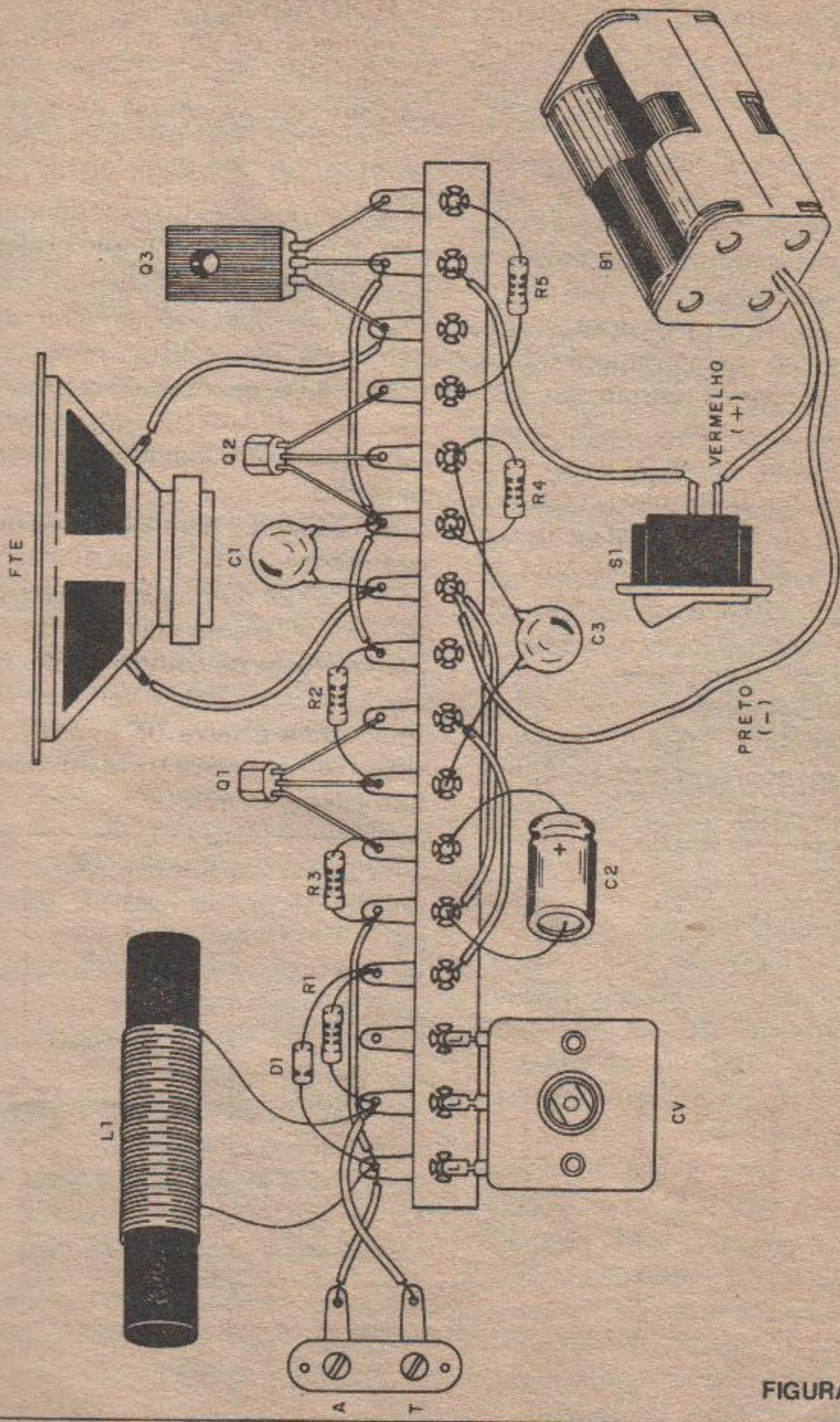


FIGURA 2

Para a faixa de ondas curtas podemos enrolar 15, 25 ou 40 espiras conforme as freqüências que queremos captar. Você pode experimentar as três bobinas.

Os resistores são todos de 1/8 ou 1/4W e o alto-falante, para melhor qualidade de som, deve ser de pelo menos 10cm com 8 ohms de impedância.

Os capacitores são todos cerâmicos, com exceção de C2 que é um eletrolítico para 6V ou mais.

O transistor Q3 admite diversos equivalentes. Sugerimos os 2N2222 ou BD135, mas também servem os TIP31, BD137, AC187 etc. É importante em cada caso verificar a polaridade das ligações. O desenho em ponte que demos é específico para o BD135 e BD137 (que são iguais).

As pilhas podem ser pequenas e devem ser colocadas em suporte apropriado.

## PROVA E USO

A prova é imediata se sua versão for para a faixa de ondas médias: basta colocar as pilhas no suporte, ligar a antena e terra e acionar a chave S1.

Atuando-se sobre o variável devemos captar bem as estações fortes locais. Se houver dificuldade em captação procure verificar a antena e ligação à terra.

Para a faixa de ondas curtas a experiência deve ser feita à tardinha ou noite, ou então pela ma-

nhã bem cedo quando a propagação é mais favorável. De qualquer modo deve ser empregada uma antena longa.

A escuta das estações de ondas curtas em geral é mais favorável à noite.

Dado o baixo volume em máxima potência, o controle de volume foi omitido do projeto.

## LISTA DE MATERIAL

*Q1 – MPF102 – transistor de efeito de campo*

*Q2 – BC548 ou equivalente – transistor NPN*

*Q3 – 2N2222 ou BD135 – transistor NPN de média potência*

*D1 – 1N34 – diodo de germânio*

*L1 – bobina (ver texto)*

*CV – variável (ver texto)*

*FTE – alto-falante de 8 ohms*

*S1 – interruptor simples*

*B1 – 6V – 4 pilhas pequenas*

*R1 – 4M7 a 10M – resistor (amarelo, violeta, verde ou marrom, preto, azul)*

*R2, R3 – 10k – resistores (marrom, preto, laranja)*

*R4 – 4M7 – resistor (amarelo, violeta, verde)*

*R5 – 220 ohms – resistor (vermelho, vermelho, marrom)*

*C1 – 100nF – capacitor cerâmico*

*C2 – 4,7 $\mu$ F – capacitor eletrolítico*

*C3 – 100nF – capacitor cerâmico*

*Diversos: bastão de ferrite, suporte de pilhas, ponte de terminais, ponte de ligação antena/terra, fios, solda etc.*

# OS TRANSDUTORES

Na seção "O que você precisa saber" falamos das transformações de energia verificando que energia não pode ser criada nem destruída. Vimos na ocasião diversas formas de obter energia sempre partindo para as aplicações elétricas e eletrônicas que são as que mais nos interessam. Nesta seção falaremos ainda de transformações, mas agora de forma prática, com algumas experiências que envolvam dispositivos eletrônicos.

Os dispositivos que convertem uma forma de energia em outra recebem o nome genérico de "transdutores". Assim, um transdutor eletroacústico é um dispositivo que converte energia sonora em electricidade e vice-versa. Na eletrônica existem diversos tipos de transdutores que são utilizados com as mais diversas finalidades. Assim, fazer algumas experiências simples para conhecer tais componentes é muito importante para os leitores iniciantes, estudantes e mesmo para aqueles que desejam um aperfeiçoamento maior de seus conhecimentos. Sugerimos estas experiências para cursos introdutórios em escolas secundárias dada a simplicidade da maioria.

## 1. ALTO-FALANTES

Os alto-falantes são transdutores eletroacústicos cuja estrutura é mostrada na figura 1.

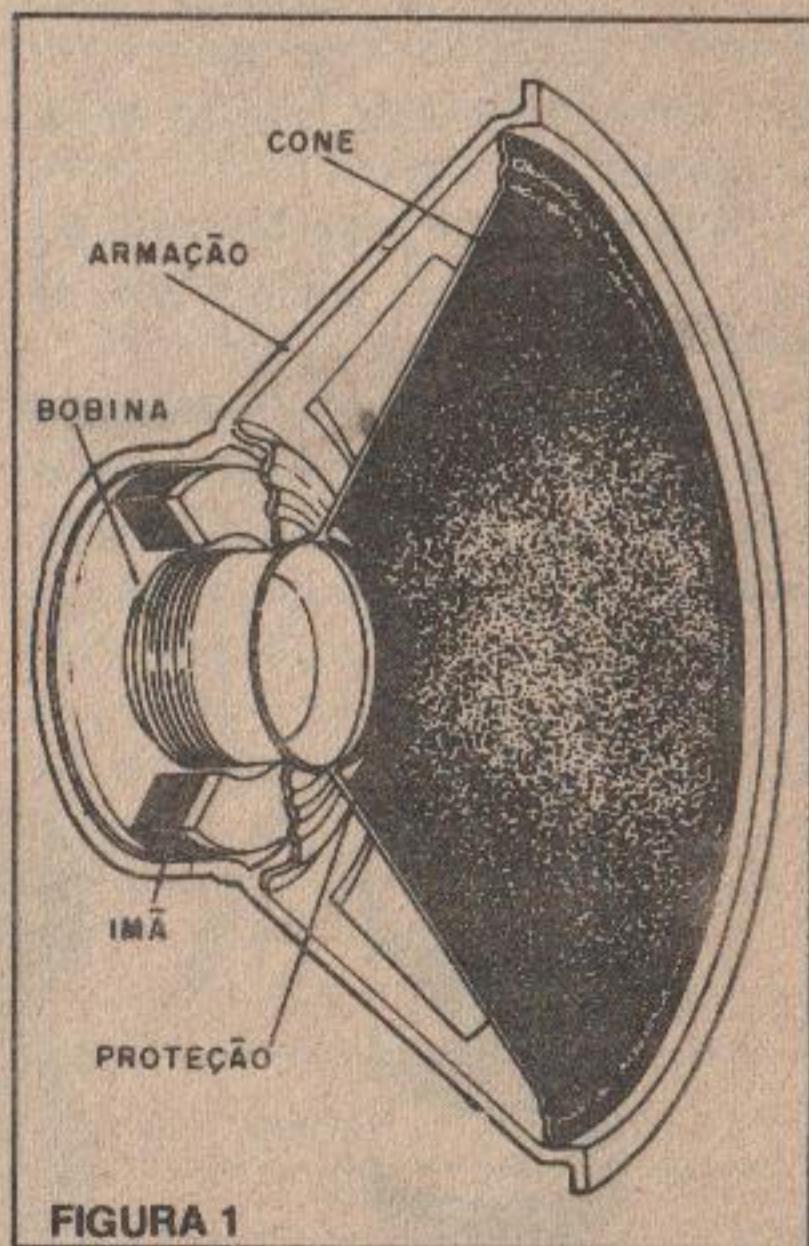


FIGURA 1

Quando uma corrente elétrica percorre a bobina do alto-falante é criado um campo magnético que interage com o campo do imã permanente. Dependendo do sentido da corrente, a força que apa-

rece empurra ou puxa o cone do alto-falante criando assim uma vibração no ar que se propaga. Se a corrente for alternada de uma certa freqüência, nesta freqüência será o movimento de empurra/puxa do cone que então produzirá uma onda sonora de mesma freqüência.

A energia que cria o campo magnético é elétrica e pela "reação do cone" ao movimento ela se converte em energia acústica, ou seja, som.

Você pode demonstrar uma transformação de energia por um alto-falante de duas formas muito simples:

A primeira é a da figura 2 em que usamos uma pilha e um alto-falante comum.

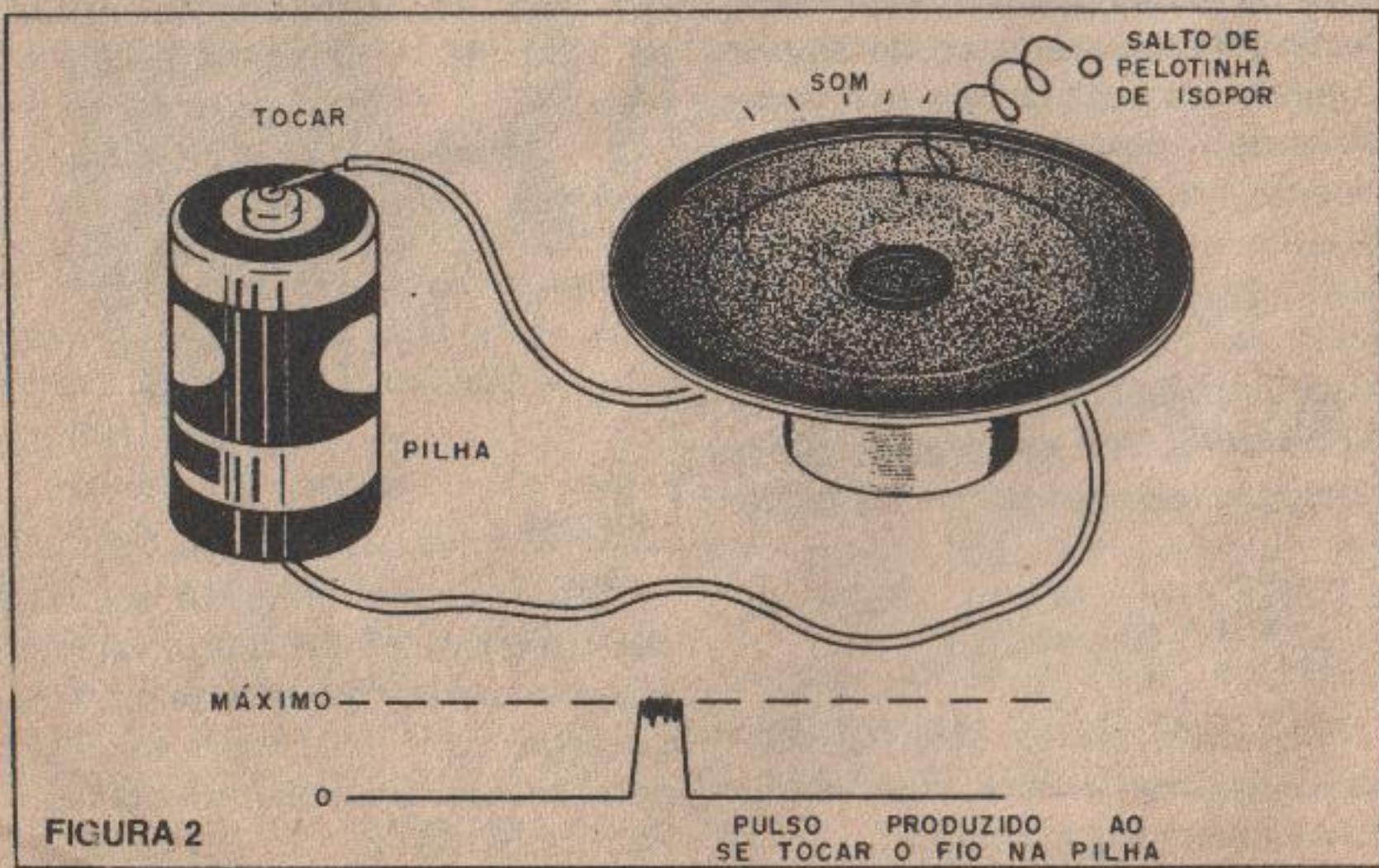
Tocando com o fio na pilha o leitor verá a produção de um som tipo "estalido" e o cone do alto-

falante se movimentará. Invertendo a pilha (ligações) o mesmo som é produzido, mas o movimento do cone será oposto ao anterior. Faça a experiência e com os dedos apalpe o alto-falante para ver em que sentido se move o cone.

Colocando uma pelotinha de isopor ou papel no cone ela saltará quando for produzido o estalido e o movimento do cone for para frente. Tente fazer esta experiência de transformação de energia.

Na figura 3 temos a utilização de uma lima nesta mesma experiência de transformação de energia.

Raspando a ponta do fio na lima obtemos uma corrente variável que corresponde a um som áspero. Esta corrente passando pelo alto-falante faz com que



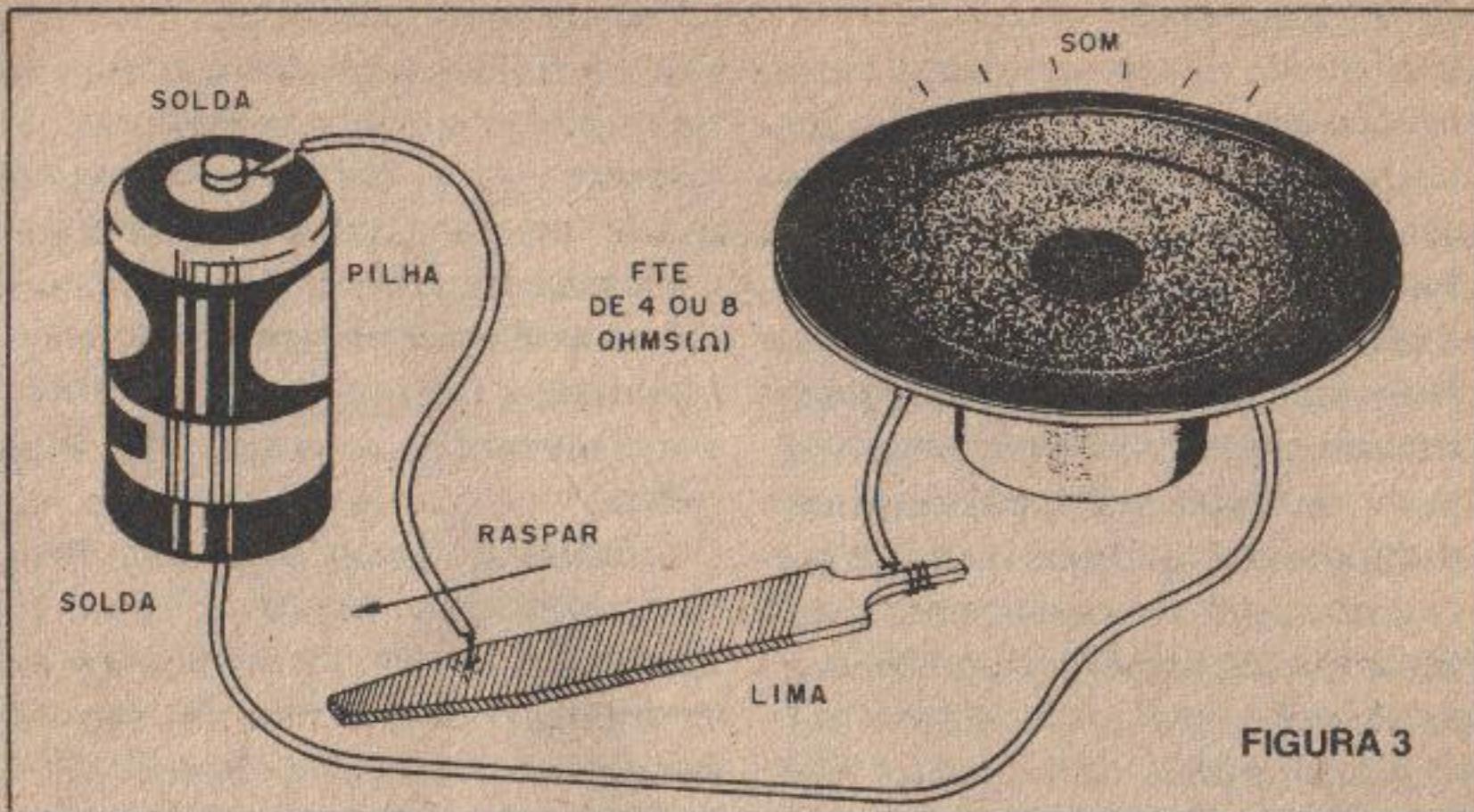


FIGURA 3

ocorra sua reprodução. A forma da onda sonora produzida pelo alto-falante corresponde à corrente que a lima fornece.

Veja, que, se simplesmente ligarmos a pilha ao alto-falante, como mostra a figura 4, nenhum som é produzido. Por quê?

A resposta é que desta maneira temos uma corrente contínua passando pela bobina do alto-falante. O cone é puxado apenas no momento em que a corrente é ligada

(produzindo um estalido), mas depois fica imóvel para traz ou para frente, conforme a polaridade. (figura 4)

Não havendo movimento não há reprodução de som algum. Na verdade, a energia que está sendo enviada para a bobina se converte em calor aquecendo-a. Se for um alto-falante de pequena potência, deixando-o ligado por muito tempo à pilha ele corre o risco de queimar.

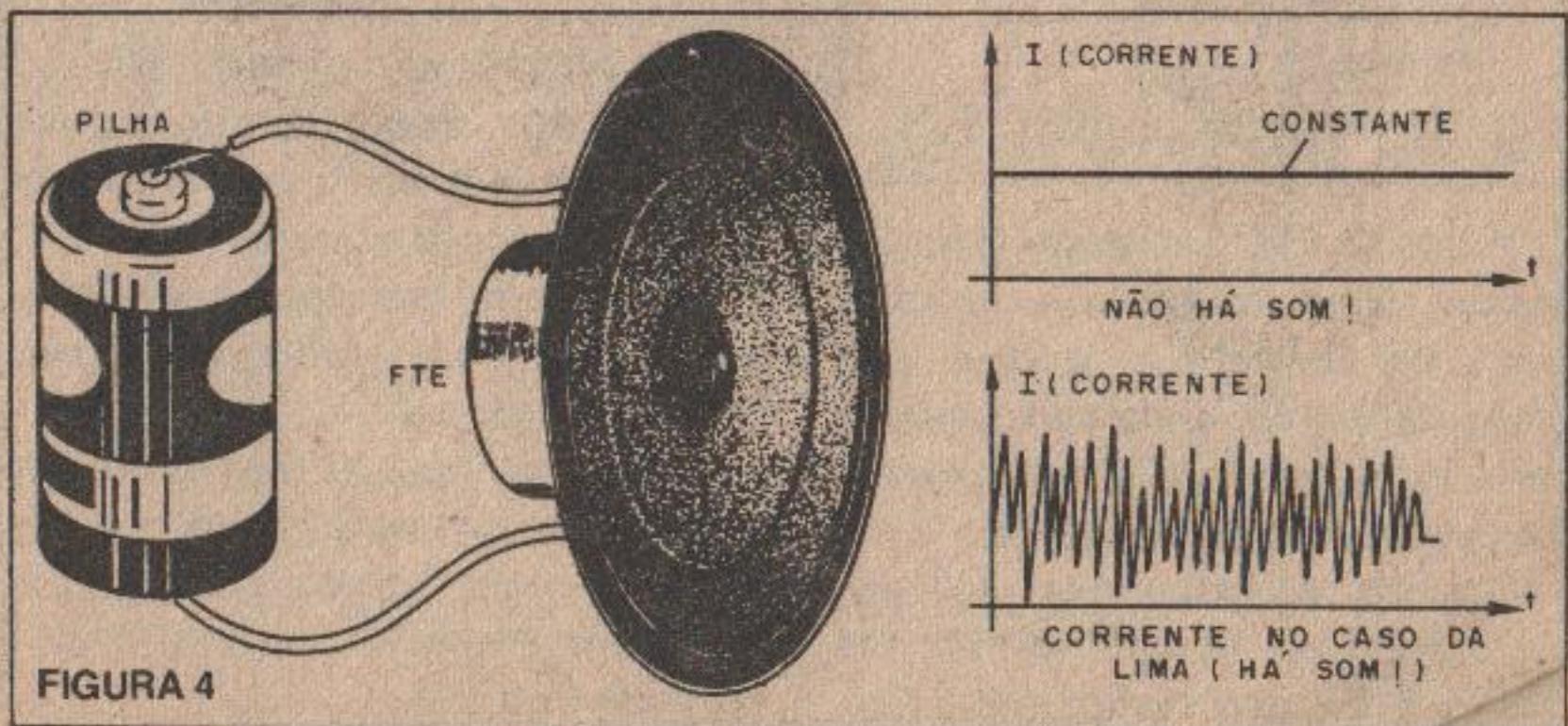


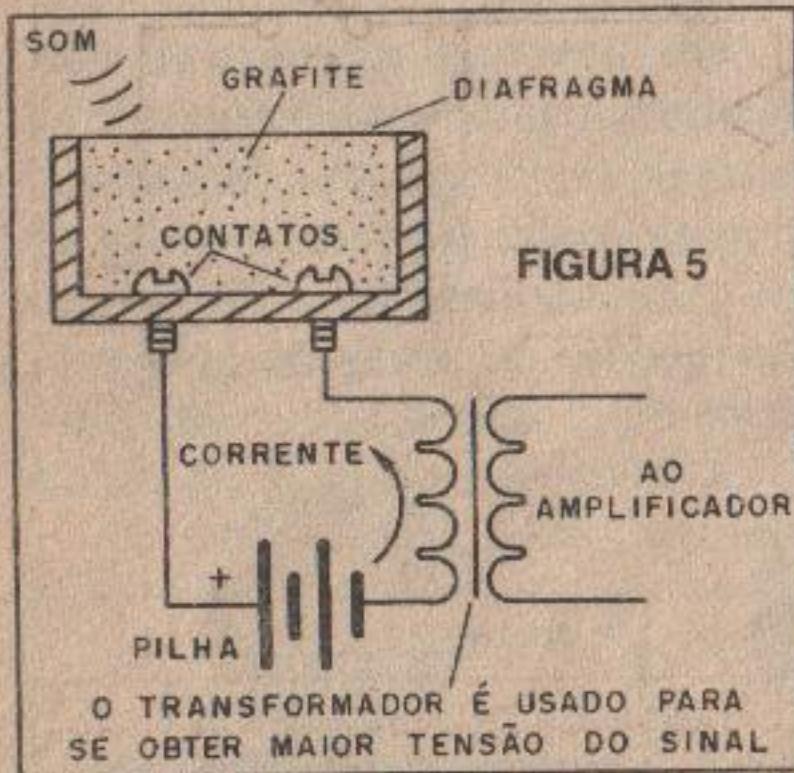
FIGURA 4

## 2. MICROFONE

Os microfones também são transdutores eletroacústicos, mas operam de forma inversa aos alto-falantes, ou seja, convertem energia acústica (som) em eletricidade.

Existem diversas maneiras de se construir microfones. Algumas delas nos levam a tipos de grande sensibilidade (em que a conversão é maior) e outras a dispositivos de menor sensibilidade exigindo assim circuitos amplificadores de grande ganho.

Um tipo antigo mas importante de microfone, que ilustra bem como funciona este dispositivo, é o mostrado na figura 5.

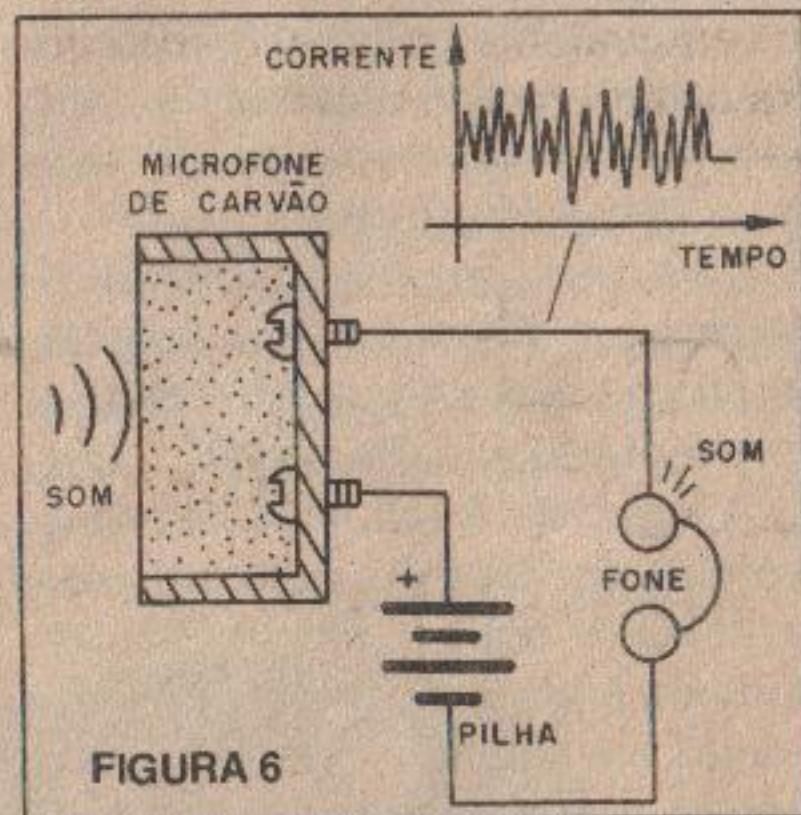


Trata-se de um microfone de carvão. Neste microfone existem grãos de carvão (ou grafite) que ficam dentro de uma caixinha sobre a qual é colocada uma membrana bem fina (diafragma).

Quando o som (nossa voz por exemplo) bate na membrana, ela vibra e com isso comprime e dis-

tende os grãos de carvão no interior da caixinha. Ora, a resistência que estes grãos apresentam à passagem da corrente depende deles estarem mais ou menos comprimidos. Assim, com o movimento da membrana a corrente que passa não mais é constante, mas varia com a resistência dos grãos.

Obtemos então uma corrente que, conforme mostra a figura 6, varia com o som incidente, e que pode ser reproduzida se passar por um fone ou alto-falante distante.



Os microfones usados em telefones por muito tempo foram deste tipo e mesmo em algumas aplicações profissionais.

Você pode fazer um microfone experimental de grafite, conforme mostra a figura 7.

Podemos ligar o microfone na entrada de um amplificador, conforme mostra a mesma figura, ou fazer um amplificador com o circuito da figura 8.

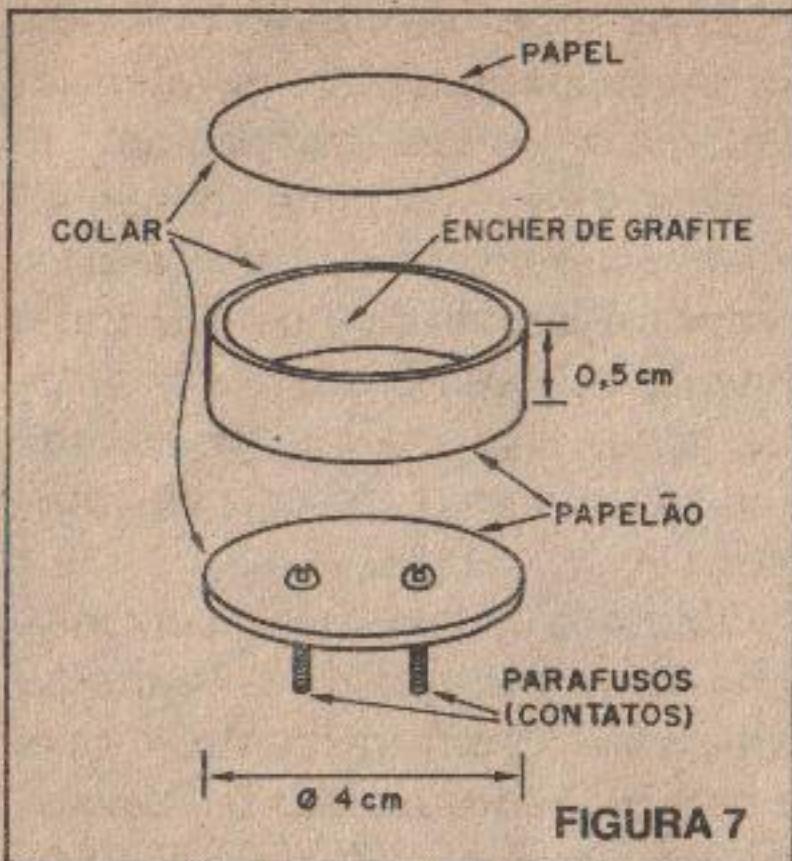


FIGURA 7

O transistor deve ser um TIP31 ou equivalente e a alimentação virá de 4 pilhas comuns.

Os próprios alto-falantes podem funcionar como microfones pois também convertem energia acústica em energia elétrica. Fazendo diante de um microfone falando com que seu cone vibre, e com isso faça a bobina cortar as linhas de força do campo do imã, gerando assim energia elétrica. Um sistema de intercomunicação experimental é mostrado na figura 9).

O fio deve ser longo (10m) para que uma pessoa possa ficar numa sala e outra em outra sala. Devemos falar alto pois o rendimento do sistema é baixo e lembre-se: não há amplificação!

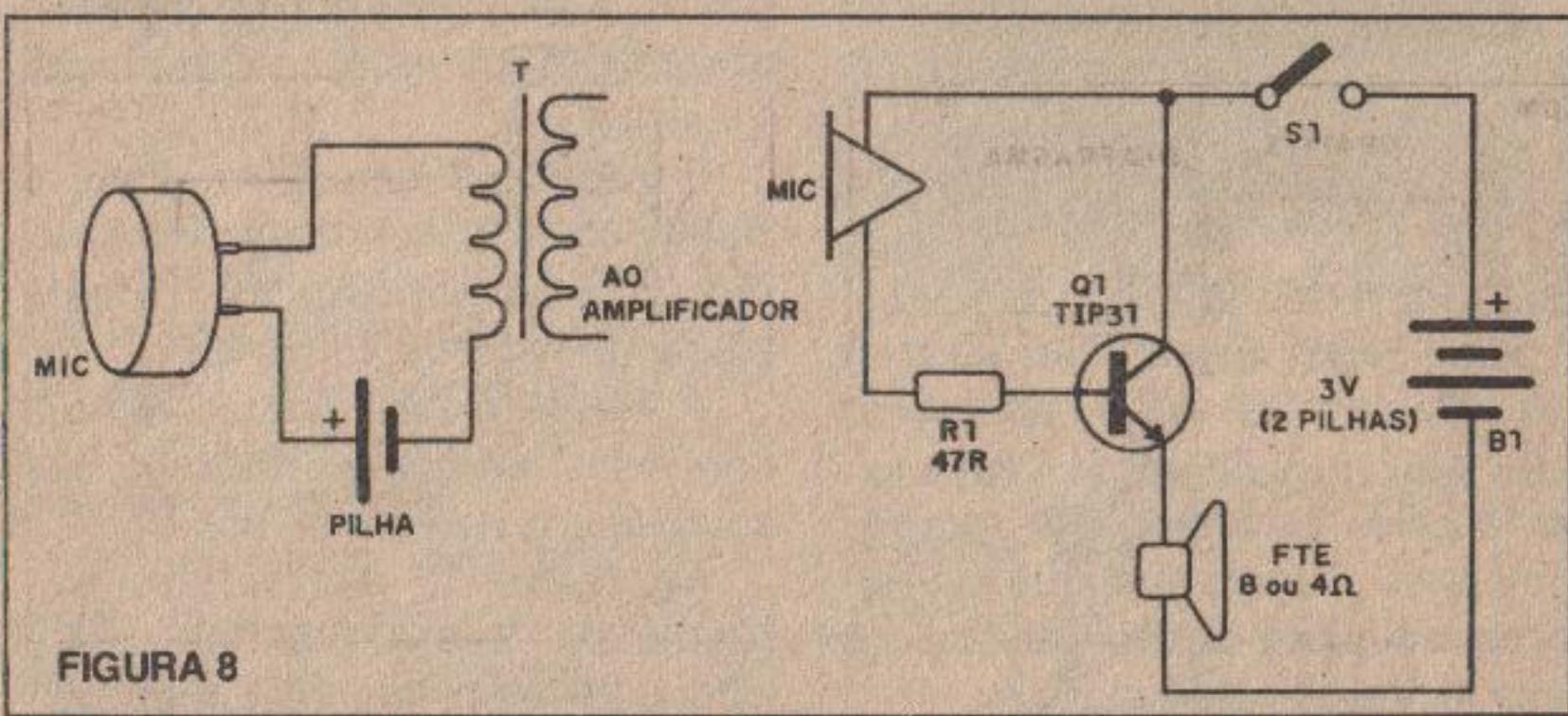


FIGURA 8

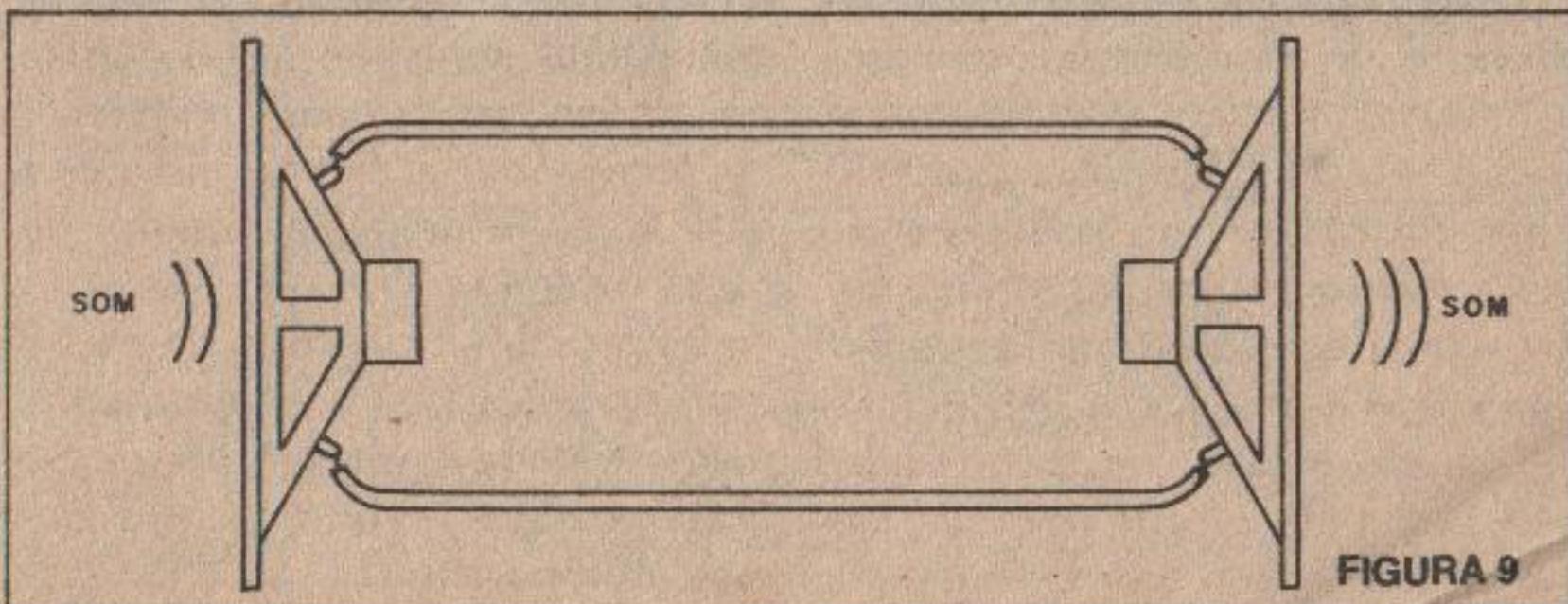


FIGURA 9

### 3. CÉLULAS SOLARES

Já dispomos em nosso País de células solares. O tipo mostrado na figura 10 é fabricado pela Heliódinâmica e vendido pela Saber Promoções. Trata-se de um dispositivo ainda caro, sendo por isso indicado às escolas para demonstrações de conversão de energia.



FIGURA 10

Na Revista Saber Eletrônica nº 181 damos diversas aplicações para este dispositivo, inclusive experiências escolares de grande interesse. Sugerimos que os leitores indiquem aquela Revista aos seus professores de ciências.

Uma aplicação experimental da célula é a alimentação de um

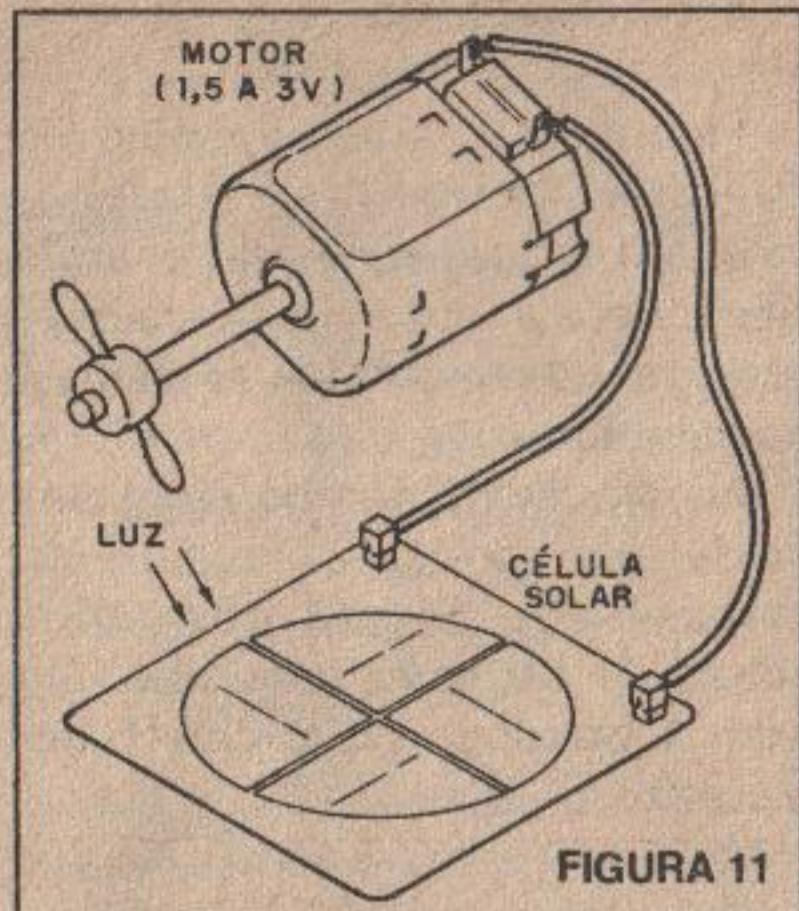


FIGURA 11

motor (figura 11).

Este motor deve ser para 1 ou 2 pilhas, pois a célula fornece apenas 1,8V x 500mA com iluminação total (no sol).

O próprio Rádio Alimentado a Batata pode converter-se num rádio solar se alimentado por esta célula (Eletrônica Jr. nº 16).

A célula é um transdutor que converte energia luminosa (raios solares) em energia elétrica.

Na figura 12 damos uma sugestão de "barco solar" em que a célula alimenta um pequeno motor de baixa corrente de 1,5V o qual propulsiona um barquinho.

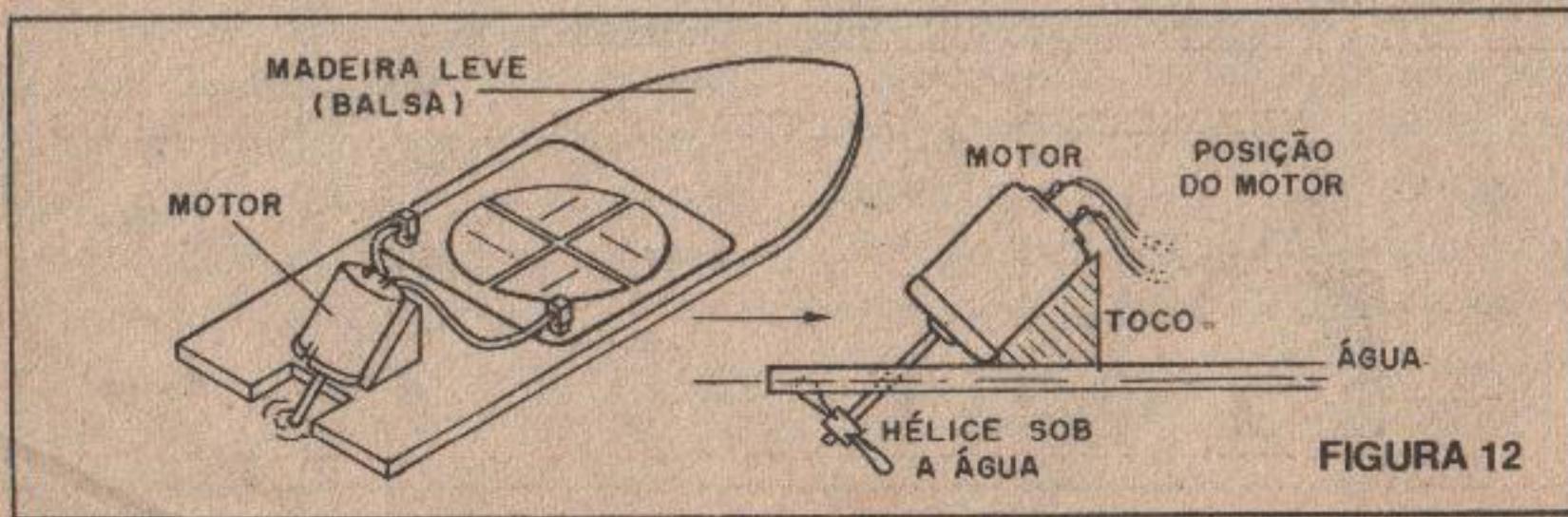
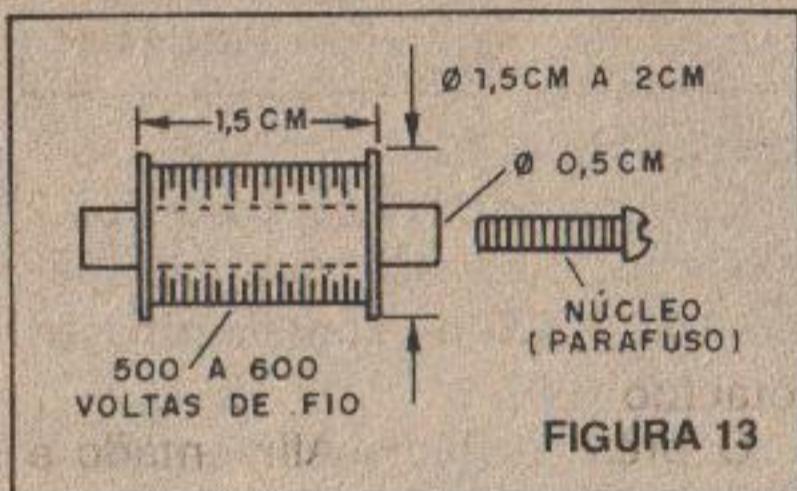


FIGURA 12

## 4. SOLENÓIDES

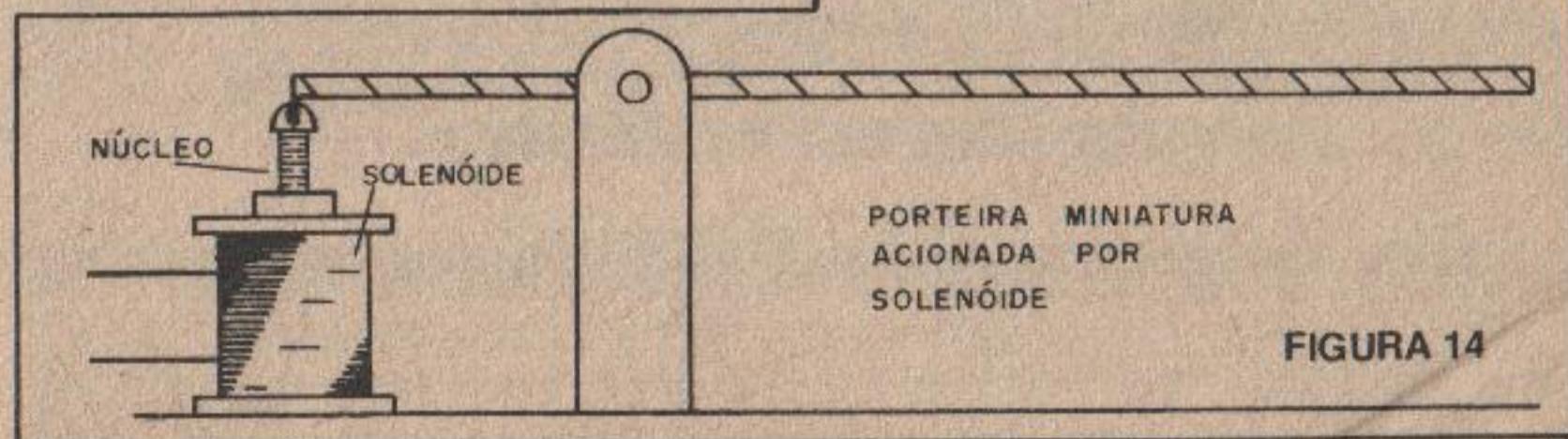
Finalmente, temos um tipo de transdutor muito importante: o solenóide que converte energia elétrica em energia mecânica (força) podendo movimentar pequenos objetos.

Na figura 13 temos um solenóide que pode ser construído enrolando-se umas 500 a 600 voltas de fio esmaltado fino (32) num tubo onde pode correr um parafuso.



Quando a bobina é percorrida por uma corrente (de 4 pilhas) o campo criado movimenta o núcleo do solenóide exercendo assim uma força mecânica.

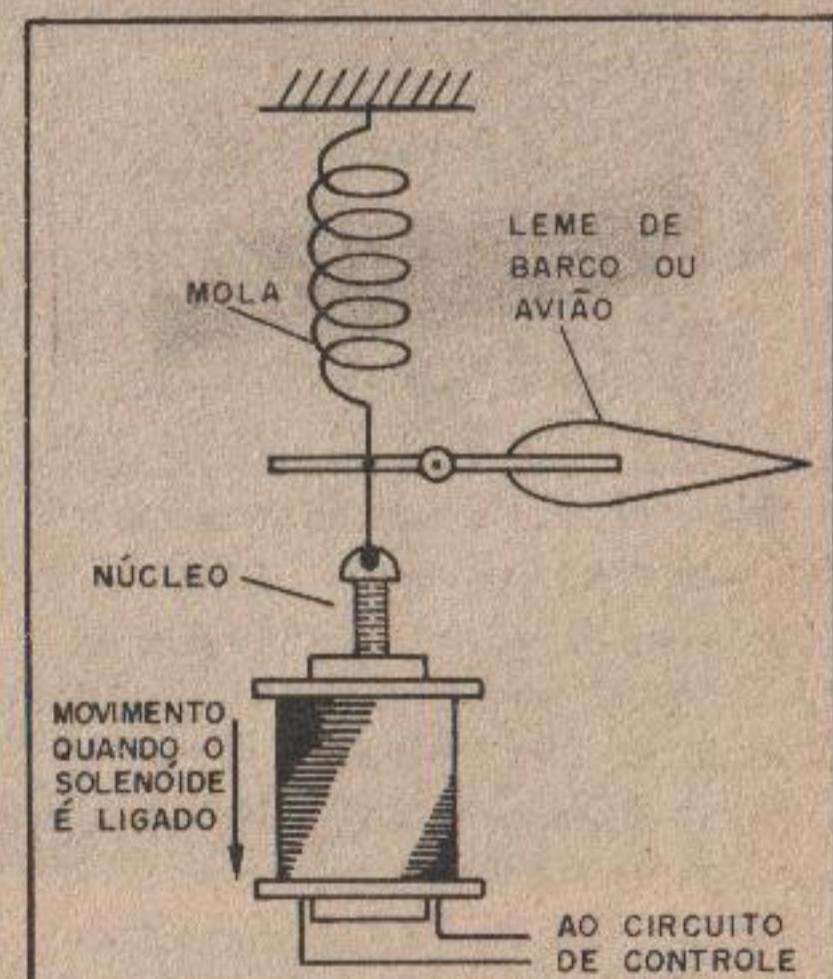
Podemos usar este dispositivo para virar o leme de pequenos barcos radiocontrolados ou aviões, conforme mostra a figura 14, ou então mobilizar figuras em um presépio.



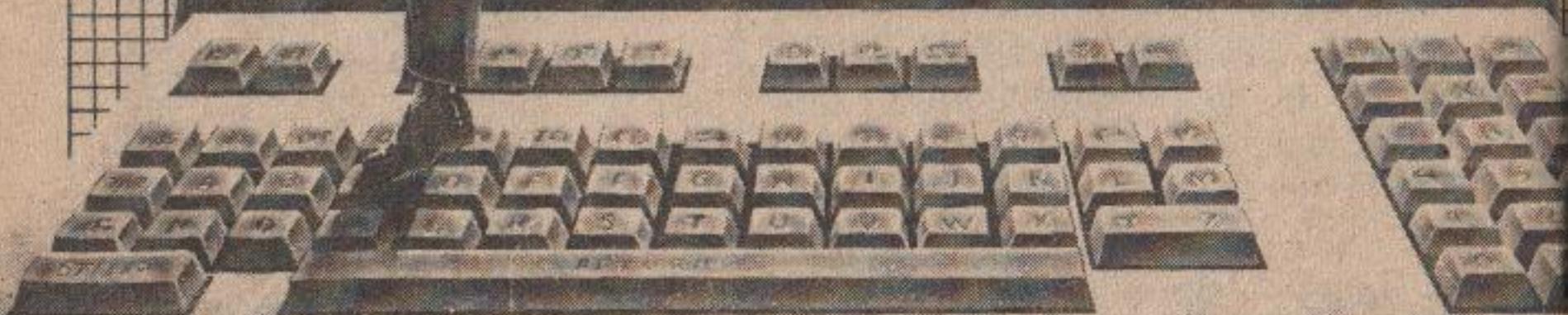
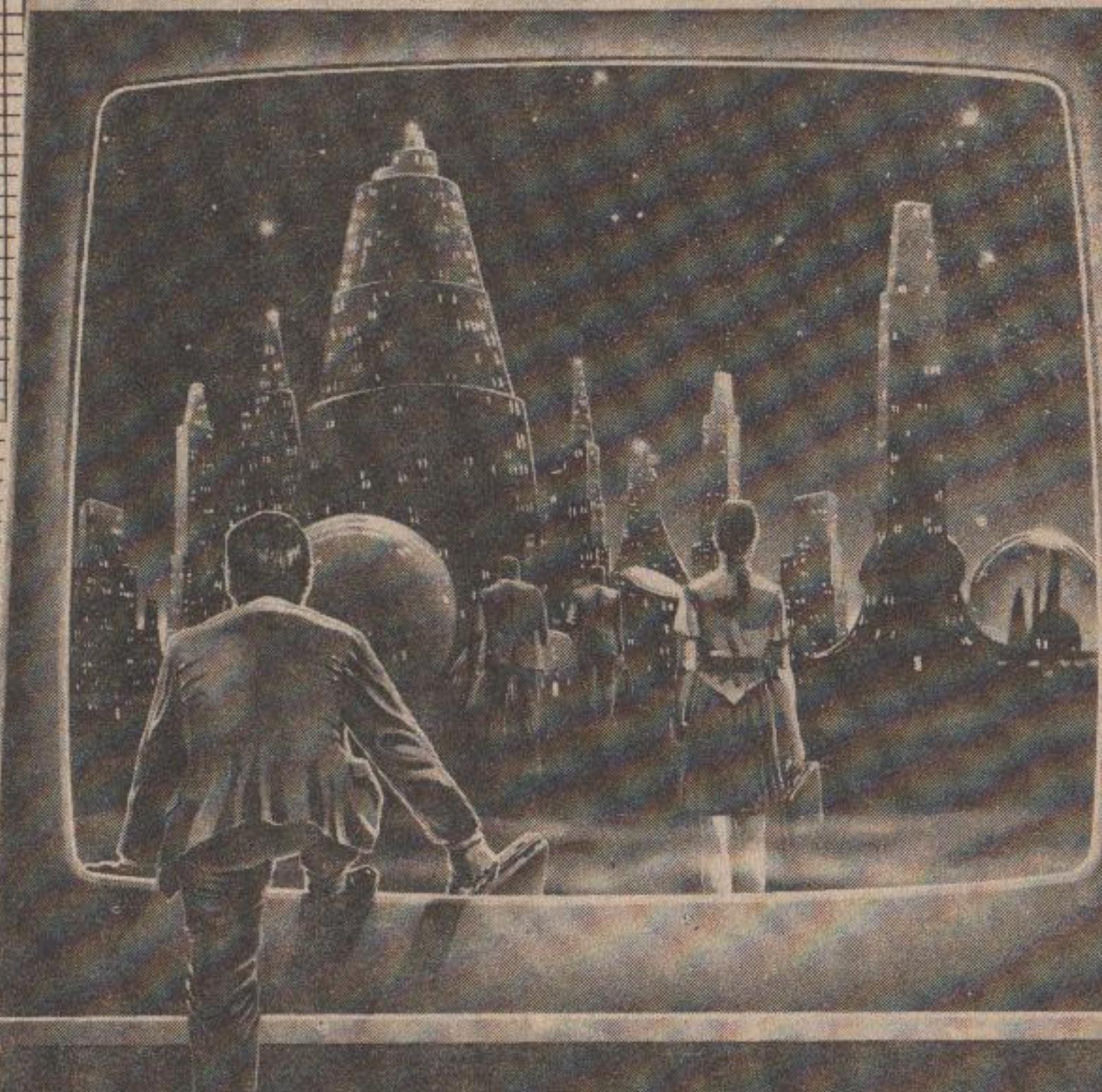
A força de um solenóide é determinada por dois fatores: o número de espiras e a intensidade da corrente. Lembramos que a intensidade da corrente é dada pela resistência em ohms por metro.

Lembramos que a resistência também determina que parte da energia aplicada pela fonte (pilha) é convertida em calor e, por isso, um solenóide que tenha resistência elevada e alta corrente tende a aquecer.

Experimente enrolar o solenóide e ligue-o a duas pilhas para ver o que ele é capaz de puxar.



Vá ao encontro do



# futuro... aprendendo ELETRÔNICA

AGORA FICOU MAIS FÁCIL APRENDER.

- ELETRÔNICA BÁSICA
- RÁDIO E TRANSCEPTORES  
AM-FM-SSB-CW
- ÁUDIO E ACÚSTICA
- TELEVISÃO P/B E CORES
- ELETRÔNICA DIGITAL
- MICROPROCESSADORES

NÓS LHE DAREMOS O MELHOR TREINAMENTO PROFISSIONAL EM SUA PRÓPRIA CASA

Curso de Eletrônica modulado, moderno e altamente especializado em tecnologia eletrônica, condizente com as condições particulares de nosso país, pois foi preparado por técnicos e engenheiros que militam nas indústrias nacionais, orientados por professores do Centro de Treinamento Profissional, especializados na metodologia do ensino à distância.

Utilizando uma técnica própria para o ensino modulado, ele permite à qualquer pessoa que saiba ler e escrever iniciar pela Eletrônica Básica e, aos que já possuem esse conhecimento, estudar os demais módulos na seqüência que desejar, ou necessitar, para uma rápida especialização.

Além dos Kits integrantes do curso, que o aluno recebe para montar vários aparelhos, permitindo assim, pôr em prática os conhecimentos teóricos adquiridos, o CTP fornece aos alunos, durante o curso, placas de CI e planos para diversas montagens.

Envie o cupon ou escreva ainda hoje para:

**EF CTP**

**CENTRO DE TREINAMENTO PROFISSIONAL**

Rua Major Angelo Zanchi, 303 - Caixa Postal 14637 - CEP 03698 - SP

Desejo receber GRATUITAMENTE informações sobre o curso de:

- Eletrônica Básica
- Rádio e Transceptores  
AM-FM-SSB-CW
- Áudio e Acústica

- Televisão B/P e Cores
- Eletrônica Digital
- Microprocessadores

Nome:.....

Endereço:.....

Bairro:..... Estado:.....

CEP:..... Cidade:.....

# FOTOALARME SEM FIO

**Um transmissor de FM que emite um tom quando é feita sombra sobre um elemento sensível. Pode ser usado para detectar a presença de intrusos à distância, não utiliza fio, sendo seu sinal recebido em qualquer rádio de FM.**

Eis uma montagem digna de qualquer obra de espionagem: um alarme fotoelétrico sem fio, capaz de detectar pessoas à distância e enviar o sinal de alerta sem fio para um receptor secreto nas proximidades.

Você esconde o fotoalarme no local visado e, quando alguém passar na frente do elemento sensível ou fizer sombra sobre ele, o disparo aciona um sinal que é emitido para um rádio que lhe avisará o ocorrido. Você ficará sabendo que tem alguém no local em que foi escondido o aparelho.

Totalmente portátil, funciona a pilhas, este aparelho emite um sinal que alcança seu radinho a dezenas de metros de distância.

Todos os componentes usados na montagem são comuns e muitos deles podem até ser aproveitados de sua sucata.

## COMO FUNCIONA

Podemos dividir o alarme sem fio em três etapas para melhor explicar seu funcionamento.

A primeira etapa é o circuito

transmissor. Este circuito leva um transistor BF494 ou BF495 que produz um sinal na faixa de FM e que pode ser irradiado até o rádio desta faixa colocado nas vizinhanças.

Escolhe-se por meio de um trimer (CV) a freqüência de operação desta etapa para que o sinal caia fora das estações já existentes.

A antena emissora é simplesmente um pedaço de fio de no máximo 15cm de comprimento. Não se recomenda antena maior pois haveria instabilidade de funcionamento.

A etapa seguinte é formada por um oscilador de áudio que tem por função modular o transmissor. Modular significa "jogar" na onda de rádio emitida uma informação, no caso um som.

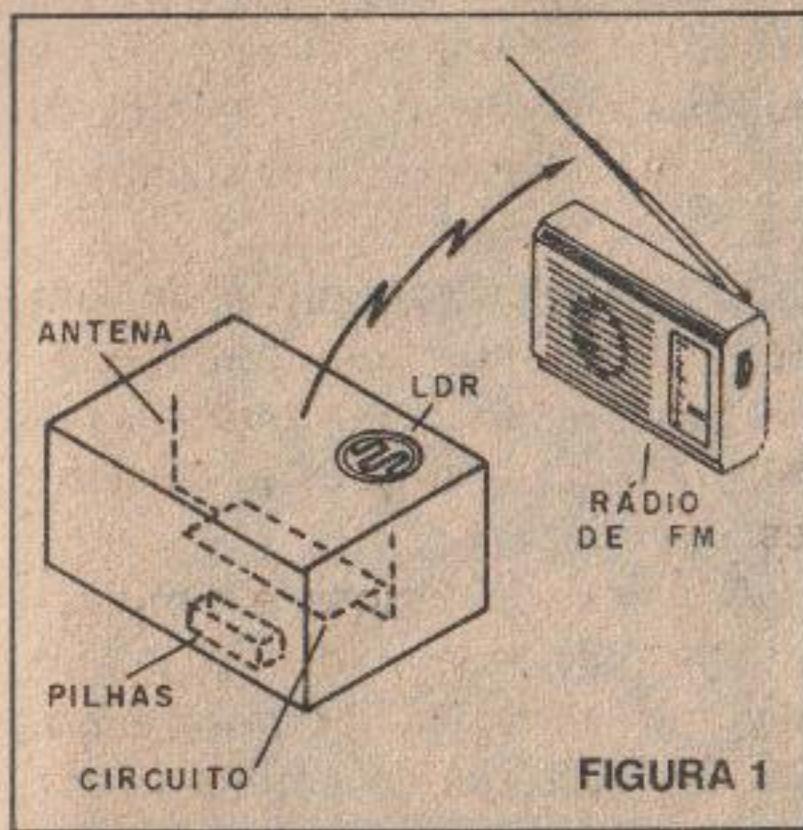
O circuito oscilador tem uma característica interessante: ele só entra em ação quando comandado por um outro circuito que é a nossa terceira etapa.

Pois bem, supondo que ele tenha entrado em ação, é produzido um sinal de áudio que, ao ser re-

cebido por um rádio, se traduz num apito contínuo. A presença deste apito indicará que o intruso fez sombra no elemento sensor.

A terceira etapa que é o circuito de comando tem por base um sensor de luz que é um LDR.

Um transistor alimenta então o multivibrador (oscilador) de tal modo que na presença de luz a corrente fica cortada e ele não oscila.



Quando porém o LDR tem a luz cortada, sua resistência aumenta e o transistor é polarizado por R5 no sentido de conduzir. O resultado é a produção e emissão do apito.

Montado numa caixinha, como sugere a figura 1, o alarme pode ser escondido em qualquer lugar, sem que ninguém desconfie de sua finalidade.

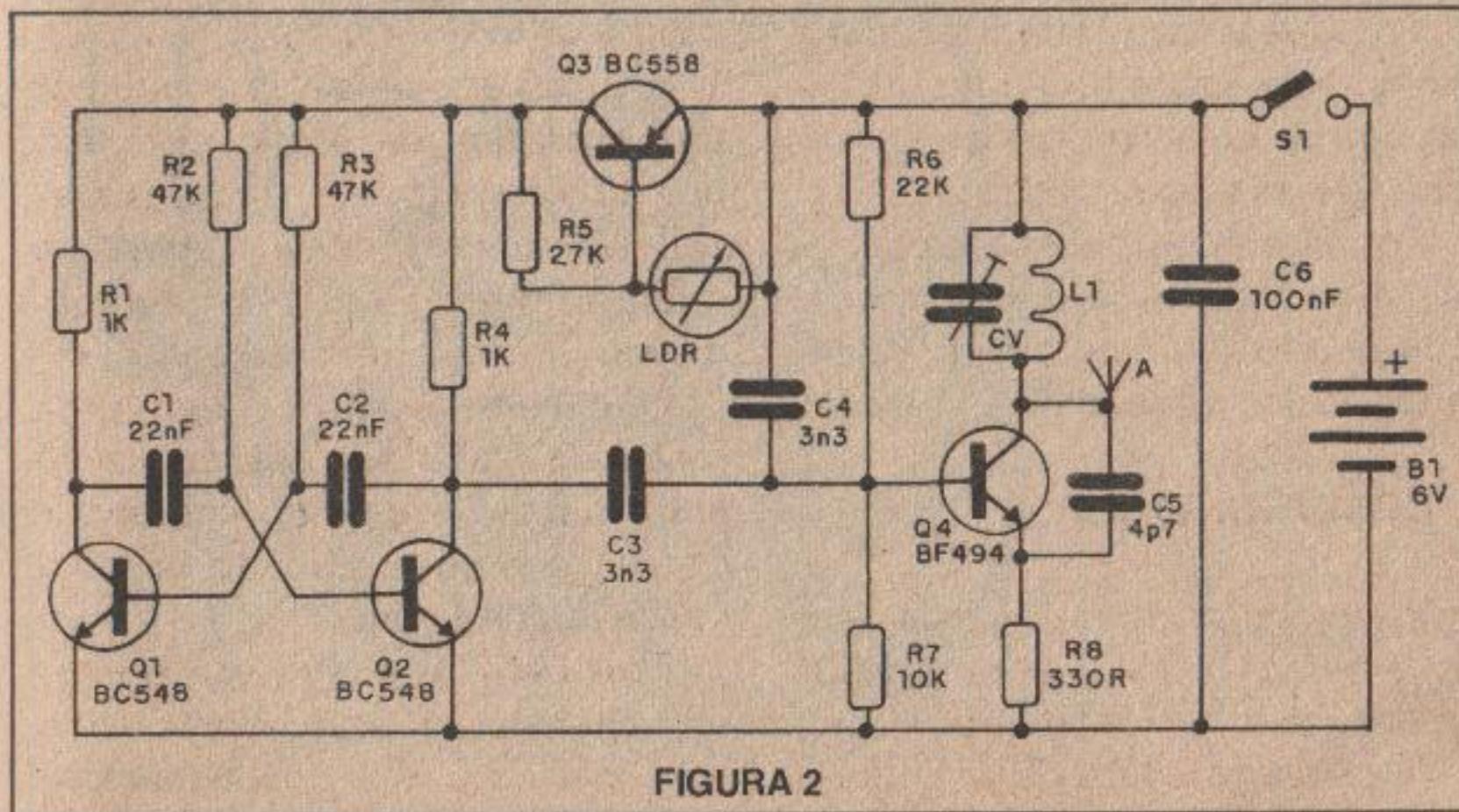
A antena deve ser preferivelmente instalada dentro da caixa em posição vertical. A caixa de modo algum deve ser de metal.

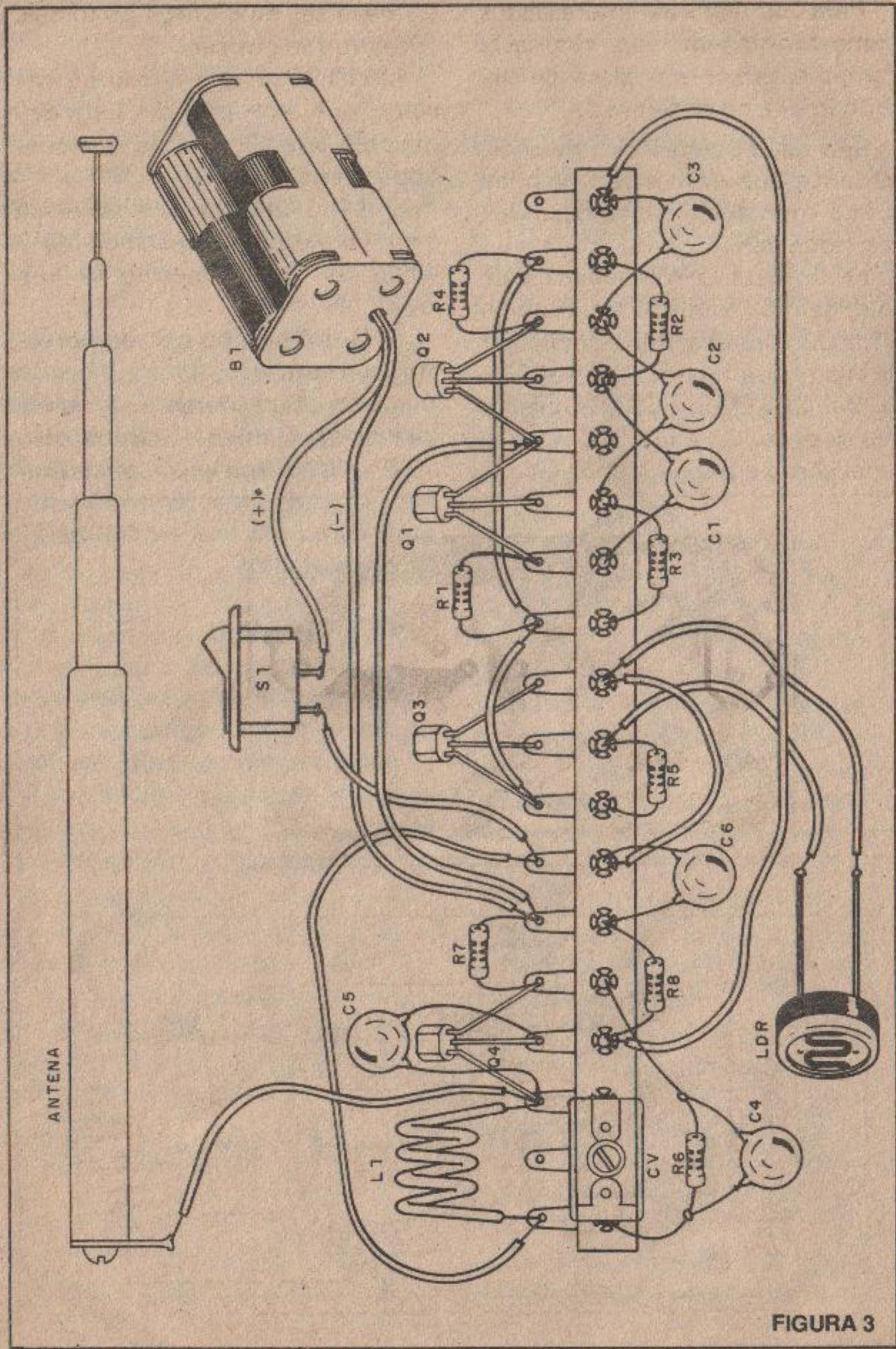
A alimentação do circuito é feita com 4 pilhas pequenas que permitem uma boa autonomia de funcionamento.

## MONTAGEM

Na figura 2 damos o diagrama completo do fotoalarme sem fio.

A montagem realizada em uma ponte de terminais é mostrada na figura 3.





**FIGURA 3**

Para os leitores interessados numa montagem mais compacta damos a versão em placa de circuito impresso na figura 4.

São os seguintes os principais cuidados que devem ser tomados com a montagem e obtenção dos componentes:

a) Comece a montagem pela soldagem de todos os transistores Q1 e Q2 podem ser qualquer NPN de uso geral como os BC548, BC547, BC237 ou BC238. Observe sua posição. Q3 é um PNP de uso geral como o BC558, BC557 etc. Já

Q4 deve ser ou o BF494 ou BF495. Observe sua posição.

b) O LDR, que é ligado ao circuito por um par de fios não maiores que 20cm, é de qualquer tipo redondo.

c) L1 é uma bobina enrolada com fio comum constando de 3 voltas de fio (ou mesmo 4) num lápis.

d) O trimer é do tipo de porcelana comum.

e) Os capacitores são todos cerâmicos. Somente para o caso de C1 e C2 é que existe a possibi-

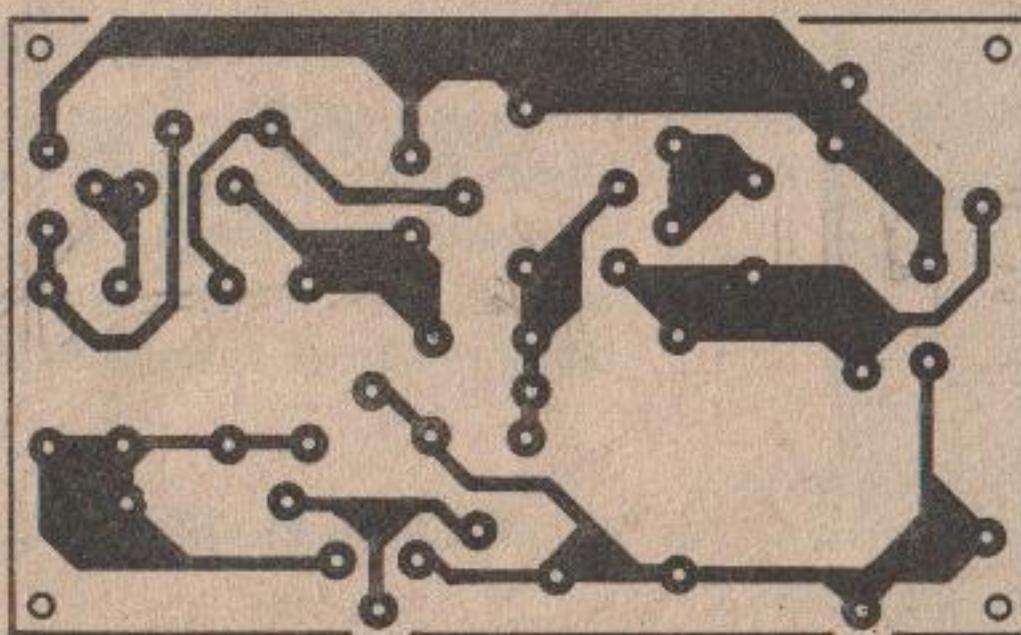
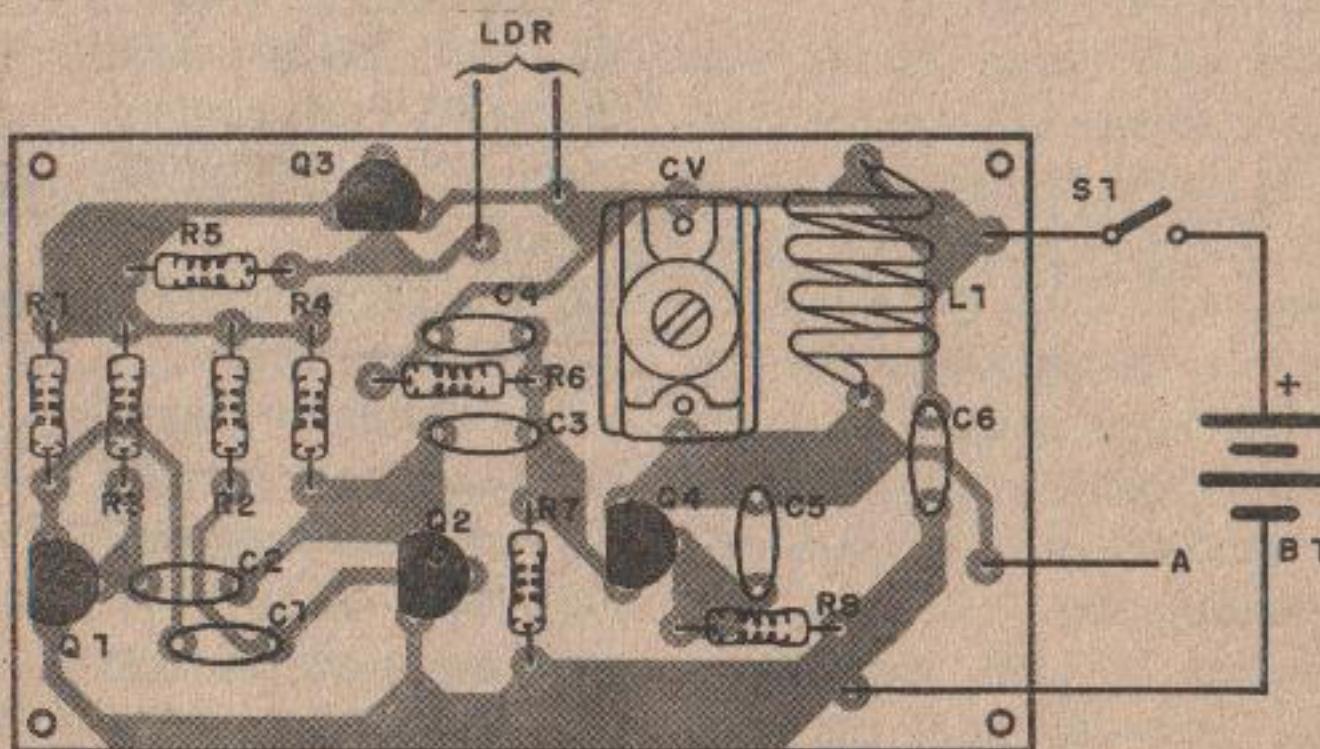


FIGURA 4



lidade também de se usar capacitores de poliéster. C1 e C2 podem vir marcados com 223 e estes capacitores determinam a tonalidade do som emitido. C3 pode vir como 332 assim como C4. C6 pode vir como 104.

f) Os resistores são todos de 1/8 ou 1/4W com qualquer tolerância a seus valores são dados pelas faixas coloridas segundo a lista de material.

g) Temos finalmente S1 que é um interruptor simples e B1 que é um conjunto de 4 pilhas. Devemos observar a polaridade da ligação para o suporte das pilhas.

Terminando a montagem, precisaremos de um rádio comum de FM para fazer a prova de funcionamento.

## PROVA E USO

Sintonize o rádio de FM em um ponto qualquer em torno de 100MHz em que não haja nenhuma estação transmitindo.

Cubra o LDR e ligue S1.

Ajuste com uma chave não metálica o trimer CV até que o sinal mais forte do emissor seja captado na forma de um apito contínuo.

Afaste o transmissor do receptor até uma distância de 10 metros para verificar se realmente o sinal fundamental é o que está sendo sintonizado.

Descubra o LDR expondo-o à luz. O oscilador deve parar de emitir som se bem que seja nota-

da a presença de um sinal no FM.

Toda vez que você cobrir o LDR deve haver a emissão de som.

Se a luz ambiente fraca não conseguir parar o som do transmissor, aumente o valor de R5 para 39k ou mesmo 47k.

Comprovado o funcionamento o uso deve ser feito do seguinte modo:

Instale o fotoalarme sem fio num local de modo que o LDR receba a luz ambiente. Posicione-o de modo que a passagem de qualquer intruso faça sombra sobre ele.

Se você quer vigiar um telefone, por exemplo, coloque o aparelho junto ao telefone. Quando o intruso for usá-lo obrigatoriamente fará sombra sobre o LDR que provocará a emissão do sinal.

## LISTA DE MATERIAL

*Q1, Q2 – BC548 ou equivalente – transistores NPN de uso geral*

*Q3 – BC558 ou equivalente – transistor PNP de uso geral*

*Q4 – BF494 ou BF495 – transistor de RF*

*LDR – LDR comum redondo*

*CV – trimer comum*

*L1 – bobina (ver texto)*

*S1 – interruptor simples*

*B1 – 4 pilhas pequenas – 6V*

*R1, R4 – 1k x 1/8W – resistores (marrom, preto, vermelho)*

*R2, R3 – 47k x 1/8W – resistores (amarelo, violeta, laranja)*

*R5 – 27k x 1/8W – resistor (vermelho, violeta, laranja)*

*R6 – 22k x 1/8W – resistor (vermelho, vermelho, laranja)*

*R7 – 10k x 1/8W – resistor (marrom, preto, laranja)*

*R8 – 330R x 1/8W – resistor (laranja, laranja, marrom)*

*C1, C2 – 22nF (223) – capacitor cerâmico ou de poliéster*

*C3, C4 – 3n3 (332) – capacitores cerâmicos*

*C5 – 4p7 – capacitor cerâmico*

*C6 – 100nF (104) – capacitor cerâmico*

*A – antena (ver texto)*

*Diversos: suporte para 4 pilhas pequenas, ponte de terminais, caixa para montagem, placa de circuito impresso, fios, solda etc.*

## **AGORA EM STO AMARO TUDO PARA ELETRÔNICA**

**COMPONENTES EM GERAL**

**ACESSÓRIOS**

**EQUIPAM. APARELHOS**

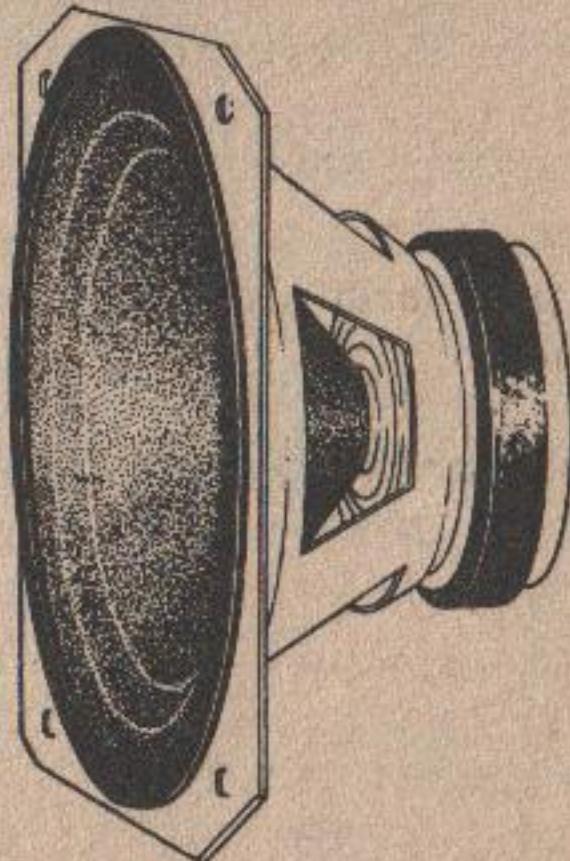
**MATERIAL ELÉTRICO**

**ANTENAS**

**KITS**

**LIVROS E REVISTAS**

**FEKTEL**



**CENTRO ELETRÔNICO LTDA Rua: Barão de Duprat nº 312  
Sto Amaro — Tel: 246-1162 — CEP: 04743**

# ABAJUR DE AR QUENTE

Eis uma montagem decorativa simples, mas que também serve para demonstrar um princípio físico importante: o ar quente é mais leve que o ar frio e, portanto, tende a subir. Com a demonstração de corrente de ar ascendente explicamos também por que os balões sobem.

A idéia básica é simples: uma lâmpada de boa potência (60 a 100W) aquece o ar formando-se assim uma corrente de ar quente ascendente, conforme mostra a figura 1.

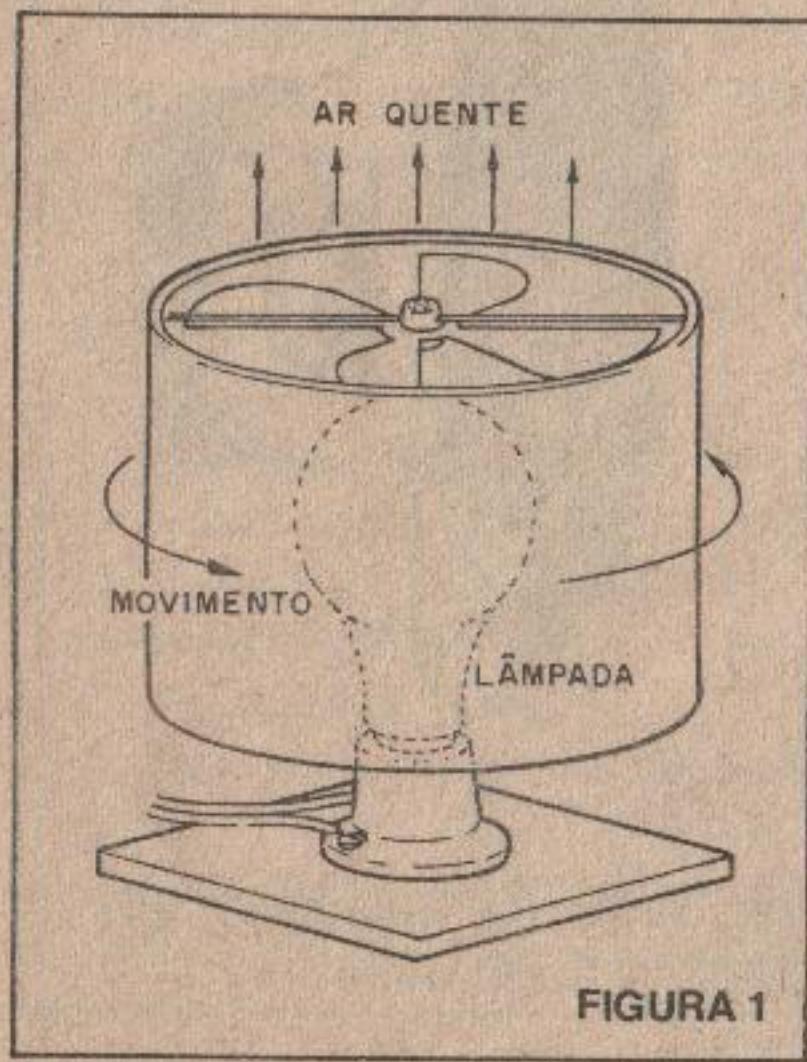


FIGURA 1

Montado sobre esta lâmpada uma hélice que possa ser movimentada pela corrente de ar, fazemos com que um cilindro se movimente com efeitos visuais interessantes.

O cilindro pode ter figuras gra-

vadas, dando a impressão de movimento, exatamente como alguns tipos japoneses, constituindo-se assim num objeto de decoração interessante.

## MONTAGEM

Evidentemente a forma da corrente de ar ascendente é muito pequena, o que exige uma montagem muito delicada do cilindro que será equilibrado através da hélice de papelão ou alumínio na ponta de um alfinete.

Sugerimos que o cilindro seja colado à hélice ou fixado por meio de arame, e no centro da hélice usamos um dedal ou mesmo um apoio de metal improvisado. As soluções para cada montagem devem vir do montador. Veja que demonstrar criatividade num trabalho de montagem é muito importante para aqueles que pretendem se dedicar à pesquisa. (fig. 2)

O alfinete é fixado sobre a lâmpada por um apoio de fios de cobre rígido que admitem a solda, facilitando assim o trabalho.

Uma solução alternativa para a

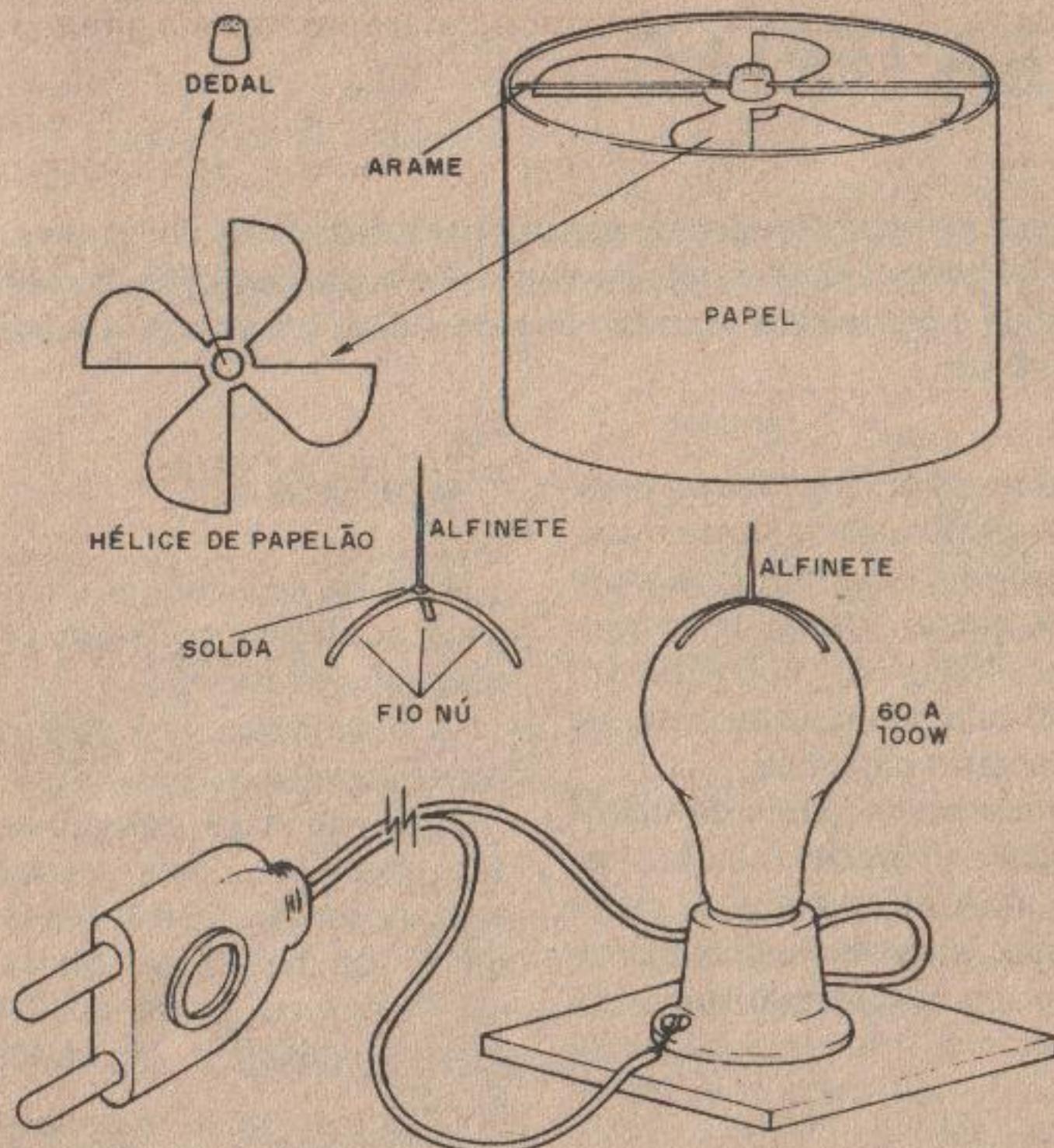


FIGURA 2

fixação é a montagem de um suporte de madeira acima da lâmpada e depois contornando-a. Também neste caso existem mil e uma formas de solucionar o problema, ficando a escolha a cargo da imaginação de cada um.

O que vale é a idéia básica: o cilindro deve ter livre movimento giratório apoiado no alfinete e a hélice deve captar o ar quente (que sobe) da lâmpada.

## USO

Para usar a unidade basta ligá-la. Tão logo ocorra o aquecimento da lâmpada o cilindro já poderá começar a girar. Talvez seja necessário em alguns casos dar um pequeno "empurrãozinho" para ajudar o início do movimento. O cilindro só irá parar quando a lâmpada for apagada e esfriar.

# SIMPLES CARREGADOR DE BATERIAS

Esta é uma maneira simples de se carregar a bateria de um automóvel numa emergência. Este procedimento pode ser necessário se você ficar sem partida em sua casa num fim de semana ou em outras condições desfavoráveis.

O carregador é extremamente simples pois usa apenas dois componentes: uma lâmpada e um diodo. A carga é lenta, mas com algumas horas de aplicação do dispositivo já se pode ter energia suficiente para a partida.

A lâmpada atua como limitador de corrente de modo a se obter de 400 a 800mA de corrente de carga na bateria. A potência da lâmpada determina a velocidade da carga sendo o máximo recomendado em 110V de 150 watts e de 200W na rede e 220V.

Veja que este carregador não é econômico pois a lâmpada deverá ficar acessa com aproximadamente metade da potência durante a carga, devendo ser usado apenas nas situações de emergência.

## MONTAGEM

Não há segredo para a montagem, conforme podemos ver pelo diagrama da figura 1.

A disposição real dos componentes é mostrada na figura 2.

O diodo, cuja polaridade deve ser observada pela posição do anel, pode ser o 1N4004, 1N4007, BY126 ou BY127 se sua rede for de 110V. Para a rede de 220V podem ser usados os 1N4007 ou BY127.

A lâmpada é montada em soquete comum, sendo do tipo incandescente com potência normal de 60W ou 75W.

## USO

Para usar, desligue todos os

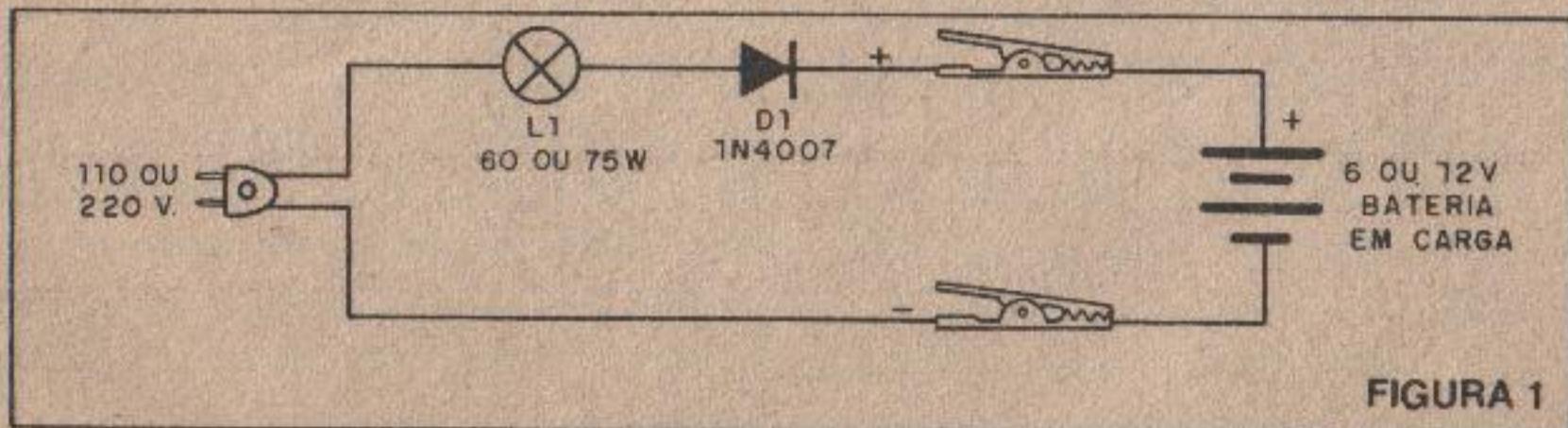


FIGURA 1

dispositivos do carro e conecte as garras nos pólos conforme mostra a própria figura 2. O pólo positivo do aparelho vai ao positivo da bateria e o negativo do aparelho ao negativo da bateria.

Uma carga para se obter partida deve ter de 3 a 5 horas.

## LISTA DE MATERIAL

D1 – Díodo 1N4007 ou BY127  
L1 – 60 ou 75W – lâmpada incandescente de 110V ou 220V

Diversos: cabo de alimentação, soquete para a lâmpada, garras para conexão na bateria etc.

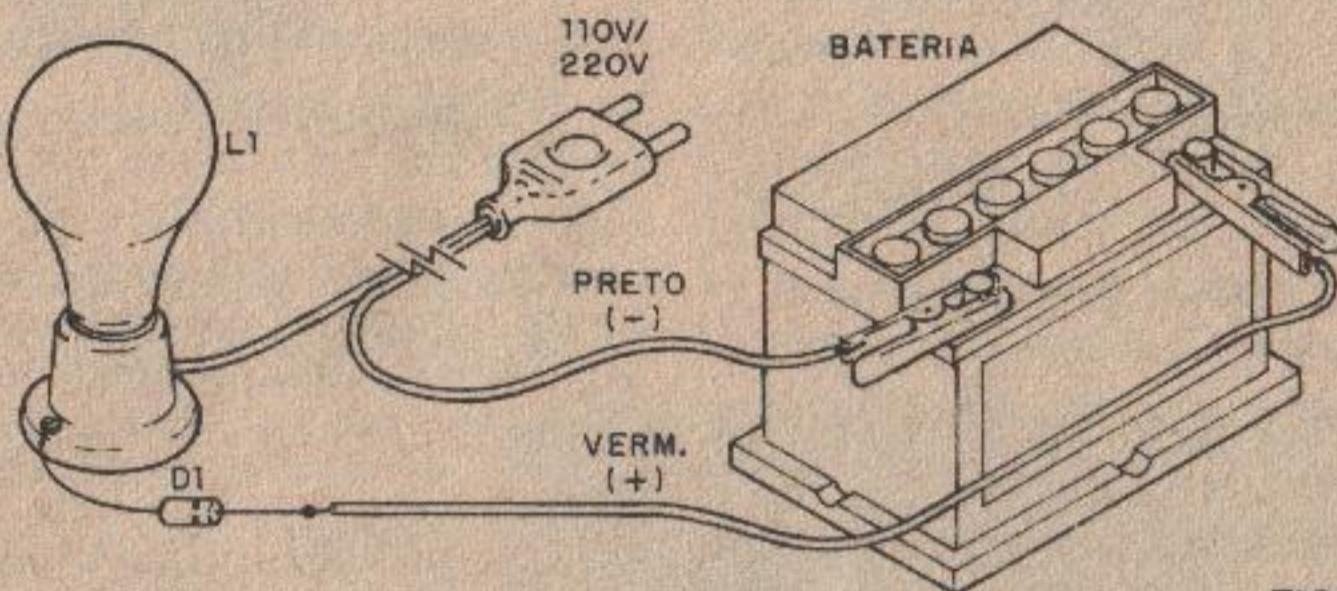


FIGURA 2

## CIRCUITOS & INFORMAÇÕES

Você conhece os livros da série Circuitos & Informações? Se você faz montagens eletrônicas e precisa constantemente de informações como, por exemplo, a disposição de terminais de um certo transistor, as características de um diodo, como interpretar códigos de componentes, como fazer a prova de certos componentes e até mesmo quais são as fórmulas para os cálculos das principais configurações, então você não só precisa conhecer estes livros: você precisa tê-los!

Além de tudo isso que falamos, cada um dos volumes desta série contém mais de 150 circuitos práticos que servem de sugestões para projetos, todos acompanhados de um texto explicativo.

Circuitos e informações sobre tudo o que existe de básico na eletrônica estão reunidos de modo objetivo neste trabalho de consulta permanente para todo o praticante de eletrônica.

Encontram-se disponíveis quatro volumes desta série ao preço de Cz\$ 185,00 cada. Pedidos para a Saber Publicidade e Promoções Ltda. – Caixa Postal 50.499 – CEP 03095 – São Paulo – SP.

# REEMBOLSO POSTAL SABER

## OFERTAS

VÁLIDAS ATÉ  
15/01/88

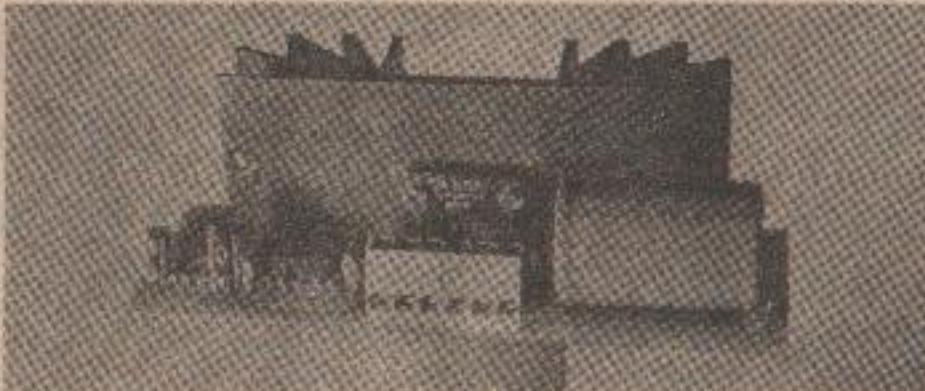
### MÓDULO AMPLIFICADOR DE POTÊNCIA TDA 1512

Um excelente módulo amplificador de áudio para aplicações domésticas, tais como receivers, toca-discos, instrumentos musicais ou como reforçador para televisores, rádios e gravadores. O kit não inclui mate-

rial da fonte de alimentação e conectores de saída.

#### Características:

- Tensão de alimentação = 30V
- Sensibilidade de entrada ( $P_o = 10W$ ) = 225mW
- Potência de saída = 12W (RMS) e 20W (IHF)
- Impedância de entrada = 25k
- Distorção ( $P_o = 6W$ ) = 0,05%.



PREÇO Cz\$ 1.200,00  
DESC. 20% Cz\$ 240,00  
A PAGAR Cz\$ 960,00

### RECEPTOR FM-VHF

Receptor super-regenerativo experimental para você usar na recepção de:

- SOM DOS CANAIS DE TV
- FM
- POLÍCIA

#### • AVIAÇÃO

#### • RADIOAMADOR (2m)

#### • SERVIÇOS PÚBLICOS

Fácil de montar Sintonia por trimmer. Montagem didática para iniciantes. Instruções de montagem e funcionamento detalhadas.



PREÇO Cz\$ 1.450,00  
DESC. 20% Cz\$ 290,00  
A PAGAR Cz\$ 1.160,00

**SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.**

*Faça seu pedido utilizando a "Solicitação de Compra" da última página.*

**ATENÇÃO:** *Não estão incluídas nos preços as despesas postais.*



#### **RADIOCONTROLE MONOCANAL**

Faça você mesmo o seu sistema de controle remoto usando o Radiocontrole da Saber Eletrônica. Simples de montar, com grande eficiência e alcance, este sistema pode ser usado nas mais diversas aplicações práticas, como: abertura de portas de garagens, fechaduras por controle remoto, controle de gravadores e projetores de slides, controle remoto de câmeras fotográficas, acionamento de eletrodomésticos até 4A etc.

Características: formado por um transmissor e um receptor completos, com alimentação de 6V (4 pilhas pequenas para cada um); transmissor modulado em tom de grande estabilidade com alcance de 50 metros (local aberto); receptor de 4 transistores, super-regenerativo de grande sensibilidade.

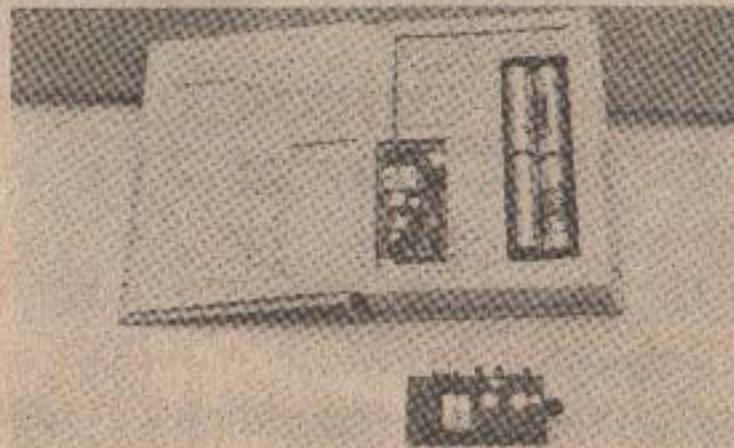
Kit Cz\$ 2.270,00

Montado Cz\$ 2.390,00

#### **UAA170 + 16 LEDs RETANGULARES**

Conjunto contendo o circuito integrado UAA170 (acionador de escala de ponto móvel) mais 16 leds retangulares, para você montar os projetos da edição 168 da revista SABER ELETRÔNICA:

VU de leds – Indicador de temperatura – Tacômetro para o carro – Voltímetro – Indicador de combustível – e muitos outros.



#### **SPYFONE – SE 003**

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

Montado Cz\$ 1.400,00

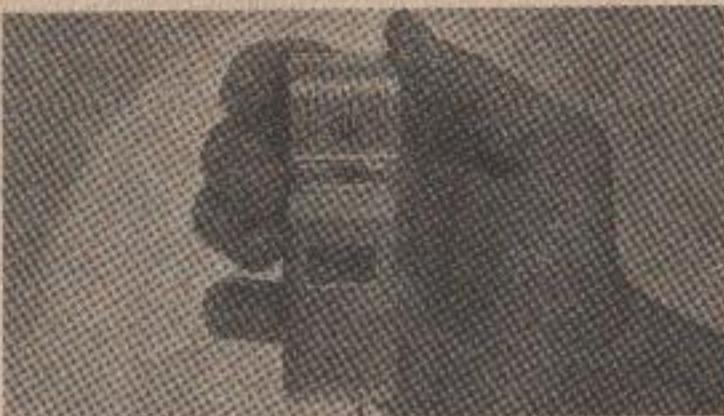


#### **RÁDIO KIT AM**

Especialmente projetado para o montador que deseja não só um excelente rádio, mas aprender tudo sobre sua montagem e ajuste. Circuito didático de fácil montagem. Componentes comuns. Oito transistores. Grande seletividade e sensibilidade. Circuito super-heterodíodo (3 FI). Excelente qualidade de som. Alimentação: 4 pilhas pequenas.

Cz\$ 3.430,00

# REEMBOLSO POSTAL SABER



## FALCON MICROTRANSMISSOR DE FM

O microfone espião! Um transmissor de FM miniaturizado de excelente sensibilidade.

Características: alcance de 100 metros sem obstáculos; seus sinais podem ser ouvidos em qualquer rádio ou sintonizador de FM; excelente qualidade de som que permite o seu uso como microfone sem fio, intercomunicador ou babá eletrônica; não exige qualquer adaptação em seu FM; baixo consumo e funciona com apenas 2 pilhas comuns (não incluídas).

Montado Cz\$ 1.740,00



## RECEPTOR FM-VHF

Receptor super-regenerativo experimental para você usar na recepção de: SOM DOS CANAIS DE TV – FM – POLÍCIA – AVIAÇÃO – RADIOAMADOR (2m) – SERVIÇOS PÚBLICOS.

Fácil de montar. Sintonia por trimmer. Montagem didática para iniciantes. Instruções de montagem e funcionamento detalhadas.

Cz\$ 1.450,00

## CONJUNTO PARA CIRCUITO IMPRESSO CK-3

Todo material necessário para você mesmo confeccionar suas placas de circuito impresso. Contém: perfurador de placas (manual), conjunto cortador de placas, caneta, suporte para caneta, percloroeto de ferro em pó, vasilhame para corrosão e manual de instruções e uso.

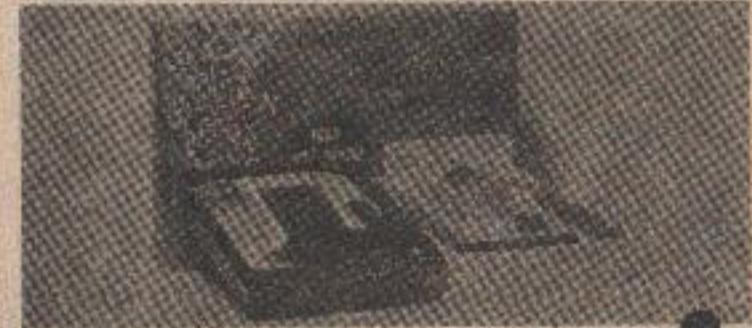
Cz\$ 1.515,00



## CONJUNTO PARA CIRCUITO IMPRESSO CK-10

Contém o mesmo material do conjunto CK-3 e mais: suporte para placa de circuito impresso e caixa de madeira para você guardar todo o material.

Cz\$ 1.870,00



## LABORATÓRIO PARA CIRCUITOS IMPRESSOS JME

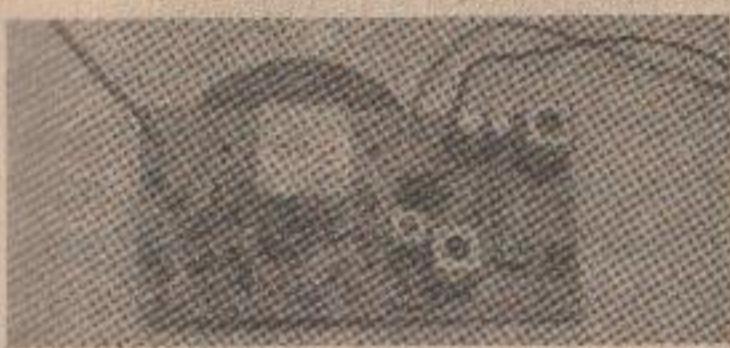
Contém: furadeira Superdril 12V, caneta especial Supergraf, agente gravador, cleaner, verniz protetor, cortador, régua, 2 placas virgens, recipiente para banho e manual de instruções.

Cz\$ 2.988,00

# SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.

Faça seu pedido utilizando a "Solicitação de Compra" da última página.

ATENÇÃO: Não estão incluídas nos preços as despesas postais.

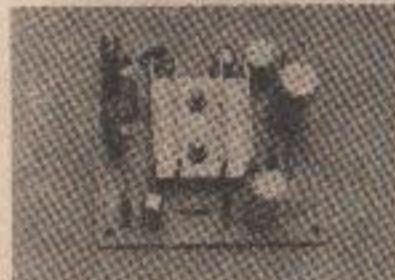


## SINTONIZADOR DE FM

Para ser usado com qualquer amplificador. Freqüência: 88 a 108MHz. Alimentação de 9 a 12V DC.

Kit Cz\$ 2.375,00

Montado Cz\$ 2.700,00



## AMPLIFICADOR INTEGRADO 10W K2 - MONO

Com alimentação de 9 a 18V este amplificador fornece potência máxima de 10W (18V/4 ohms). Pode ser usado como reforçador, em sistemas estéreo e mono, intercomunicadores etc. Simples de montar, ~~inclui~~ controle de tom e volume.

Características: potência - 10W; carga - 4/8 ohms; consumo - 800mA; alimentação - 9 a 18V.

## LUZ RÍTMICA DE 3 CANAIS

São 3 conjuntos de lampadas piscando com os sons graves, médios e agudos. Pode ser ligado a saída de qualquer equipamento de som. Não inclui caixa.

## LIVROS TÉCNICOS

### MATEMÁTICA PARA A ELETRÔNICA

Victor F. Veley/John J. Dulin

502 páginas

Resolver problemas de eletrônica não se resume no conhecimento das fórmulas. O tratamento matemático é igualmente importante e a maioria das falhas encontradas nos resultados deve-se antes à deficiências neste tratamento. Para os que conhecem os princípios da eletrônica, mas que desejam uma formação sólida no seu tratamento, eis aqui uma obra indispensável.

Cz\$ 715,00

### GUIA DO PROGRAMADOR

James Shen - 179 páginas

Este livro é o resultado de diversas experiências do autor com seu microcomputador compatível com APPLE II Plus e objetiva ser um manual de referência constante para os programadores em APPLE-SOFT BASIC e em INTERGER BASIC.

Cz\$ 580,00

### DICIONÁRIO TÉCNICO INGLÊS-PORTUGUÊS

Ronan Elias Frutuoso - 128 páginas

Manuais, publicações técnicas e livros em inglês podem ser muito melhor entendidos com a ajuda deste dicionário. Abrangendo termos da eletrônica, telecomunicações, telefonia, informática, eletrotécnica e computação, é uma publicação indispensável a todo técnico, estudante ou engenheiro.

Cz\$ 240,00

# PESQUISADOR ÓPTICO

**Extrair o som da luz!** Esta é a finalidade básica deste aparelho que poderá ser usado de diversas maneira. Focalizando o céu, poderemos captar a luz de estrelas e convertê-la em sinais audíveis. Apontando para uma lanterna, poderemos fazer comunicações à distância usando sua luz para isso. Para os leitores que necessitam de um amplificador sensível à luz este é um projeto de interesse.

O que é um pesquisador óptico? Podemos facilmente entender a finalidade deste aparelho se começarmos nossas explicações pela própria natureza da luz quando comparada à natureza dos sons.

Enquanto a luz é uma vibração de radiofreqüência (energia electromagnética, como as ondas de rádio) de muito alta freqüência, bem acima das usadas por rádio, TV e mesmo radar, o som consiste em vibrações mecânicas, ou seja, vibrações da própria matéria, e que portanto precisam de um suporte material para sua propagação.

Enquanto que no vácuo a luz viaja a uma velocidade em torno de 300 000 quilômetros por segundo, o som só pode se propagar em meios materiais e em velocidades bem menores. No ar sua velocidade é da ordem de apenas 340 metros por segundo.

Do mesmo modo que as ondas de rádio podem ser moduladas por um som para que ele possa ser transmitido à distância (como no rádio), também a luz pode ser usada para esta finalidade.

Podemos modular um feixe de luz e usá-lo para transmitir mensagens à distância.

Já foi proposto por Carl Sagan (veja artigo da Revista 139 – pg. 31 no artigo Fotoconversor Astrológico) que poderiam até existir civilizações extraterrenas capazes de modular enormes feixes de laser e usá-los para a transmissão de mensagens através do espaço. (figura 1)

Experimentalmente aqui mesmo em terra, o pesquisador óptico pode ser usado para detectar variações muito rápidas da intensidade de uma fonte luminosa, o que seria uma modulação, a qual se converteria em som audível num alto-falante.

O circuito proposto é alimentado por 2 ou 4 pilhas e possui elevada sensibilidade.

## FUNCIONAMENTO

O princípio de funcionamento deste aparelho pode ser analisado pelo diagrama de blocos da figura 2.

Começamos pelo bloco de en-

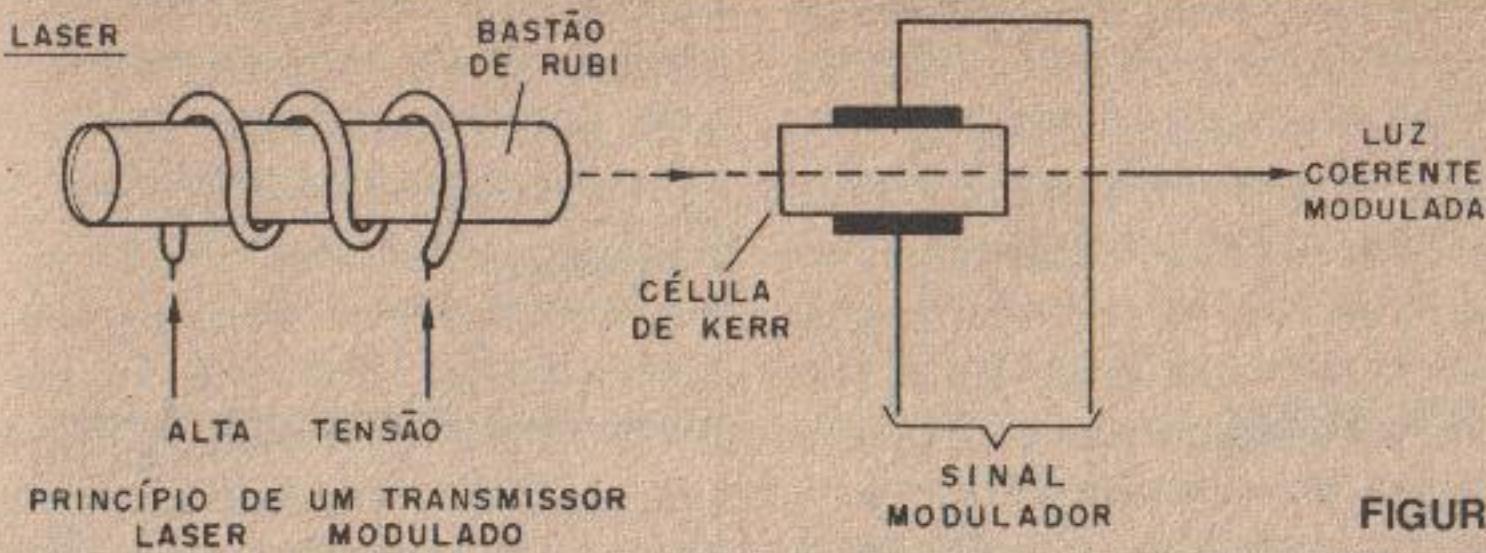
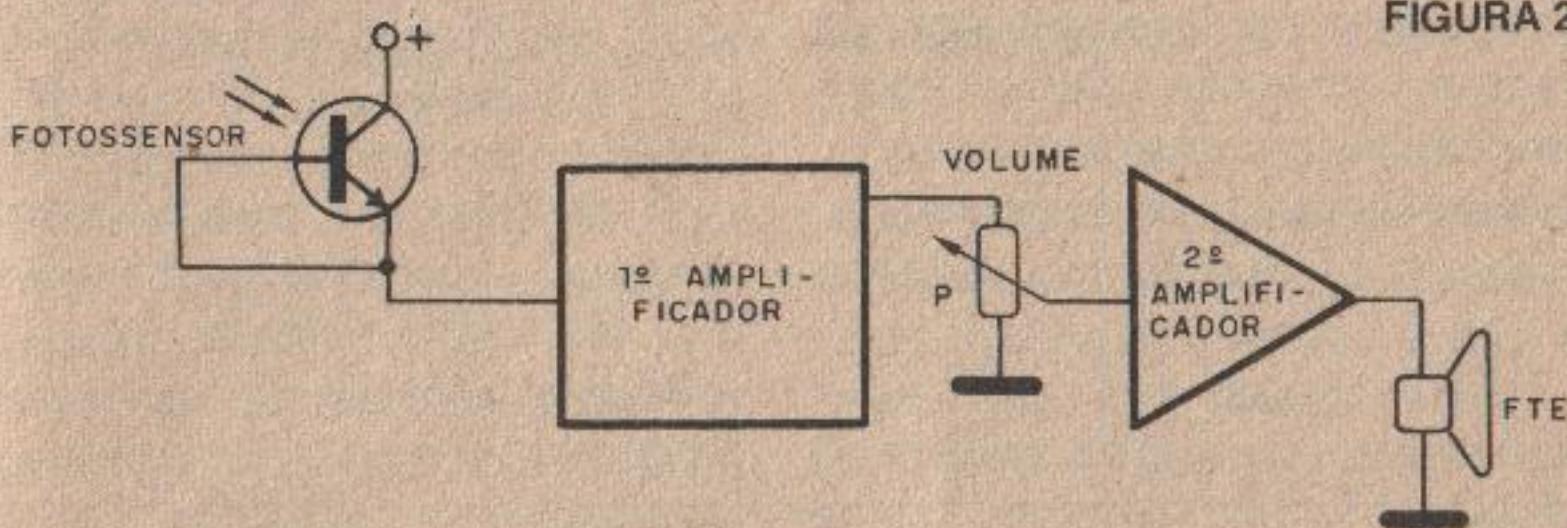


FIGURA 1

FIGURA 2



trada que leva o sensor. No original sugerimos a utilização de qualquer fototransistor mas, na prática, na falta deste elemento pode ser usado um 2N3055 sem a carcaça que será ligado do modo mostrado na figura 3.

O 2N3055 por possuir uma "pastilha" semicondutora de boas dimensões, quando exposta à luz, se transforma num sensível fototransistor.

As variações de tensão entre o coletor e o emissor do fototransistor, ao receber o sinal de luz modulado em amplitude, são ampliadas por um transistors NPN de uso geral antes de passarem pelo controle de volume.

Depois do controle de volume temos o amplificador final de po-

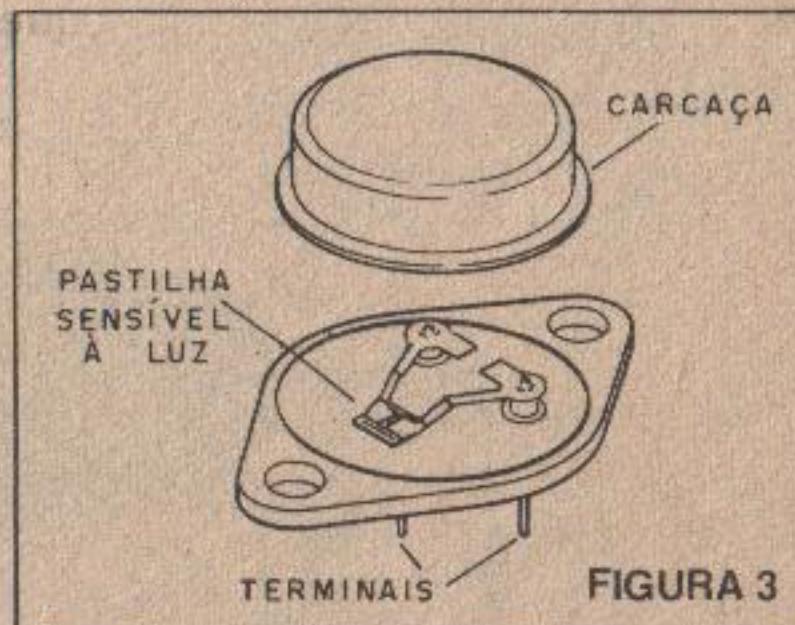


FIGURA 3

tência que é um integrado TBA820S que opera com tensões a partir de 3V e fornece excelente ganho para excitar um alto-falante comum.

O alto-falante usado será de 10cm e 8 ohms de impedância, determinando basicamente o tamanho da caixa em que será alojado o aparelho.

O único controle que existe neste circuito é o de volume, constituído por um potenciômetro de 100k que também pode conjugar o interruptor geral.

## MONTAGEM

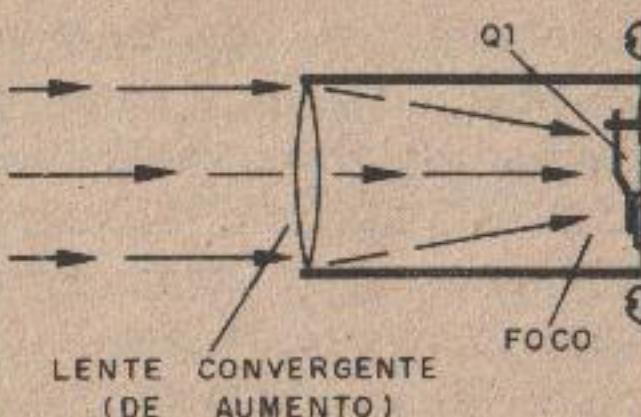
Começamos por sugerir uma caixinha como mostra a figura 4.

Na frente do fototransistor, de modo a tornar sua operação com características direcionais de acordo com a finalidade proposta, colocamos um tubo de papelão opaco.

Para melhorar sua sensibilidade e ainda tornar sua ação mais

direcional (faixa estreita de captação), podemos acrescentar uma lente convergente que ficará posicionada como mostra a figura 5.

FIGURA 5



A pastilha de material semicondutor sensível à luz deverá situar-se no foco da lente.

A determinação do foco é relativamente simples: colocando à

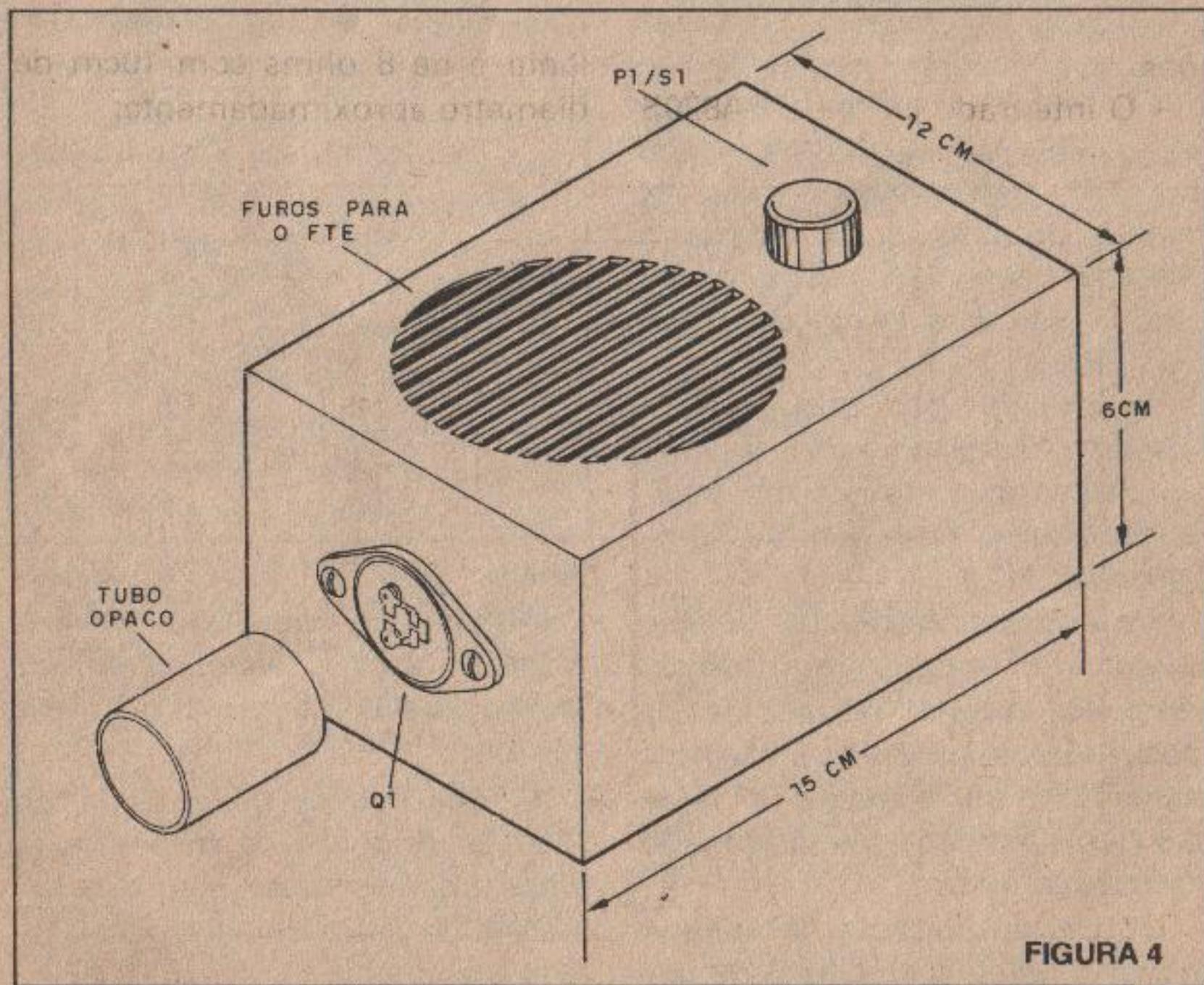


FIGURA 4

lente como mostra a figura 6, tendo por cima uma lâmpada comum acesa (no teto) e por baixo uma folha de papel, procuramos a distância em que a luz da lâmpada se projeta no papel com a menor dimensão e seja mais concentrada. A distância que separa a lente do papel será a distância focal.

Na figura 6 temos o diagrama do aparelho completo.

A montagem deverá ser realizada numa pequena placa de circuito impresso cujo desenho, em tamanho natural do lado dos componentes e do lado cobreado, é mostrado na figura 7.

Para obter os componentes e realizar a montagem com perfeição siga as seguintes recomendações:

– O integrado do tipo TBA820S deve ser posicionado com cuidado

na placa e soldado rapidamente, evitando-se os espalhamentos;

– O fototransistor será ligado à placa por dois fios que não devem ser longos para não haver a captação de roncos. O coletor do fototransistor se improvisado com o 2N3055 é a sua carcaça;

– O transistor Q2 pode ser qualquer um NPN de uso geral como o original BC548 e seus equivalentes BC237, BC238 e BC547;

– Os resistores são todos de 1/8 ou 1/4W e os capacitores menores são cerâmicos comuns. Os maiores são eletrolíticos com tensão de trabalho a partir de 6V;

– P1 é um potenciômetro com chave linear ou log, e o alto-falante é de 8 ohms com 10cm de diâmetro aproximadamente;

– O suporte para 2 ou 4 pilhas

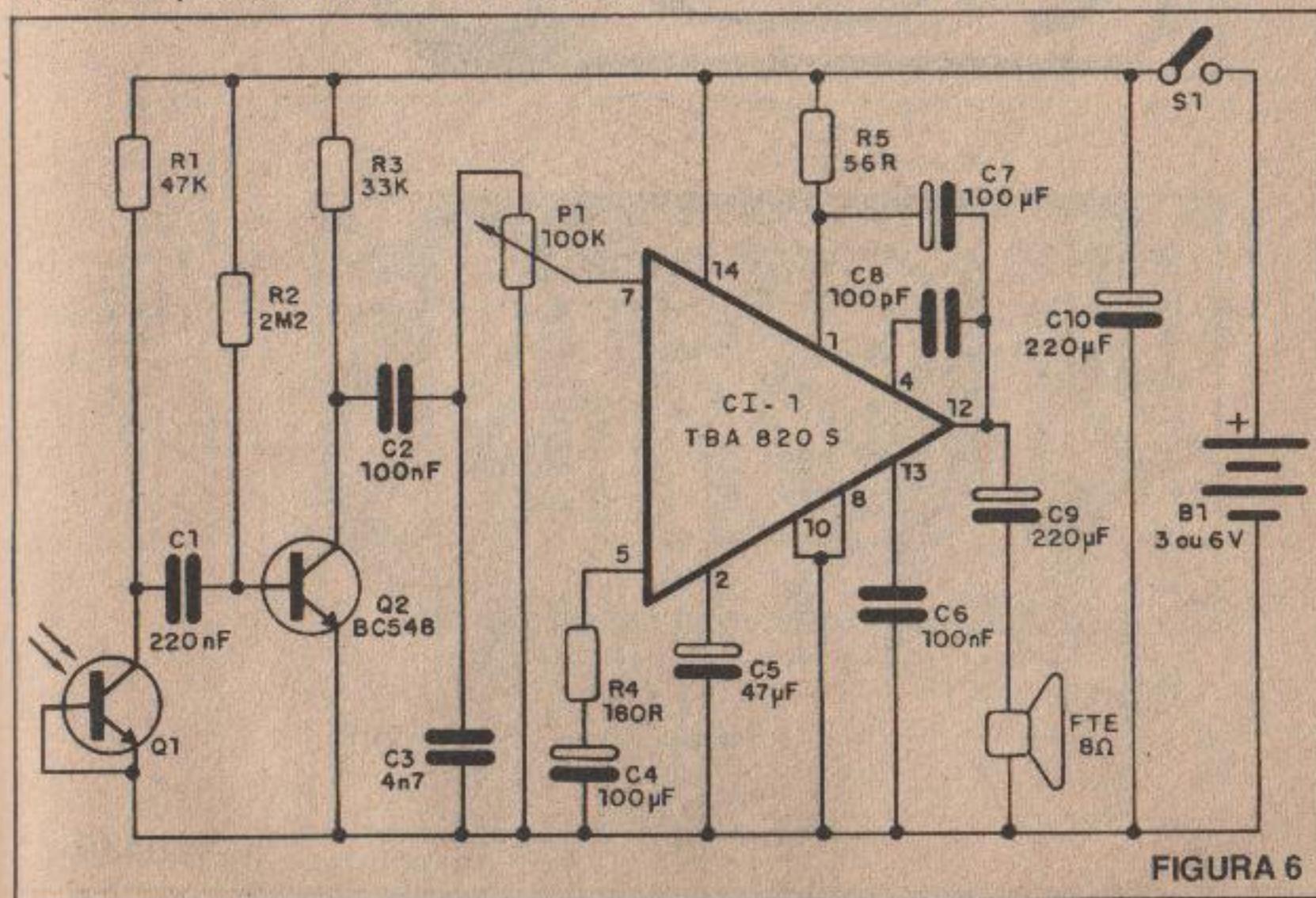


FIGURA 6

deve, na ligação, ter sua polaridade observada com cuidado.

Terminando a montagem, a prova de funcionamento pode ser feita de diversas formas.

### PROVA E USO

Coloque as pilhas no suporte e ligue a chave S1, colocando em seguida o potenciômetro P1 todo para a direita na posição de máxima sensibilidade.

Em seguida, passando a mão na frente do fototransistor, como mostra a figura 8, ou girando rapidamente um disco perfurado, deve haver a produção de som no alto-falante.

Para usar o aparelho basta apontá-lo para a fonte luminosa. Se houver modulação deve haver a reprodução de som no alto-falante.

Se apontarmos para uma lâmpada incandescente comum deve

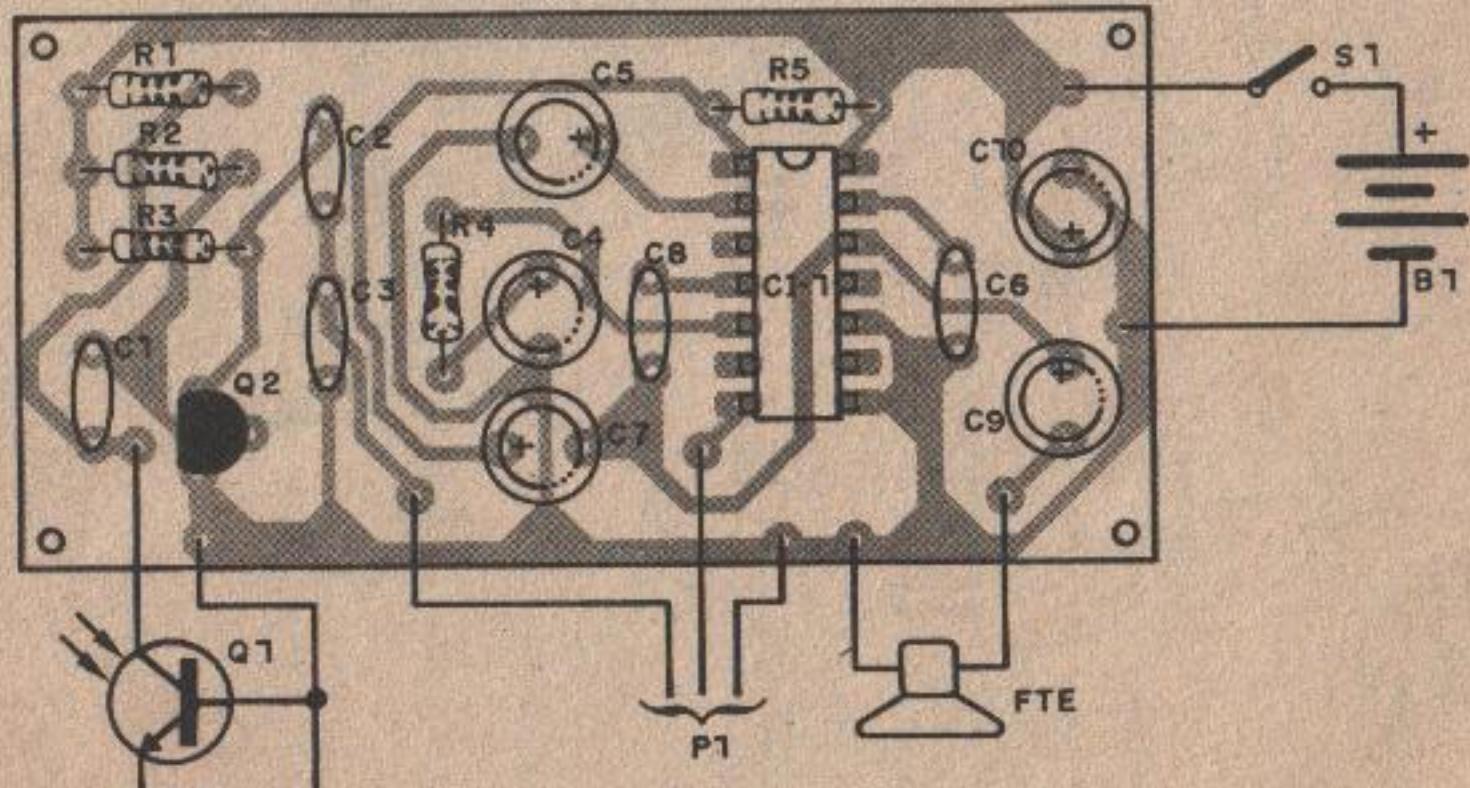
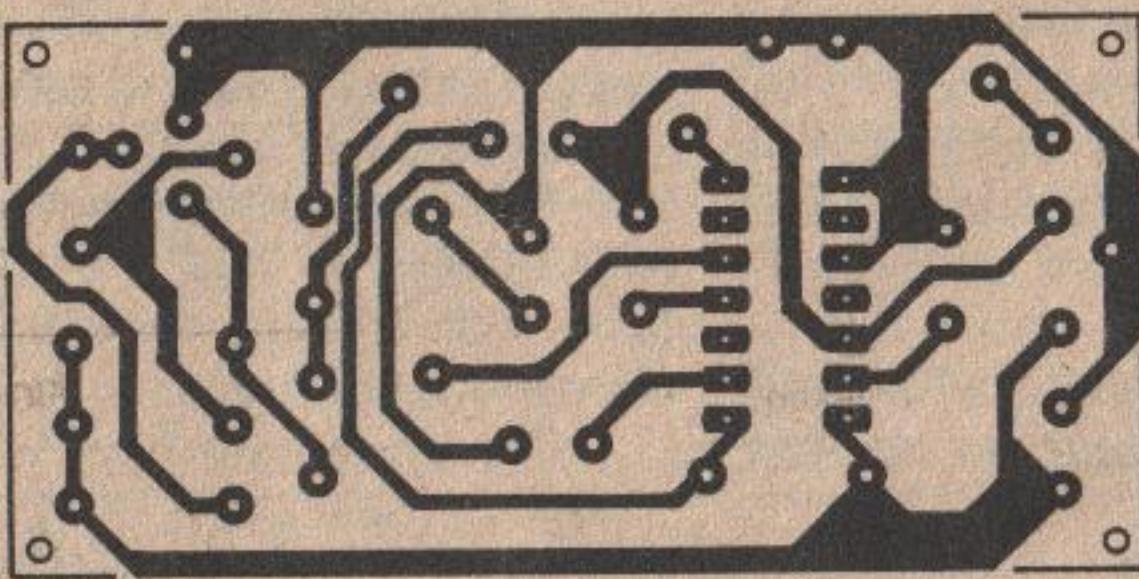


FIGURA 7

haver pouco ronco, ou nenhum, devido a inércia do filamento, mas se apontarmos para uma fluorescente, o ronco de 60Hz será muito forte. Isso ocorre porque a lâmpada fluorescente é modulada to-

talmente na freqüência da rede. Como esta freqüência está acima da percepção visual mínima (10Hz) não percebemos isso, mas podemos ouvir com nosso aparelho.

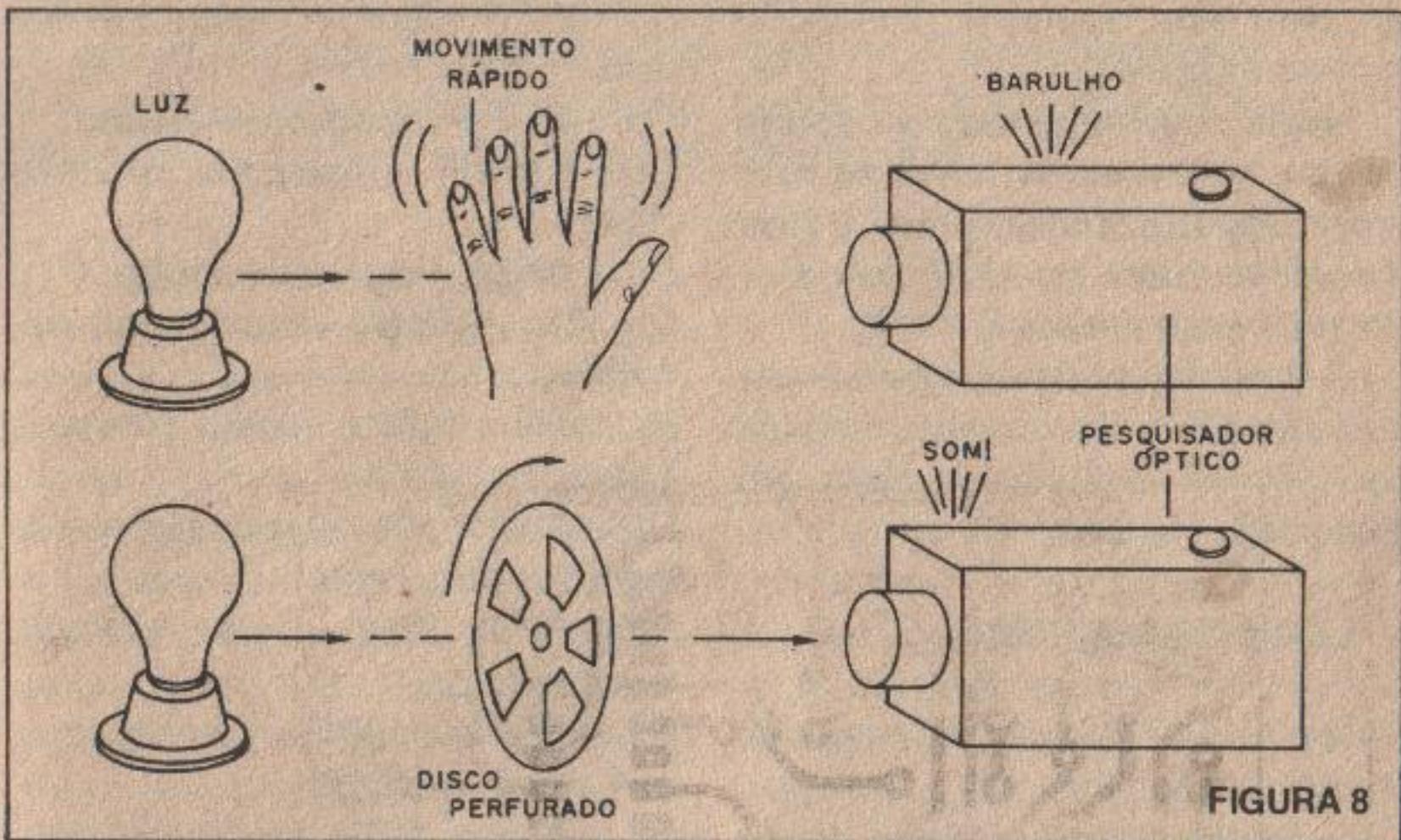


FIGURA 8

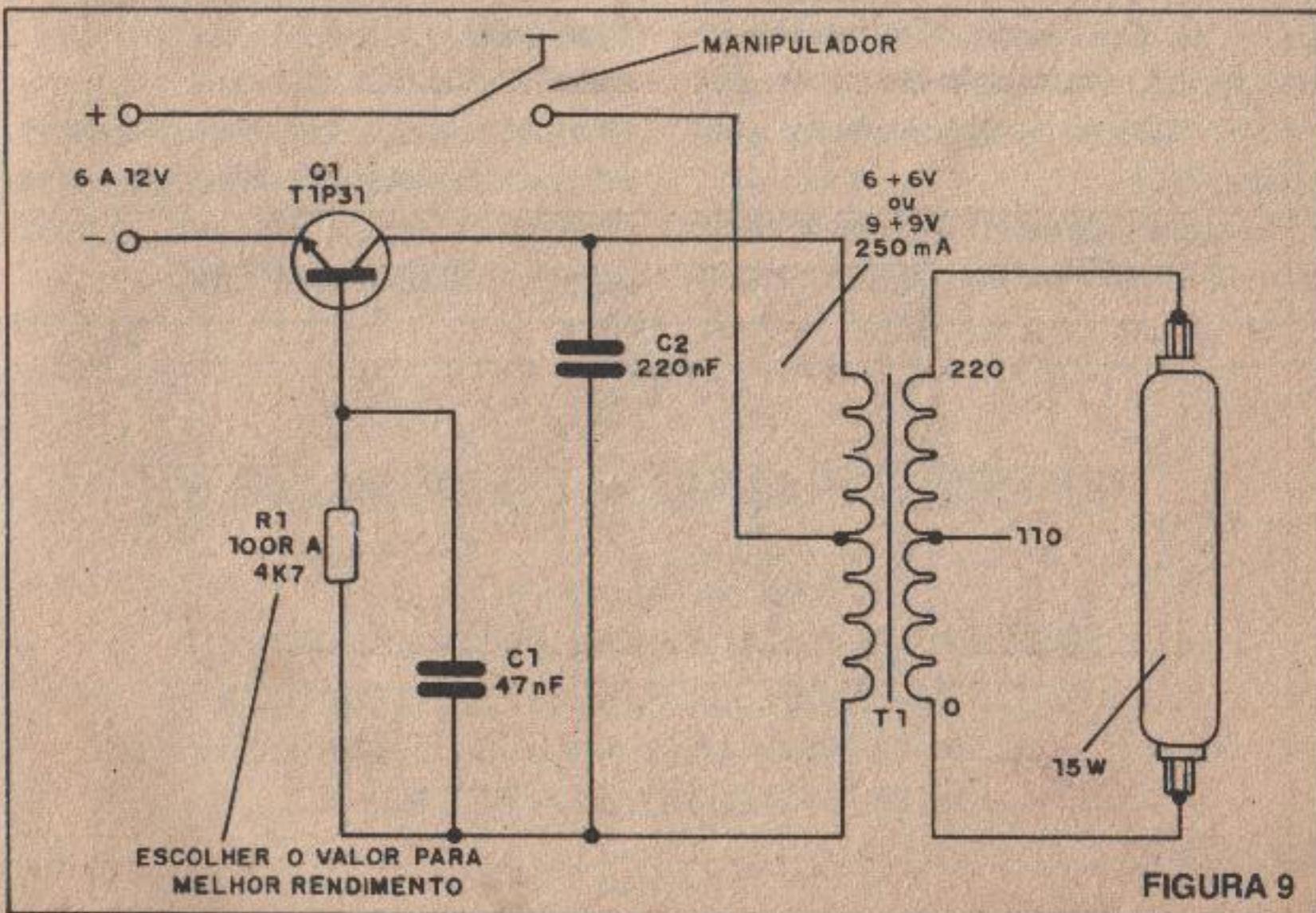


FIGURA 9

Alimentando uma lâmpada fluorescente com um inversor que opere entre 500 e 2 000Hz, temos um transmissor óptico que pode ser usado para a emissão de mensagens telegráficas. O receptor será este aparelho, conforme mostra a figura 9.

Nesta mesma temos o circuito de um inversor que funciona com uma lâmpada fluorescente de 15W e é alimentado por 12V sob corrente de pelo menos 500mA.

O transformador é comum de alimentação e o transistor pode ser o TIP41 ou TIP31 montado em dissipador de calor.

## LISTA DE MATERIAL

*Cl-1 – TBA820S – circuito integrado (amplificador)*

*Q1 – fototransistor (ver texto)*

*Q2 – BC548 – transistor NPN de uso geral*

*P1 – 100k – potenciômetro com chave (S1)*

*FTE – alto-falante de 8 ohms x 10cm*

*B1 – 3 ou 6V – 2 ou 4 pilhas peque-*

*nas*

*C1 – 220nF – capacitor cerâmico (224)*

*C2 – 100nF – capacitor cerâmico (204)*

*C3 – 4n7 – capacitor cerâmico*

*C4 – C7 – 100 $\mu$ F – capacitor eletrolítico*

*C5 – 47 $\mu$ F – capacitor eletrolítico*

*C6 – 100nF – capacitor cerâmico (104)*

*C8 – 100pF – capacitor cerâmico*

*C9, C10 – 220 $\mu$ F – capacitores eletrolíticos*

*R1 – 47k x 1/8W – resistor (amarelo, violeta, laranja)*

*R2 – 2M2 x 1/8W – resistor (vermelho, vermelho, verde)*

*R3 – 33k x 1/8W – resistor (laranja, laranja, laranja)*

*R4 – 180R x 1/8W – resistor (marrom, cinza, marrom)*

*R5 – 56R x 1/8W – resistor (verde, azul, preto)*

*Diversos: placa de circuito impresso, caixa para montagem, suporte para pilhas, fios, solda, lente, tubo de papelão, botão para P1 etc.*

## NÚMEROS ATRASADOS – ELETROÔNICA JR.

Faça seu pedido à:

SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.

CAIXA POSTAL 50.499 – CEP 03095 – SÃO PAULO – SP

(ao preço da última edição em banca, mais despesas postais)

PEDIDO MÍNIMO: 5 REVISTAS.

# PISCA LED ALTERNADO

Esta é uma montagem para quem está aprendendo eletrônica ou precisa de um circuito simples que faça dois leds piscar alternadamente. O circuito é alimentado com 4 pilhas ou fonte e utiliza apenas dois transistores, 4 resistores, 2 leds e dois capacitores.

O que temos é um multivibrador astável cuja freqüência é determinada basicamente pelos capacitores C1 e C2. Se estes capacitores tiverem valores pequenos ( $47\mu F$ ) as piscadas serão rápidas, e se tiverem valores maiores ( $220\mu F$  ou  $470\mu F$ ) as piscadas serão mais lentas. Nesta faixa de valores você pode experimentar os capacitores que quiser. (figura 1)

O brilho dos leds é dado por R1 e R4, mas não é conveniente reduzir para menos de 470 ohms estes resistores para evitar a sobrecarga dos leds. Com valores maiores

teremos menor brilho dos leds e também menor consumo de energia das pilhas.

Os resistores R2 e R3 também não são críticos. Podem ser experimentados valores entre 15k e 47k.

Na figura 2 temos a montagem feita numa ponte de terminais.

Nesta montagem é preciso observar a polaridade dos transistores, leds e dos capacitores eletrolíticos, além da bateria.

Instale seu pisca-pisca numa caixinha plástica ficando apenas os dois leds e o interruptor geral para fora.

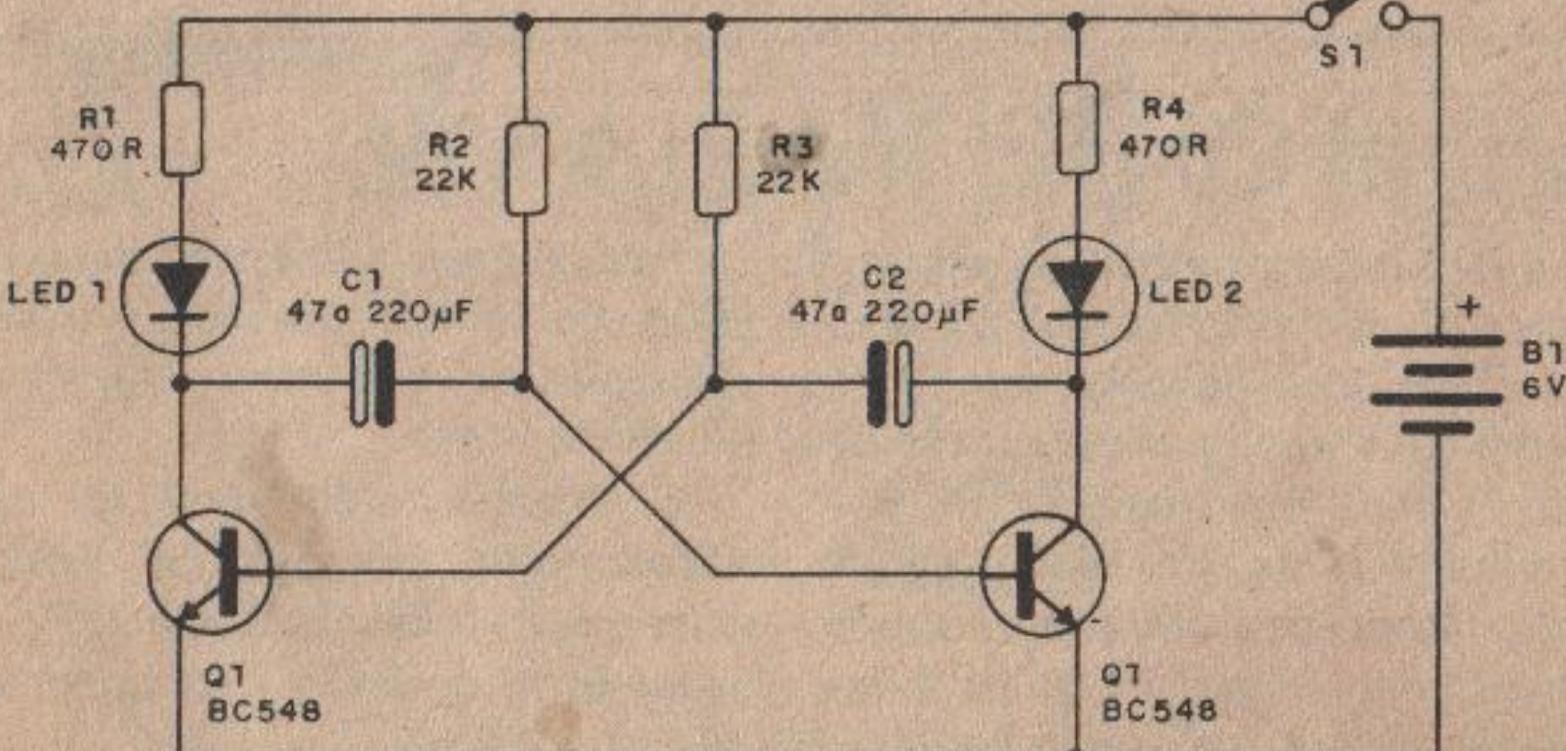


FIGURA 1

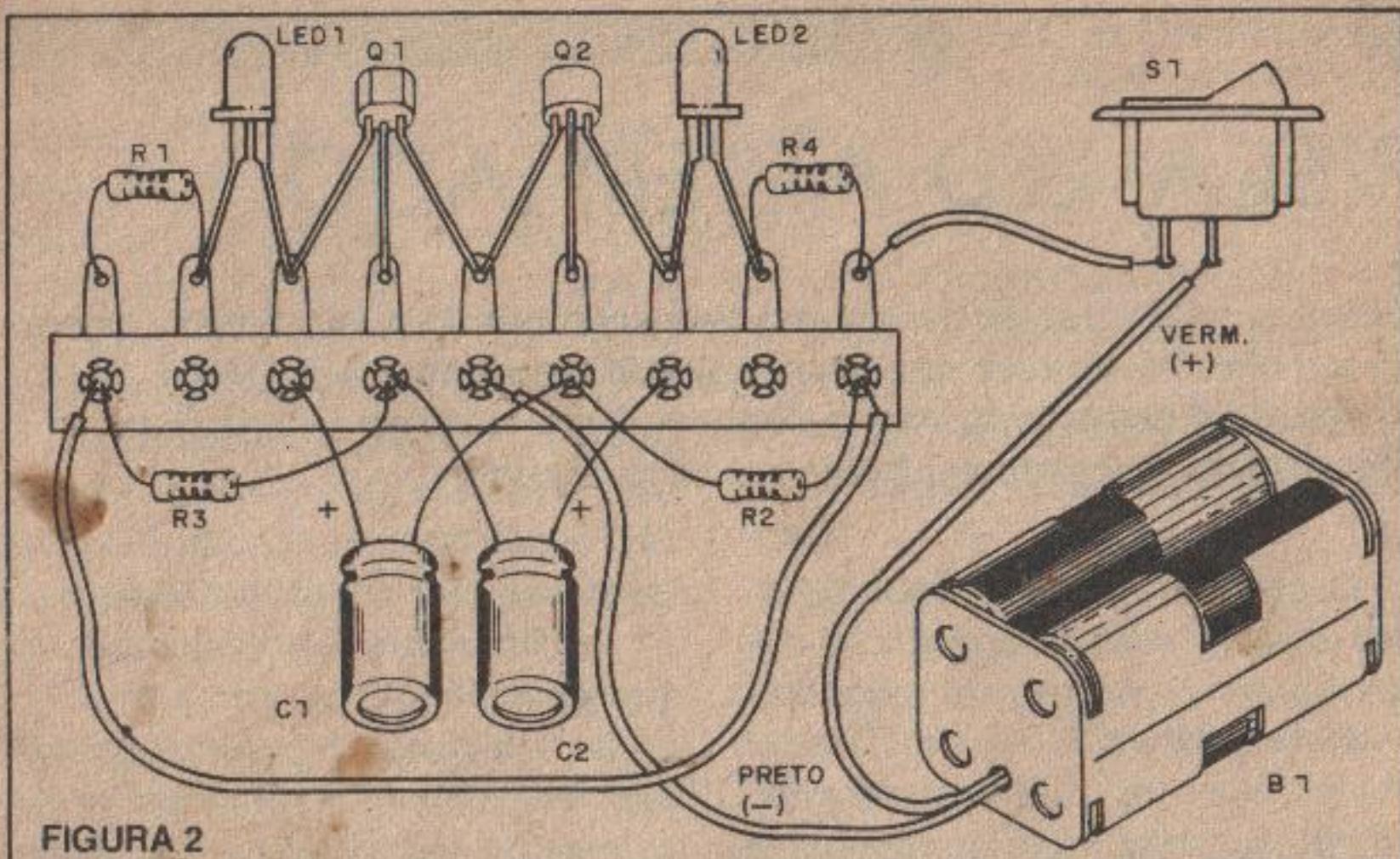


FIGURA 2

### LISTA DE MATERIAL

*Q1, Q2 – BC548 ou equivalentes – transistores NPN de uso geral  
Led1, Led2 – leds vermelhos, verdes, ou amarelos.*

*C1, C2 – capacitores eletrolíticos para 6V ou mais – ver texto  
S1 – interruptor simples  
B1 – 6V – 4 pilhas pequenas*

*R1, R4 – 470 ohms x 1/8W – resistores (amarelo, violeta, marrom)  
R2, R3 – 22k x 1/8W – resistores (vermelho, vermelho, laranja)*

*Diversos: ponte de terminais, suporte para 4 pilhas, caixa para montagem, fios, solda etc.*

## MINIFONTE VARIÁVEL

Este circuito permite a alimentação de aparelhos de 0 a 6V com correntes até 250mA, sem problemas. A regulagem da tensão de saída é feita por meio de um potenciômetro de fio (não use de outro tipo) e a filtragem obtida por um capacitor de 1 000 $\mu$ F é excelente para a maioria das aplicações.

Poderemos alimentar os projetos de menor potência, rádios, calculadoras e outros aparelhos com esta fonte.

O transformador deve ter um enrolamento primário de acordo com a rede local (110V ou 220V) e secundário de 6+6V com corrente de 100 a 250mA.

A tensão de trabalho do capa-

itor eletrolítico deve ser de 12V ou mais e o resistor R1 é de 1 ou 2 watts.

Os diodos devem ter uma tensão máxima de 50V ou mais, para corrente de 1A.

## MONTAGEM

Na figura 1 temos o diagrama

completo da fonte e na figura 2 temos a montagem em ponte de terminais (uma caixa para alojar o conjunto é recomendável).

Os bornes de saída devem ser vermelho (+) e preto (-) para identificação da polaridade de saída.

A chave S1 serve para ligar e desligar a fonte.

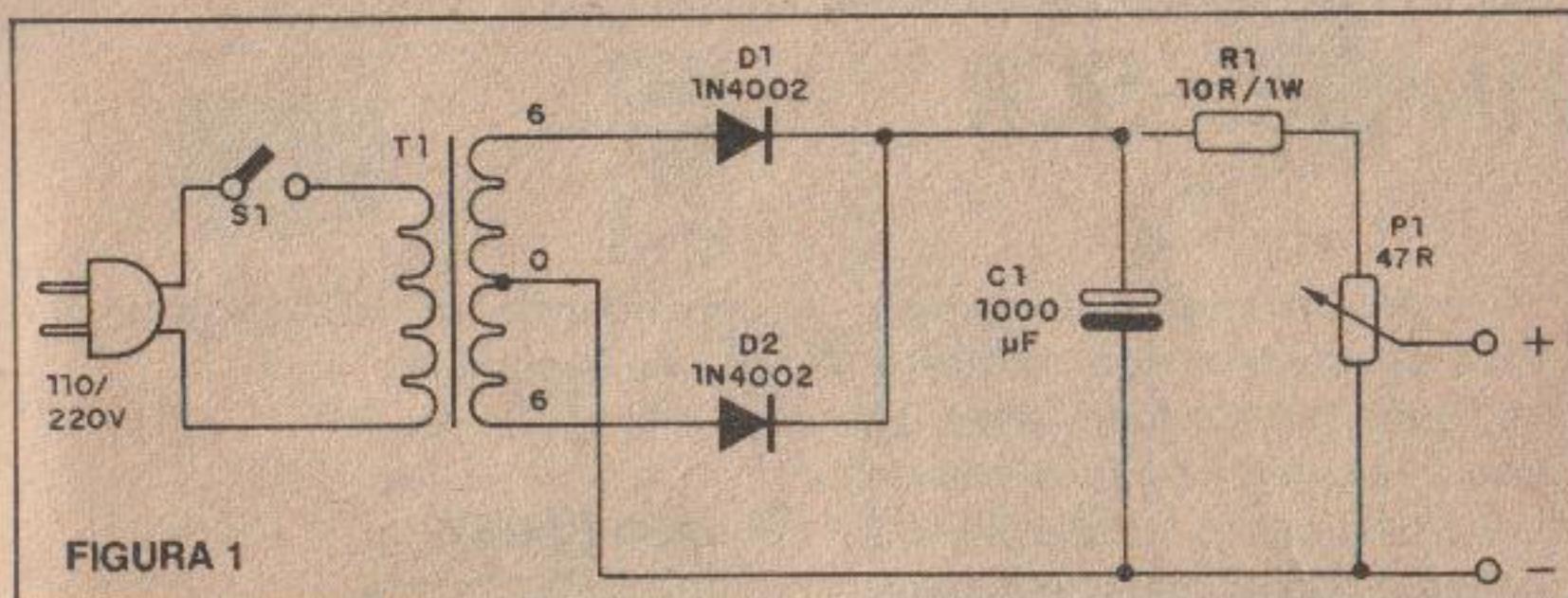


FIGURA 1

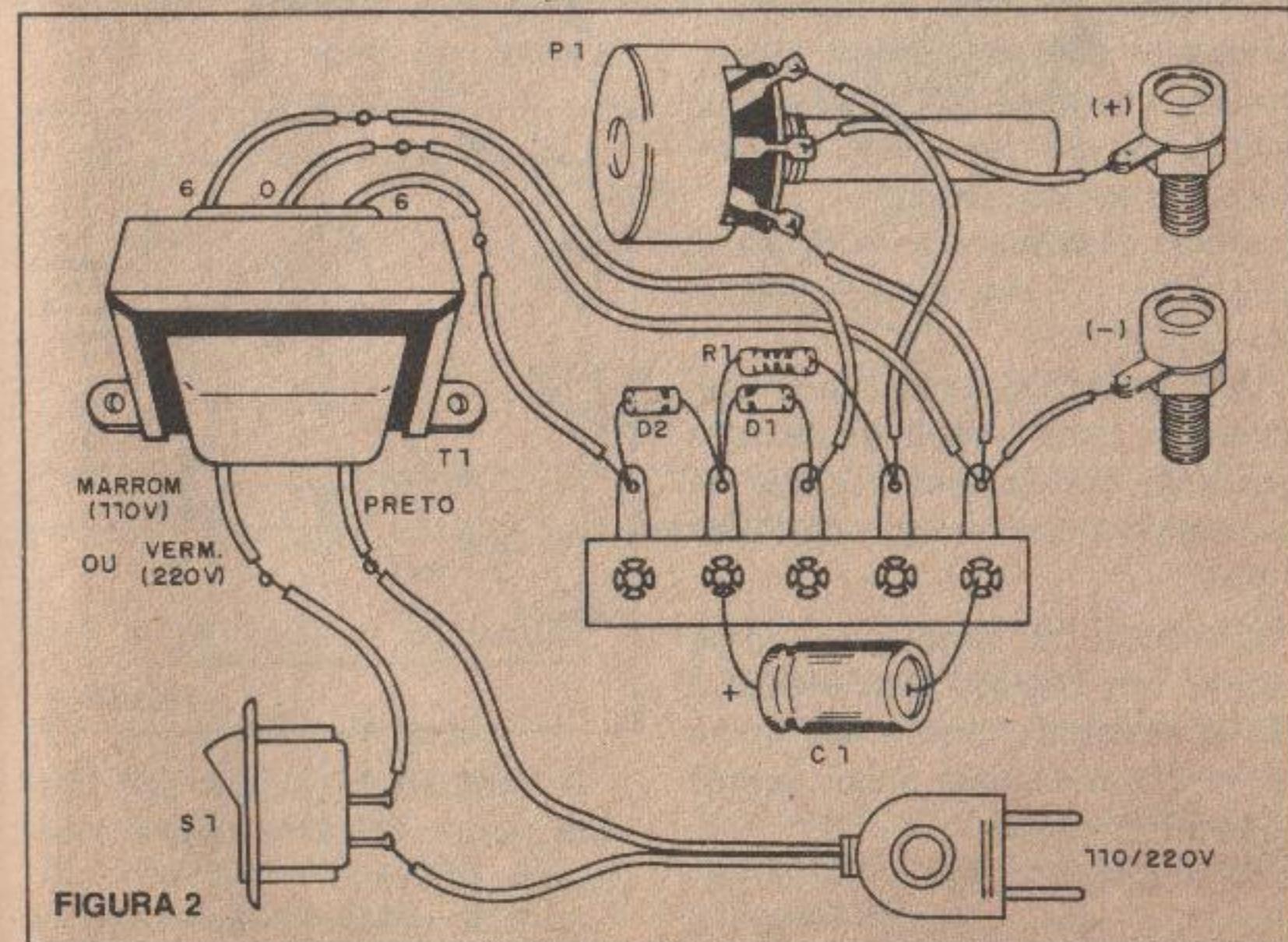


FIGURA 2

## LISTA DE MATERIAL

*D1, D2 – 1N4002 ou equivalentes – diodos de silício  
C1 – 1 000 $\mu$ F x 12V – capacitor eletrolítico  
R1 – 10 ohms x 1W – resistor  
P1 – 47 ohms – potenciômetro de fio  
T1 – transformador com primário de*

*acordo com a rede local e secundário de 6+6V de 100 a 250mA.  
S1 – interruptor simples  
Diversos: cabo de alimentação, caixa para montagem, ponte de terminais, bornes vermelho e preto, botão para o potenciômetro, fios, solda etc.*

## TIMER - SCR

O temporizador que apresentamos agora tem sua regulagem feita num potenciômetro de 1M. Quando pressionamos S1 ativando a alimentação, o capacitor C1 começa a carregar-se via potenciômetro e R1 até ser atingida a tensão de disparo do SCR. Quando isso ocorre, o SCR liga fazendo acender a lâmpada e assim permanece indefinidamente.

Para desativar o SCR basta pressionar momentaneamente o interruptor S2.

No potenciômetro pode ser adaptada uma escala de tempos que será obtida com a ajuda de um relógio ou cronômetro comum.

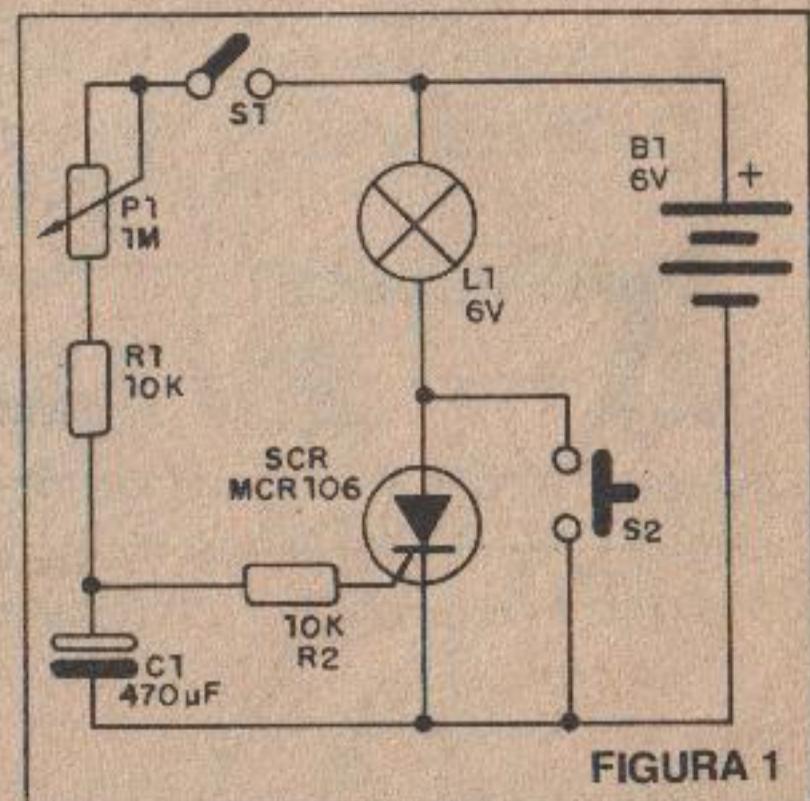
Em lugar da lâmpada pode-se utilizar um relé do tipo MC2RC1 de 6V Metaltex, que então pode ser empregado para ativar cargas de maior potência.

O intervalo obtido varia de alguns segundos a alguns minutos,

dependendo da existência de fugas no capacitor.

### MONTAGEM

Na figura 1 temos o diagrama completo do timer.



A montagem, tendo por base uma ponte de terminais, é mostrada na figura 2.

O SCR pode ser um MCR106

ou TIC106 com tensão a partir de 50V. A alimentação virá de 4 pilhas pequenas ou médias e a lâmpada deve ser de baixa corrente (50mA x 6V).

Os resistores são de 1/8W e o eletrolítico tem uma tensão de

trabalho de pelo menos 6V.

O conjunto pode ser alojado numa pequena caixa de plástico e dentre suas utilidades sugerimos a de timer para partidas de xadrez ou então na câmara de exposição fotográfica.

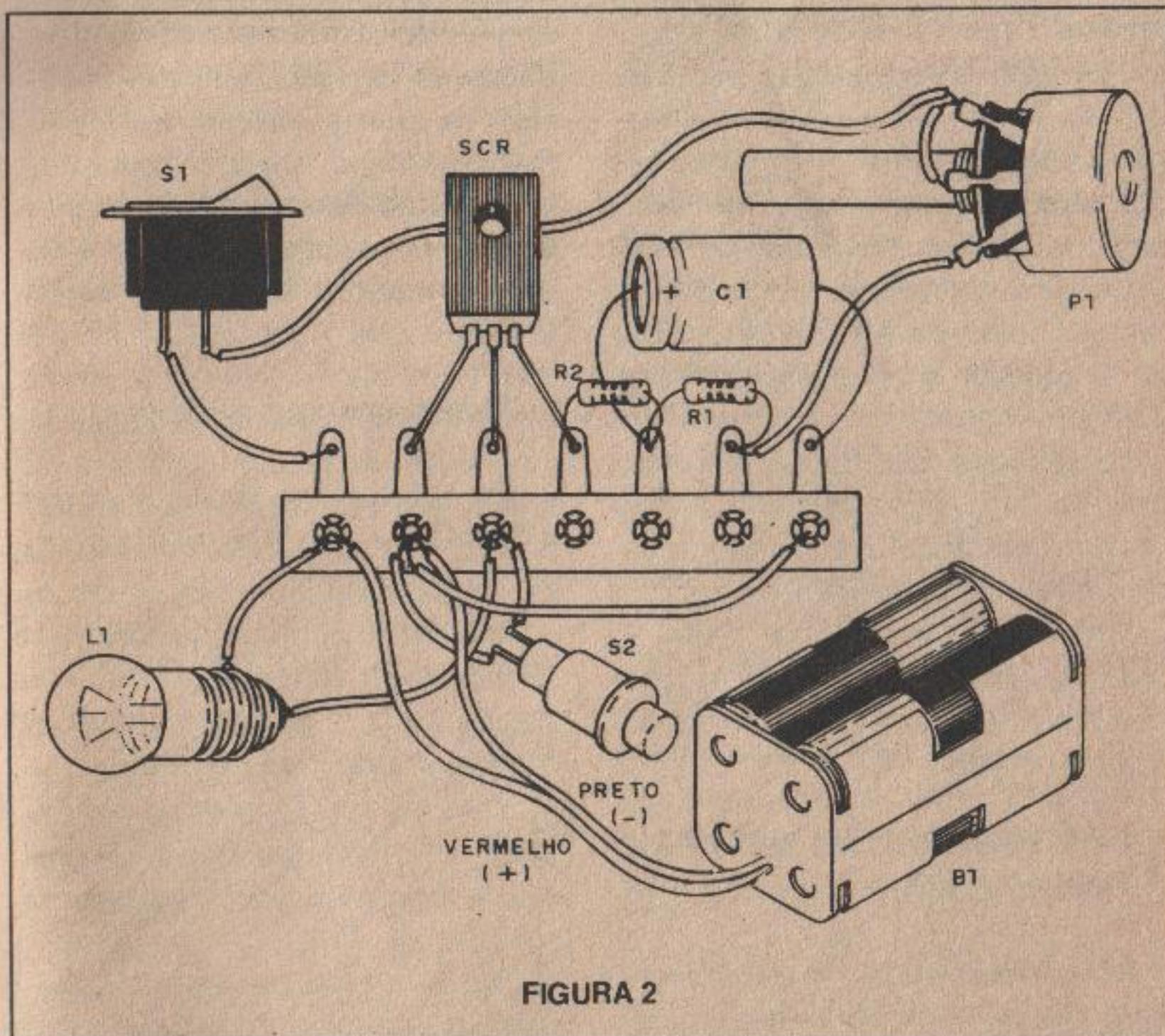


FIGURA 2

### LISTA DE MATERIAL

SCR – MCR106 ou equivalente – SCR  
 L1 – 6V x 50mA – lâmpada  
 P1 – 1M – potenciômetro linear  
 S1 – interruptor simples  
 S2 – interruptor de pressão  
 B1 – 4 pilhas pequenas – 6V

R1, R2 – 10k x 1/8W – resistores (marrom, preto, laranja)  
 C1 – 470μF x 6V – capacitor eletrolítico  
 Diversos: suporte de pilhas, ponte de terminais, caixa para montagem, fios, solda etc.

# CORREIO DO LEITOR

## ATIVIDADES DE FÉRIAS

Na época de férias temos a melhor oportunidade para reunir os amigos interessados em eletrônica e realizar algumas montagens interessantes. A organização dos clubes nesta época fica facilitada pela disponibilidade de tempo maior, quando se pode procurar, um local para reuniões, montar e colocar os materiais de uso comum. Aproveitem bem as férias e, se vierem a São Paulo, visitem a Rua Santa Ifigênia que é o "paraíso da eletrônica", pois nela existem dezenas de lojas que contém praticamente todos os tipos de componentes que usamos nos projetos e muitas outras coisas interessantes.

## ELETRICIDADE DA BATATA E DA LARANJA

Na última edição esclarecemos a um leitor como podemos obter eletricidade da água e sal, água e ácido, e de outras substâncias. O leitor PAULO HENRIQUE BATISTA, de Jacarezinho - PR nos, consulta sobre como é obtida a eletricidade da batata e da laranja.

Tanto a laranja como a batata contém substâncias que são condutoras de eletricidade e, por isso, íons livres capazes de trans-

portar cargas elétricas. Estes íons se devem à presença de sais ou ácidos nas substâncias orgânicas e, quando entram em contato com metais diferentes, liberam energia elétrica numa reação química. É exatamente o mesmo que ocorre no caso da água e sal, água e ácido etc. A concentração dos íons é que vai determinar a "potência" obtida.

## LUZ ESTROBOSCÓPICA

Os leitores LUIZ GUILHERME B. MILANI e ALESSANDER BIAZI, de Bebedouro - SP, dizem que a luz estroboscópica da Revista nº 18 não está funcionando corretamente, pois a lâmpada neon pisca mas não a lâmpada maior.

Este defeito é típico de um SCR "aberto". Para testar o SCR desligue a lâmpada neon e coloque um resistor de 47k entre o anodo do SCR e a com porta (onde estava ligada a lâmpada neon). Se a lâmpada principal não acender é sinal que o SCR precisa ser trocado.

## TROCA DE CORRESPONDÊNCIA E CONSULTA

O leitor GASTÃO B. FILHO, de Uberaba - MG, nos faz diversas

sugestões que já foram anotadas e nos pergunta se pode usar capacitores de Styroflex em lugar dos tipos de poliéster. A resposta é sim, desde que tenham mesmo valor e mesma tensão de trabalho ou maior tensão de trabalho. O leitor também deseja trocar correspondência com outros leitores. Seu endereço é: Caixa Postal 2002 – Uberaba – MG.

### **VU-SIMPLES (CORREÇÃO)**

O leitor MARCELO MELONI, de Varginha – MG, nos pergunta qual é o valor correto de R5 no VU-simples (Revista nº 18 – pg. 30). O valor correto de R5 é 10k e R6 que foi omitido da lista é o do esquema (10k).

### **MICROLUZ RÍTMICA**

A leitora ELIETE DE FÁTIMA MOURA, de Itajubá – MG, nos pergunta se a corrente na saída do transformador do projeto Micro-luz Rítmica (Revista nº 18 – pg. 61) é alternada ou contínua e se podem ser usados leds no circuito.

A corrente do transformador vem do próprio amplificador de áudio e é alternada na mesma frequência que os sinais de áudio. Como a tensão obtida é alta (mais de 80V), não podem ser usados leds. Para o caso de leds, o circuito seria diferente, pois teríamos de retirar o transformador e acrescentar um diodo.

### **NOVOS CLUBES**

Além dos novos clubes, temos clubes antigos que mudaram de endereço.

**CLUBE DE ESTUDOS EM INFORMÁTICA E ELETRÔNICA**  
Rua Sen. João Lyra nº 633 –  
Jaguaribe  
58100 – João Pessoa – PB

**ZENER ELETRON CLUBE**  
(Novo Endereço)

Rua B nº 166 –  
Bairro do Ipase Novo  
78900 – Porto Velho – RO

**ELETRO COSMIC E FICÇÃO CIENTÍFICA**

Rua Inajatuba, 9 – Jabaquara  
04317 – São Paulo – SP

**ELETRO CLUBE ÁGUIAS DA COLINA**

Rua Antonio Pereira, 302 – casa 16  
26500 – Nilópolis – RJ

**CAIMAN ELETRONIQUE**

Rua Padre Mello, 815 – Centro  
86400 – Jacarezinho – PR

**GALÁTICOS ESPACIAIS**

Av. Barral, 264 – Cosme de Farias  
40250 – Salvador – BA

**CEEA (Clube de Experiências Eletrônicas de Atibaia)**

Rua 23 nº 69 – Alvinópolis  
12940 – Atibaia – SP

**GENIUS CLUB**

R. Moema, 77 – Estuário  
11025 – Santos – SP

**ELETRO FDG CLUBE**

Rua Geremias Bristot, 316

Monte Castelo  
Tubarão - SC

SOLID STATE CLUBE - TK90X  
(unidade II)  
Rua Aquidaban, 50 -  
Padre Eustáquio  
30810 - Belo Horizonte - MG

ELETRÔNICA OK-TOK  
Rua Pres. Castello Branco, 1083  
86400 - Jacarezinho - PR  
CLUB D.E. (Dupla Eletrônica)  
Rua Irmã Helena Figueiredo Q13 -  
L27 - Conj. Caiçara  
74000 - Goiânia - GO

## ONDE COMPRAR

Um problema que os leitores iniciantes têm com suas montagens é a compra dos componentes. Nem todas as cidades possuem lojas de componentes bem sortidas, havendo normalmente falta de peças principais ou mesmo de todas as necessárias para determinado projeto.

Em São Paulo existe uma região em que se concentra a maioria das lojas de eletrônica, facilitando assim a obtenção de qualquer componente.

Trata-se da Rua Santa Ifigênia, nas proximidades da antiga estação rodoviária, que hoje é o centro de componentes mais procurado não só por pessoas de São Paulo como do interior e mesmo de outros estados.

Assim, se você faz parte de um clube de eletrônica e precisa comprar componentes, por que não fazer uma viagem a São Paulo, conhecer este centro e comprar todos os componentes que precisa? Se tiver algum conhecido que vem com freqüência a São Paulo, peça a ele que faça as compras.

# **SOLICITAÇÃO DE COMPRA**

Desejo receber, pelo Reembolso Postal, o(s) seguinte(s) produto(s):

ATENÇÃO: Pedido mínimo Cz\$ 300,00.

Preços válidos até 15/01/88.

Nome \_\_\_\_\_

Endereço \_\_\_\_\_

Endereço \_\_\_\_\_

Bairro \_\_\_\_\_ CEP \_\_\_\_\_

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

Ag. do correio mais  
próxima de sua casa \_\_\_\_\_

**Data** / / **Assinatura**