

experiências e brincadeiras com

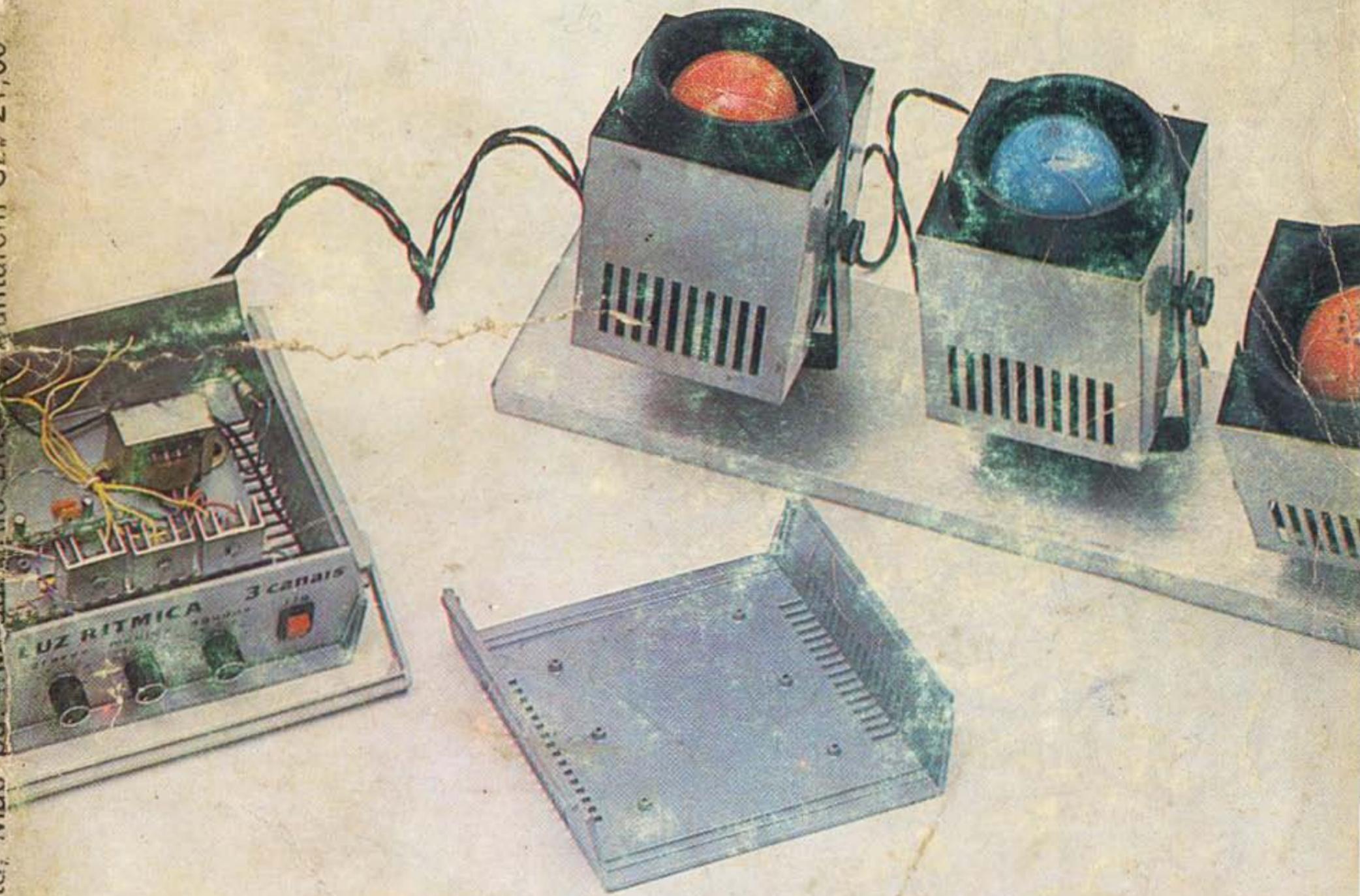
ELETRÔNICA

Junior



Nº 14
Cz\$ 16,00

Altamira, Boa Vista, Macapá, Manaus, Pôrto Alegre, Santarém Cz\$ 21,00



LUZ RÍTMICA DE TRÊS CANAIS

TRANSMISSOR SECRETO

RÁDIO DE DOIS TRANSISTORES

EXPERIÊNCIAS E BRINCADEIRAS COM ELETRÔNICA JUNIOR

Publicação bimestral da Editora Saber Ltda.
Editor e Diretor responsável: Hélio Fittipaldi
Autor: Newton C. Braga
Composição: Benecom
Serviços Gráficos: W. Roth & Cia. Ltda.
Distribuição - Brasil: DINAP
Portugal: Distribuidora Jardim Lda.



Índice

LUZ RÍTMICA DE TRÊS CANAIS	2
O QUE VOCÊ PRECISA SABER	
OS LDRs E FOTOTRANSISTORES	12
TRANSMISSOR SECRETO	20
EXPERIÊNCIAS PARA CONHECER COMPONENTES	24
RÁDIO DE DOIS TRANSISTORES	36
SEÇÃO DOS CLUBES	40
CORREIO DO LEITOR	44
INICIAÇÃO À INFORMÁTICA - DISPLAY EXPERIMENTAL	48
MINIPROJETOS	
CONDUTIVIDADE DE SOLUÇÕES	54
ALARME I	55
PROTETOR DOS INSEGUROS	57
DISCO DE NEWTON	59
QUÍMICO JR. - TINTA INVISÍVEL	62



Editora Saber Ltda.

Diretores: Hélio Fittipaldi e Thereza Mozzato Ciampi Fittipaldi. Redação, administração, publicidade e correspondência: Av. Guilherme Cotching, 608 - CEP 02113 - S. Paulo - SP - Brasil ou Caixa Postal 50.450 - Fone: (011) 292-6600. Números atrasados: pedidos à Caixa Postal 50.450 - S. Paulo, 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 idéias oriundas dos mencionados textos, sob pena de sanções legais, salvo mediante autorização por escrito da Editora.

LUZ RÍTMICA DE TRÊS CANAIS

Tenha o efeito de luz de uma discoteca em sua casa com este interessante jogo de luzes rítmicas de três canais. Cada conjunto de lâmpadas pisca de acordo com a frequência das notas musicais ou do som reproduzido. O conjunto de luzes vermelhas pisca de acordo com os graves, o conjunto de luzes amarelas pisca com os médios e o conjunto de luzes azuis pisca com os agudos. Você poderá pôr até 440 watts de lâmpadas em cada canal, na rede de 110V, e o dobro, na rede de 220V. A saída é ligada diretamente nos alto-falantes do sistema de som, sem a necessidade de qualquer equipamento ou modificação no circuito original.

Sistemas de luzes rítmicas de um canal são simples de montar e já os publicamos em diversas ocasiões. Muito mais interessantes são os sistemas de diversos canais que podem piscar de acordo com a frequência das notas musicais, dando um efeito colorido a bailes, festas e até mesmo fornecendo um acompanhamento diferente para o seu som doméstico.

O aparelho proposto tem três canais, cada qual piscando com uma frequência de notas musicais, conforme sugere a figura 1.

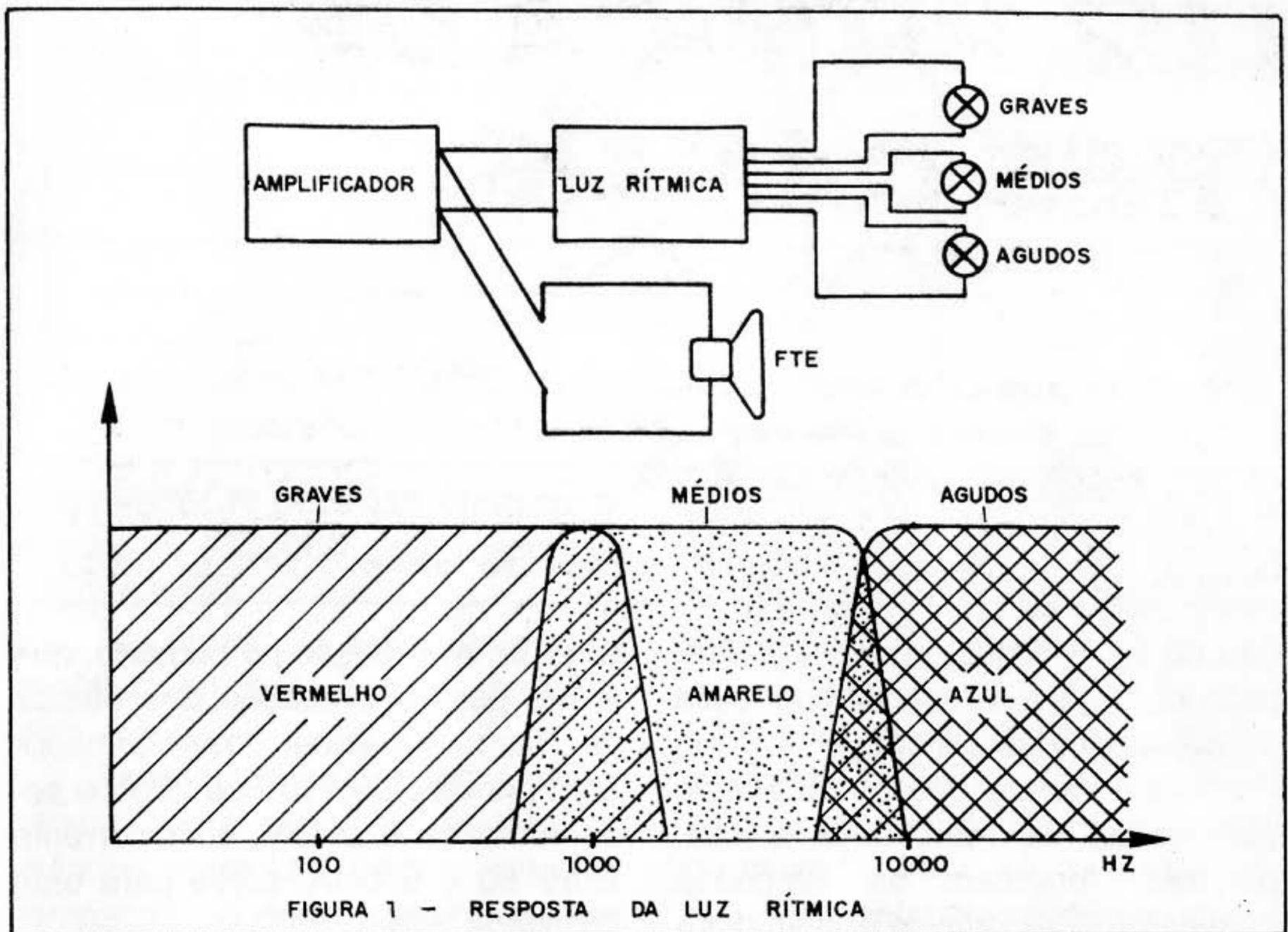
O primeiro conjunto de lâmpadas, pisca de acordo com as notas

de frequências mais baixas, ou seja, os graves; o segundo, de acordo com as frequências médias, e o terceiro, de acordo com os sons de altas frequências, ou seja, os agudos.

Temos três controles independentes, que permitem ajustar a sensibilidade de cada conjunto de lâmpadas ao nível de graves, médios e agudos.

Os SCRs usados são de 4 amperes o que permite a ligação de 440 watts de lâmpadas na rede de 110V, ou 880 watts na rede de 220V. As características gerais do aparelho são:

Número de lâmpadas por canal	11 de 40W ou 440W (110V) 22 de 40W ou 880W (220V)
Número de canais	3
Sensibilidade	50 mW em 8 ohms
Tensão de alimentação	110/220V CA



Funcionamento

Para cada conjunto de lâmpadas, temos um SCR do tipo 106 (TIC106 - Texas Instrumentos), que é disparado pelo sinal vindo de filtros.

Os filtros, para maior simplicidade, são do tipo RC (com resistores e capacitores), cujos valores determinam o corte de cada canal. Veja que o SCR 106 pode disparar com apenas 100uA de corrente o que elimina a necessidade de etapas amplificadoras intermediárias e ainda impede que o sistema "roube" potência do sistema de áudio. Ele precisa de apenas 50mW para poder funcionar normalmente e, em alguns casos, de até menos.

O filtro de graves é formado por

um capacitor em série com um resistor (C1,R3), tendo a sensibilidade controlada por P1.

Pode-se diminuir o valor de C1, caso seja desejada uma frequência mais alta para a ativação deste canal. Valores entre 2,2uF e 10uF podem ser usados, devendo o capacitor em questão ter tensão de trabalho de pelo menos 25V.

O canal de médios tem sua faixa de passagem determinada por R1, C2, C5 e R4.

Os capacitores são de poliéster metalizado e seus valores também admitem variações, podendo-se fazer alterações numa ampla faixa.

Finalmente, temos o filtro de agudos, que é formado por R2 e C4. O valor de C4 determina a frequência em que começa a haver a atua-

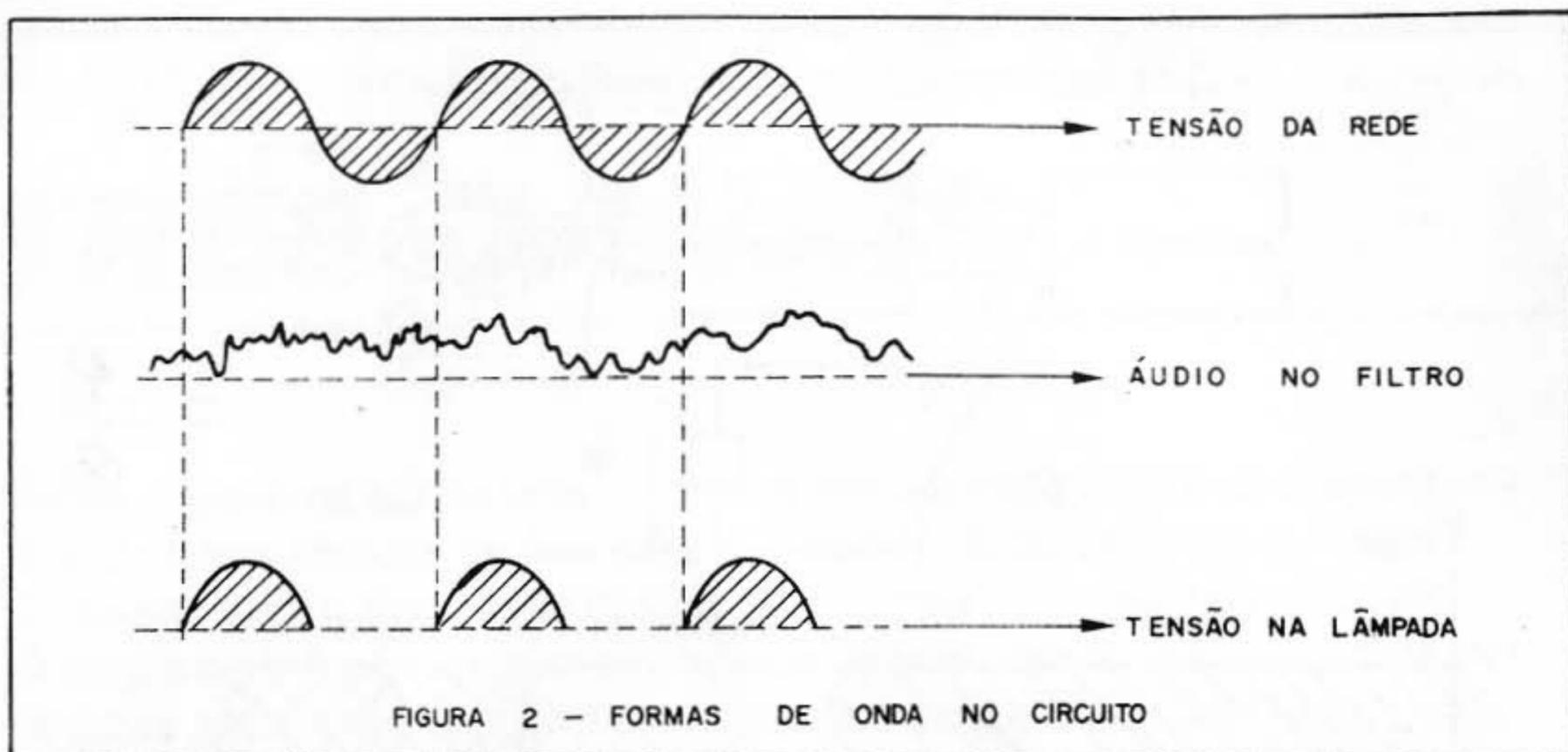


FIGURA 2 - FORMAS DE ONDA NO CIRCUITO

ção do SCR e que, portanto, a lâmpada começa a piscar. P3 controla a sensibilidade desta etapa.

Observamos que os SCR são controlados de meia onda e que, portanto, fornecem às lâmpadas metade de sua potência normal (figura 2). Assim, isso deve ser previsto na instalação do sistema, se bem que sendo sua finalidade puramente decorativa, para ambientes que normalmente não devem ser claros, o funcionamento não apresenta qualquer inconveniente.

O fusível de proteção de entrada é muito importante, pois em caso de acidentes (curtos) ele evita consequências desastrosas para o equipamento e para a instalação elétrica.

A excitação dos três filtros é feita por meio de um transformador comum de alimentação, que opera "invertido".

Assim, aplicamos o sinal de áudio no secundário de baixa tensão, que funciona como enrolamento de baixa impedância, obtendo-se um

sinal de alta tensão no primário, que serve para a excitação das etapas de filtro. Qualquer transformador com primário de 110V ou 220V e secundário de 6 a 12V, com corrente entre 50 e 500mA, serve para esta finalidade.

As diferenças de características dos transformadores influirão apenas nos pontos de ajuste dos três potenciômetros.

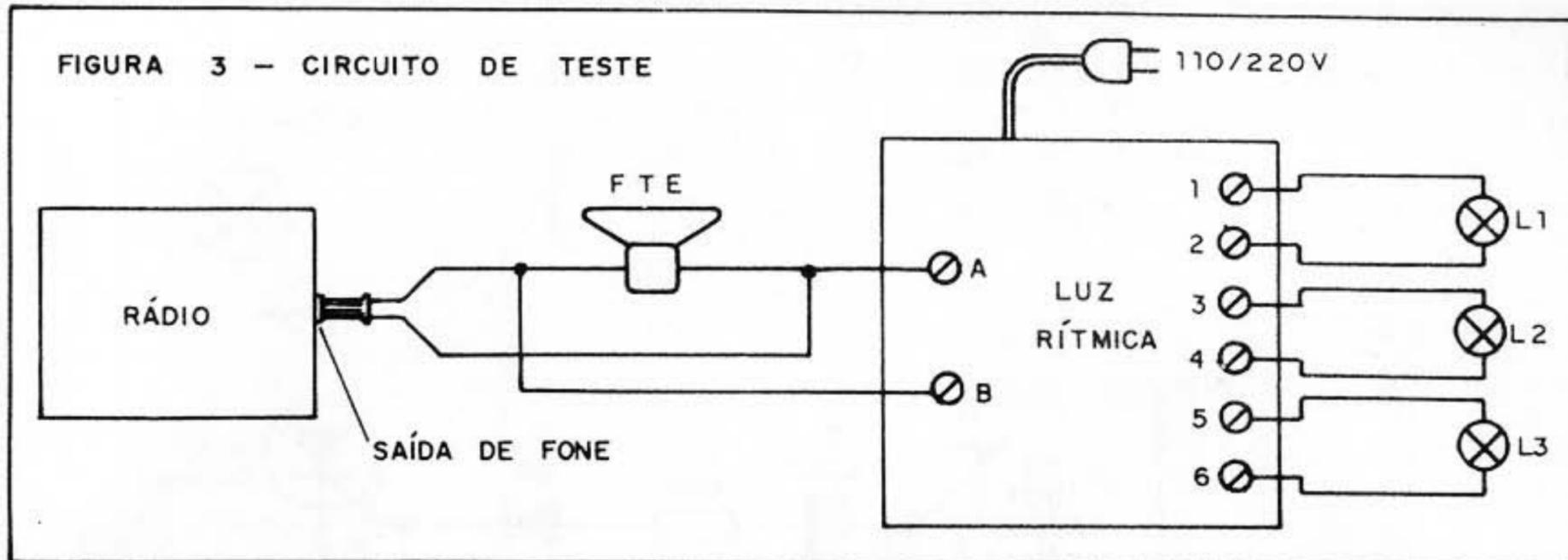
Veja que a sensibilidade deste circuito é tão grande, que até rádios transistorizados e gravadores cassette podem excitá-lo perfeitamente. Basta fazer a ligação da saída de fone, com um alto-falante em paralelo, para se comprovar isso (figura 3).

Montagem

O diagrama completo do aparelho é mostrado na figura 4.

Se o sistema for ligado na rede de 110V, o SCR deve ser o T1C106B ou o T1C106D (para 200 ou 400V), montado em radiador de calor. Se a tensão de sua rede for de

FIGURA 3 - CIRCUITO DE TESTE



220V, o SCR deve ser obrigatoriamente o TIC106D, ou mesmo o TIC106E (400 ou 600V).

Na figura 5, temos a versão montada em duas pontes de terminais.

Todo o conjunto pode ser instalado numa caixa de madeira ou plástico, com as saídas para as lâmpadas na parte traseira, conforme mostra a figura 6.

Os SCRs, para o caso de potência máxima, podem ser colocados na parte externa em dissipadores de grande potência. Para potências até 150 watts por canal, os SCRs podem ter dissipadores não tão grandes.

O valor de Rx depende da potência do amplificador usado, segundo a seguinte tabela:

Potência por canal do amplificador (W)	Rx (ohms)
0 a 5	10 (1W)
5 a 10	22 (1W)
10 a 25	47 (2W)
25 a 50	100 (2W)
50 a 100	150 (2W)
100 a 200	220 (2W)

Se o leitor trabalhar com potências diversas, ou então usar o am-

plificador com volumes baixos e altos, pode usar uma chave seletora de sensibilidade, que será ligada conforme mostra a figura 7.

Esta chave de 1 pólo x 5 posições permite selecionar os níveis de sinal e as potências conforme o uso de seu sistema de luzes rítmicas de 3 canais.

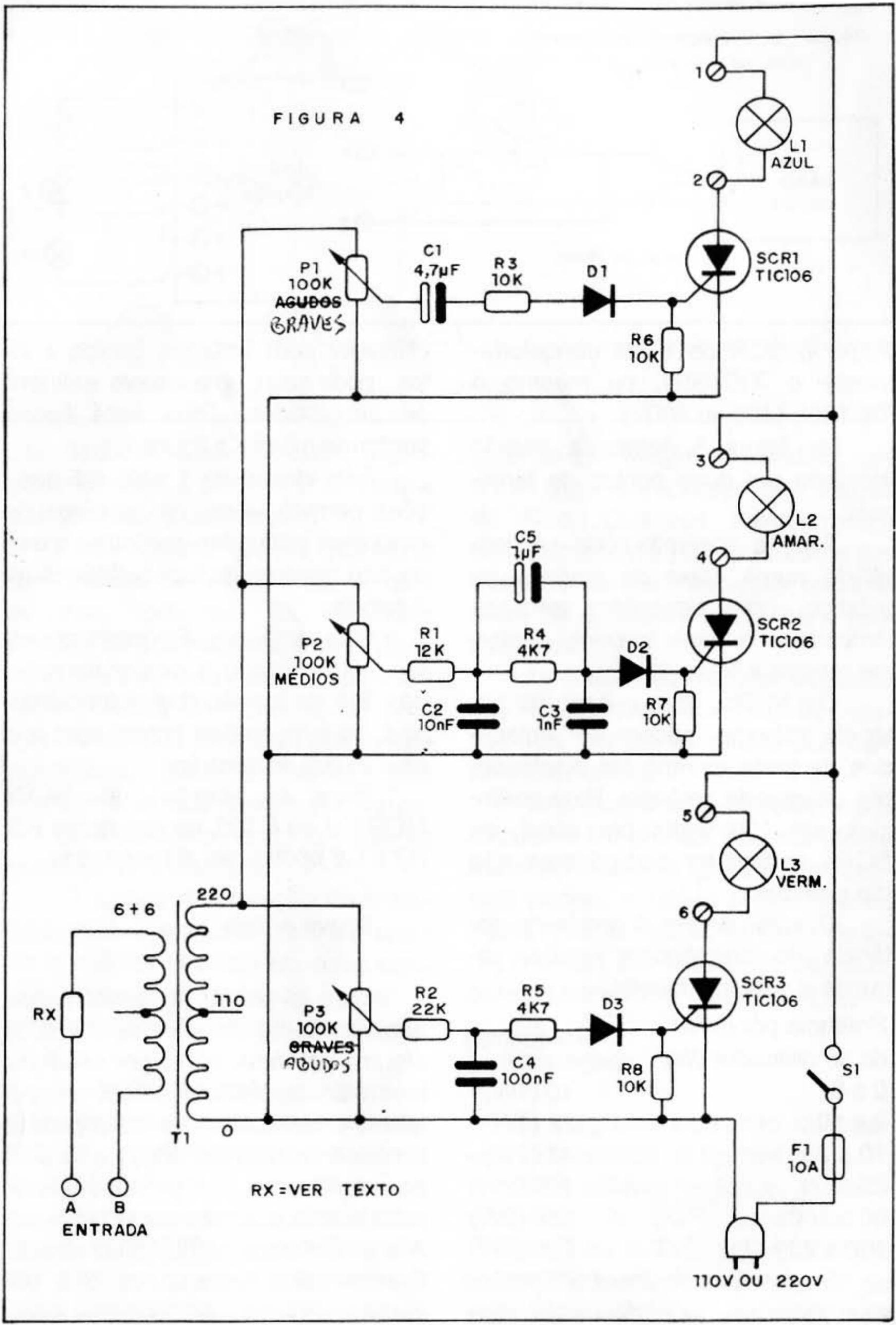
Na montagem, é preciso observar com cuidado o posicionamento dos fios de ligação dos potenciômetros, pois inversões fazem com que eles atuam ao contrário

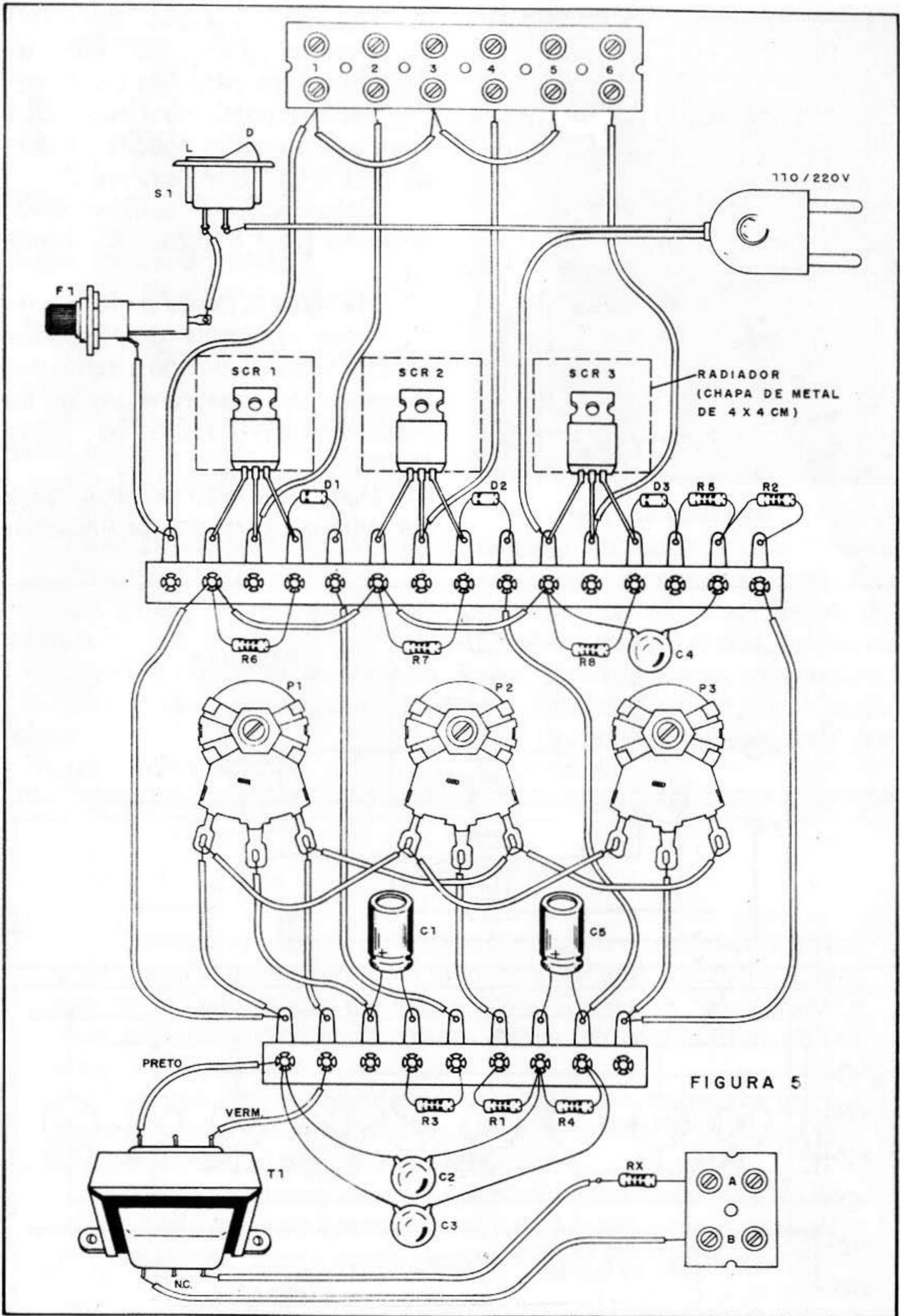
Para os casos de SCRs MCR106 ou C106, os resistores R6, R7 e R8 podem ser dispensados.

Prova e Uso

Para a prova, pode ser usada qualquer fonte de sinal de áudio de alguma potência, como por exemplo, um rádio portátil ou, então, um pequeno amplificador. No rádio portátil, o sinal é retirado da saída de fones e no amplificador, dos próprios fios do auto-falante, que são conectados em A e B. Em cada saída da luz rítmica, ligamos uma lâmpada de 5 a 100 watts.

FIGURA 4





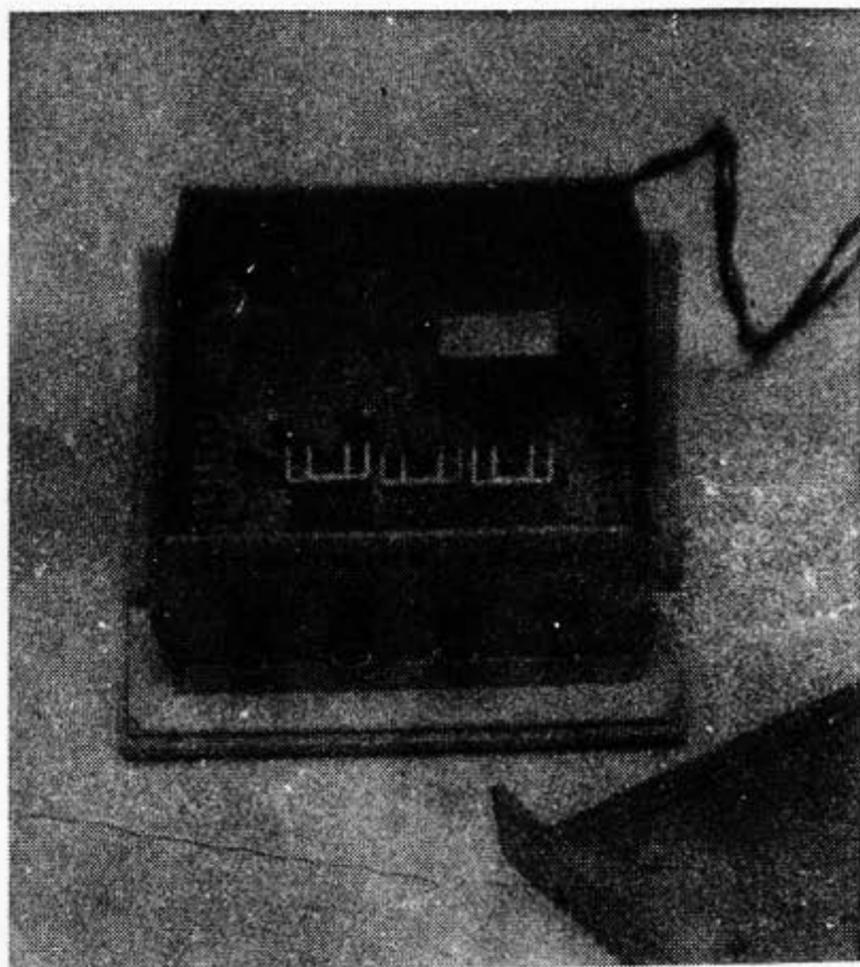


FIGURA 6

Colocando o amplificador ou rádio a médio volume, ajustamos os potenciômetros para que as lâmpadas pisquem conforme a música. L1 deve piscar com os agudos, L2 com os médios e L3 com os graves.

Comprovado o funcionamento, podemos fazer a instalação definitiva.

Na figura 8, temos a maneira de se formar conjuntos de lâmpadas para as saídas, devendo a soma das lâmpadas de cada série ser de no máximo 440W (110V) ou 880W (220V).

Para cada nível de sinal, deve ser feito o ajuste dos potenciômetros.

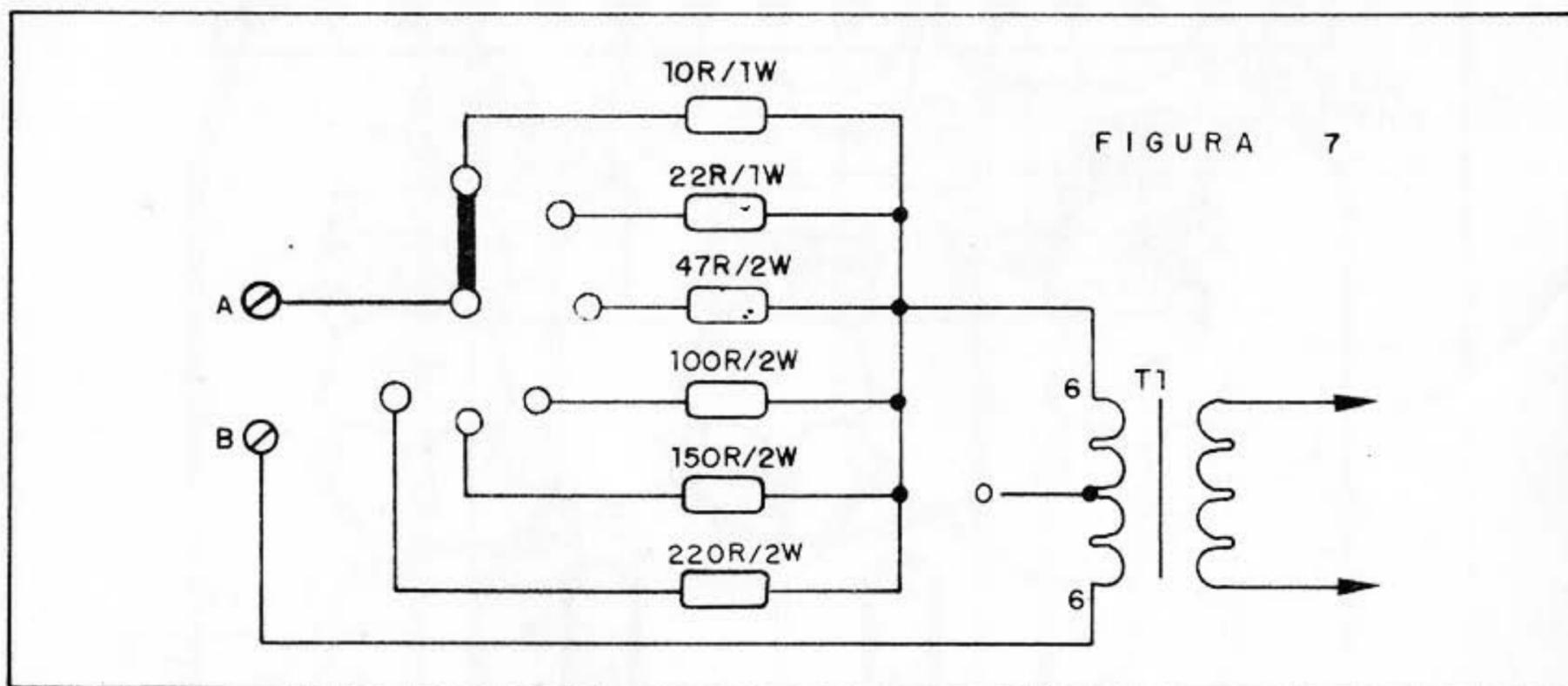


FIGURA 7

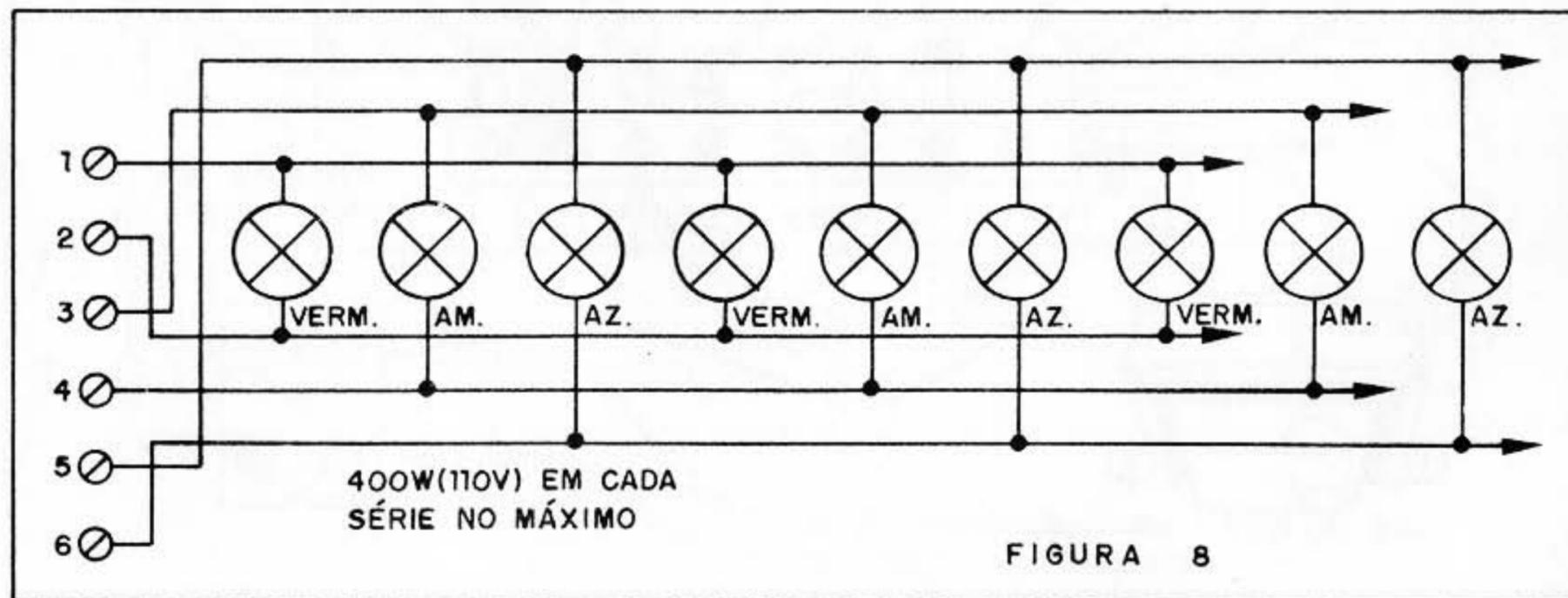


FIGURA 8

Lista de Material

Semicondutores:

SCR1, SCR2, SCR3 - TIC106B
- para 110V, ou TIC106D, para 220V
com radiador de calor.

D1, D2, D3 - 1N4148 ou
1N4002 - diodos de silício

Resistores (1/8W x 20%, salvo
especificação diferente):

R1 - 12k (marrom, vermelho, la-
ranja)

R2 - 22k (vermelho, vermelho,
laranja)

R3, R6, R7, R8 - 10k (marrom,
preto, laranja)

R4, R5 - 4k7 (amarelo, violeta,
vermelho)

Capacitores: (eletrolíticos 25V)

C1 - 4,7 μ F - eletrolítico

C2 - 10nF - cerâmico ou po-
liéster

C3 - 1nF - cerâmico ou poliéster

C4 - 100nF - cerâmico ou po-
liéster

C5 - 1 μ F - eletrolítico

Diversos:

L1, L2, L3 - lâmpadas incan-
descentes comuns de 5 a 440 watts
(ver texto)

P1, P2, P3 - 100k - potenciô-
metros lineares ou log

T1 - transformador com primário
de 110/220V e secundário de 6 a
12V com 50 a 250mA (ver texto)

Rx - resistor de acordo com a
potência do amplificador (ver texto)

F1 - fusível de 10A

S1 - chave comum de três pó-
los (opcional)

Acessórios:

Pontes de terminais, cabo de
alimentação, suporte para fusíveis,
caixa para montagem, ponte de 6
terminais com parafusos, ponte de 2
terminais com parafusos, botões pa-
ra os potenciômetros, soquetes para
as lâmpadas, fios de conexão, pa-
rafusos, porcas, material para aca-
bamento etc.

SOLDAS FRIAS

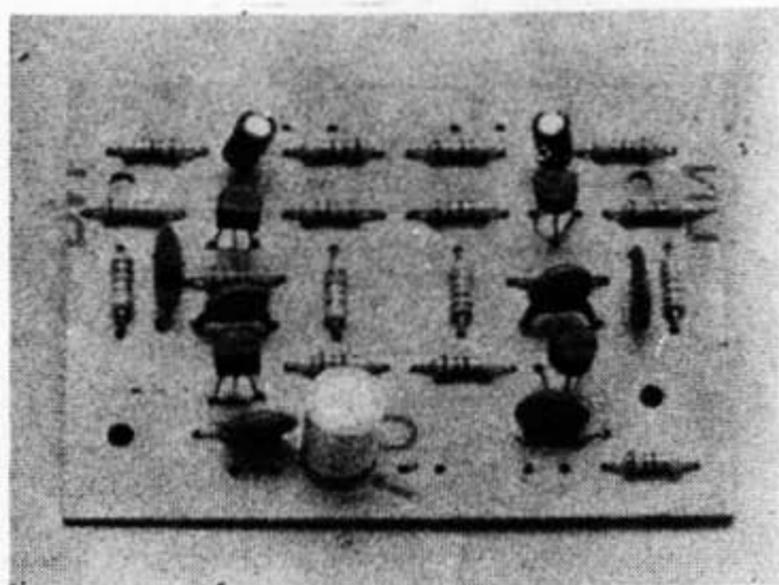
Dizemos que existe uma solda fria quando a temperatura do fer-
ro de soldar é insuficiente para derreter totalmente o estanho e, com
isso, formar uma junção perfeita. A solda fica, então, "empedrada" e
pode facilmente escapar, impedindo assim um bom contato elétrico
entre os componentes.

Aqueça bem seu soldador antes de usá-lo e sempre limpe a
ponta quando a solda se negar a aderir. Isso evita a solda fria, que
compromete muitas das montagens eletrônicas.

Não use excesso de solda, pois se a quantidade de estanho a
ser derretida for muito grande, o calor será insuficiente e ocorrerá o
"empedramento", com a conseqüente formação de uma "solda fria".

REEMBOLSO POSTAL SABER

PRÉ - ESTÉREO K1



Um pré-amplificador que opera com microfones dinâmicos, cápsulas magnéticas e guitarras, de excelente desempenho e saída própria à excitação de qualquer amplificador convencional, independente de sua potência.

Características:

Alimentação CC: 9 a 18V;

Consumo: 0,8 a 1,3mA;

Ganho (1kHz/250mV): 35 dB;

Sensibilidade de entrada: 47k;

Saída: 250mV/100k ohms;

Distorção (1kHz/250mV): <0,05%;

Ligação simples: usa a própria fonte de seu amplificador.

TAMBÉM FUNCIONA COMO MIXER!

Kit Cz\$ 225,00

Montado Cz\$ 250,00

MATEMÁTICA PARA A ELETRÔNICA

Victor F. Veley/John J. Dulin - 502 págs.

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 matemático, eis aqui uma obra indispensável.

Cz\$ 352,00

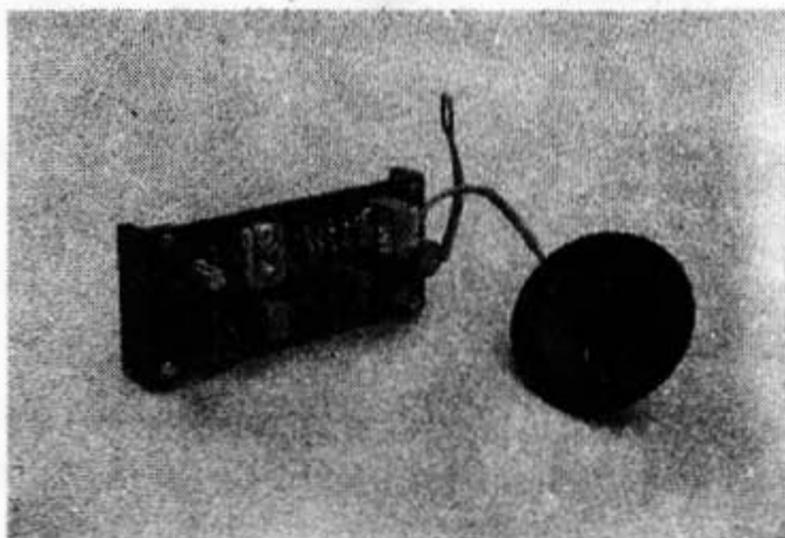
UAA170 + 16 LEDs RETANGULARES

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.

Cz\$ 331,00

RECEPTOR FM-VHF



Receptor super-regenerativo experimental.

Recepção de: Som dos canais de TV - FM - Polícia - Aviação - Radioamador (2m) - Serviços públicos.

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

Kit Cz\$ 840,00

GUIA DO PROGRAMADOR

James Shen - 170 págs.

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.

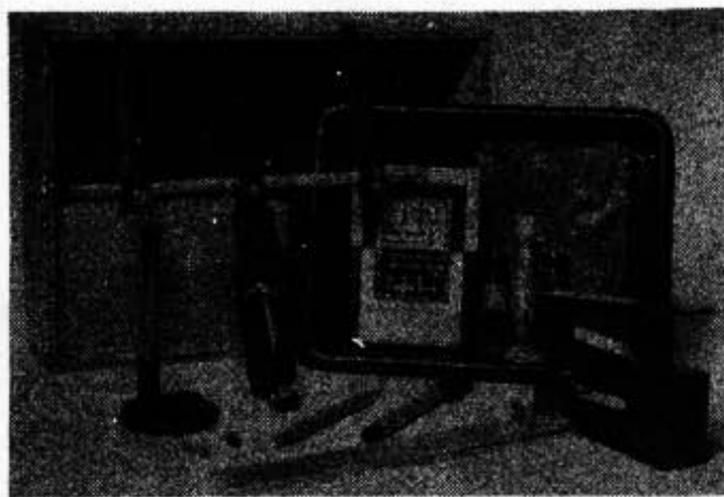
CZ\$ 273,00

CONJUNTO PARA CIRCUITO IMPRESSO CK-2

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\$ 605,00

CONJUNTO PARA CIRCUITO IMPRESSO CK-1



Contém o mesmo material do conjunto CK-2 e mais: suporte para placas de circuito impresso e caixa de madeira para você guardar todo o material.

Cz\$ 773,00

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\$ 1.276,00

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-heteródino (3 FI). Excelente qualidade de som. Alimentação: 4 pilhas pequenas.

Cz\$ 1.012,00

DICIONÁRIO TÉCNICO INGLÊS-PORTUGUÊS

Ronan Elias Frutuoso - 128 págs. 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\$ 80,00

LUZ RÍTMICA DE 3 CANAIS

São 3 conjuntos de lâmpadas piscando com os sons graves, médios e agudos. Pode ser ligada à saída de qualquer equipamento de som. Não inclui caixa.

Kit Cz\$ 440,00

Montada Cz\$ 513,00

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.

OS LDRs E FOTOTRANSISTORES

Nesta seção, veremos como funcionam os LDRs (Light Dependent Resistor) e os Fototransistores, que são sensores de luz. Estes dispositivos, que são mais rápidos que nossa vista e que "percebem" formas de luz que não podemos ver, servem de base para inúmeros projetos. Saber como eles funcionam é o primeiro passo para a elaboração de qualquer montagem.

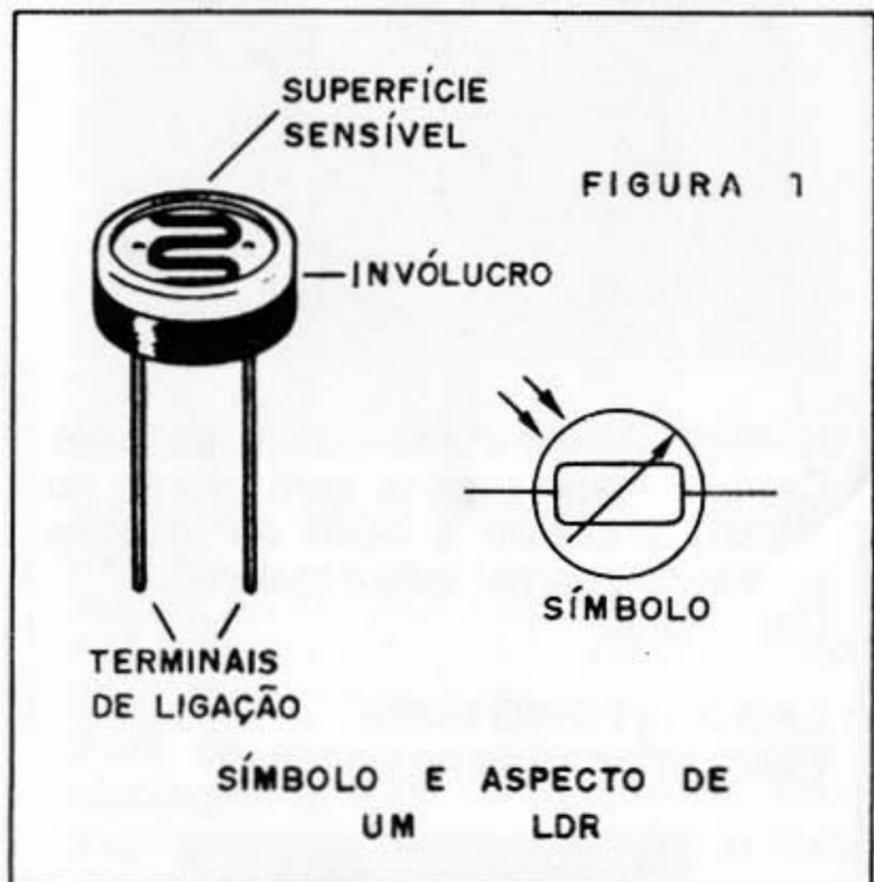
Existem muitos tipos de sensores de luz, como as fotocélulas e os fotodiodos, mas, sem dúvida, pelo seu custo e sensibilidade, são os LDRs e os Fototransistores os mais usados. Nesta seção, analisaremos o funcionamento destes dois tipos de dispositivos.

1. Os LDRs

Os LDRs, ou "Light Dependent Resistors" ou, ainda, Fotorresistores são transdutores resistivos, ou seja, em que a ação da luz provoca a alteração de uma resistência.

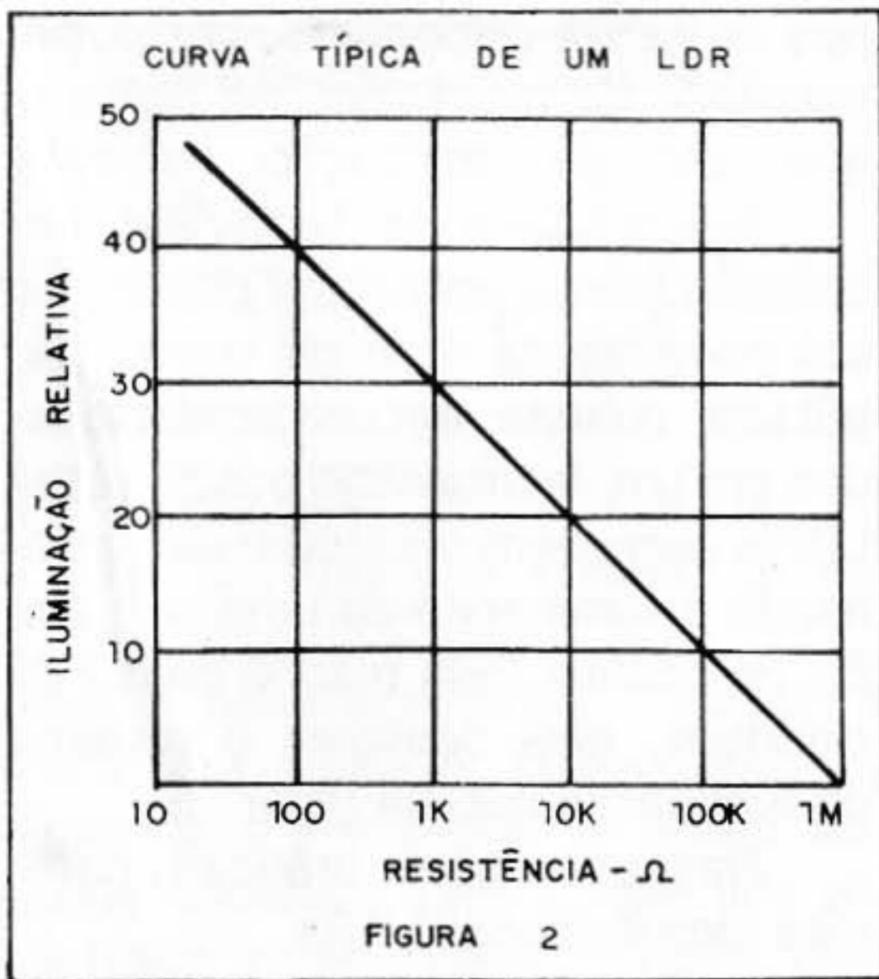
Na figura 1, temos o aspecto de um LDR de Sulfeto de Cádmio (CdS), que é uma substância que "muda" de resistência sob a ação da luz. No LDR existe uma superfície sensível desta substância, que no escuro apresenta uma resistência muito alta, da ordem de milhões de ohms.

Quando iluminada, a substância



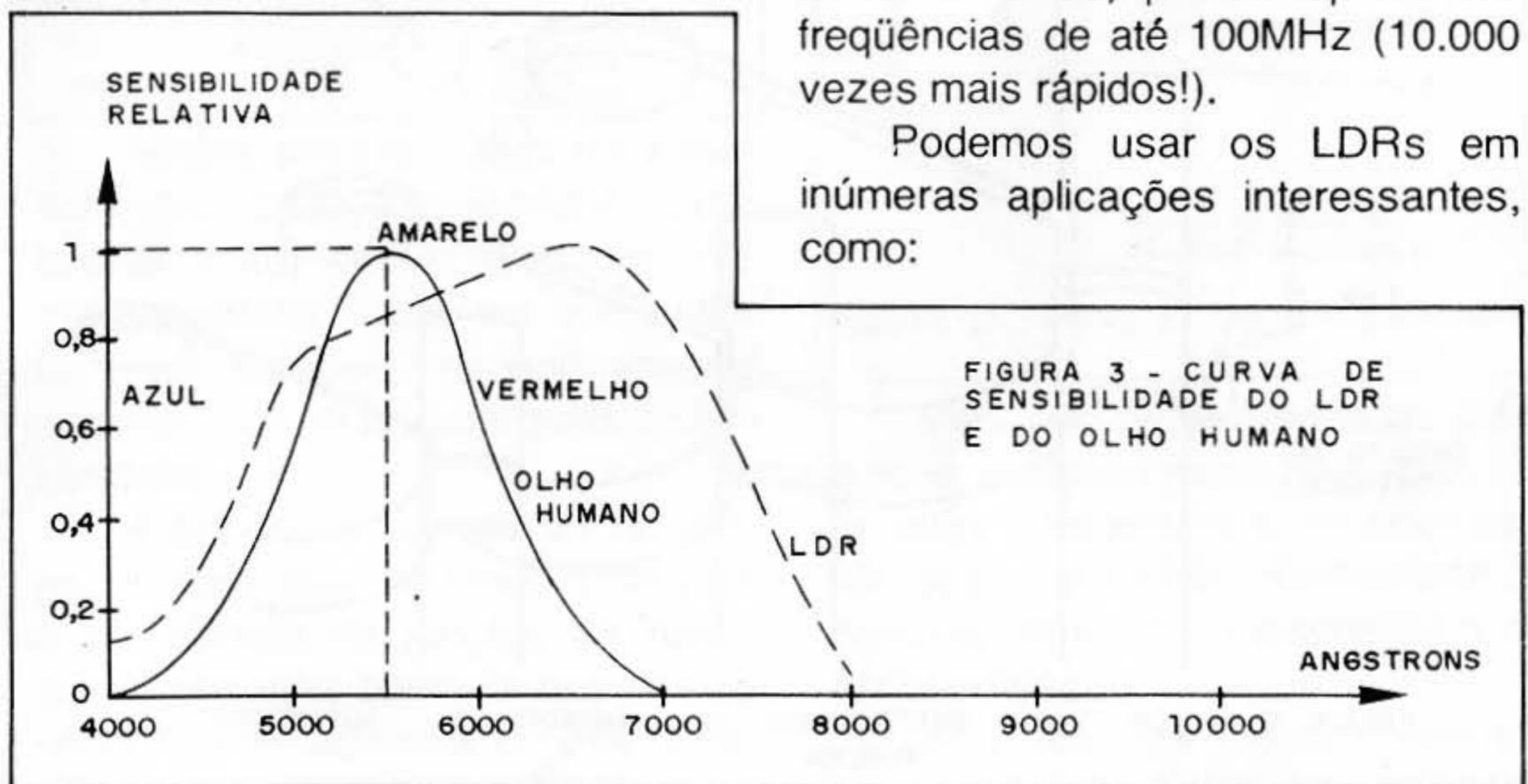
tem portadores de cargas elétricas liberados o que provoca uma redução de sua resistência elétrica. Esta resistência pode cair para 5.000 ohms ou menos. Na figura 2, damos uma curva de sensibilidade de um LDR.

Mas não é só a intensidade de luz que o LDR pode perceber que é importante num projeto. Como o LDR tem uma superfície maior do



que a de nossa pupila, ele pode colher maior quantidade de luz, e por isso é muito mais sensível que nossa vista. Os comprimentos de onda, que correspondem às cores, também devem ser analisadas.

Na figura 3, temos a curva de sensibilidade de nossos olhos às cores, observando-se que é para o amarelo que a nossa visão é mais sensível.



O LDR é mais sensível à luz vermelha, com um "pico" em 6.300 Angstroms, aproximadamente (0 angstrom, que corresponde a $10^{-8}m$, é uma medida de comprimento de onda de radiações eletromagnéticas como a luz), também responde a um tipo de luz que não podemos ver, que é o infravermelho.

Os LDRs alcançam os comprimentos de onda de até 8.000 Angstroms, enquanto que nossa vista só pode alcançar 7.000 Angstroms.

O LDR, entretanto, é um dispositivo lento o que quer dizer que ele não responde rapidamente às variações de luz, mas mesmo assim é muitas vezes mais rápido que nossa visão.

Enquanto só podemos perceber mudanças de luz que ocorram em intervalos maiores que 0,1 segundo, o LDR alcança 0,0001 segundo, que corresponde a uma frequência de 10kHz, aproximadamente. Dizemos lentos porque os fototransistores, como veremos, podem operar em frequências de até 100MHz (10.000 vezes mais rápidos!).

Podemos usar os LDRs em inúmeras aplicações interessantes, como:

a) interruptores de luz que podem acionar (ligar ou desligar) alguma coisa diante de uma variação ou interrupção da luz incidente no sensor.

b) alarmes de passagem que aciona um dispositivo de aviso (sirene ou campainha), quando a luz que incide no LDR é interrompida.

c) medidores de luz, como, por exemplo, fotômetros, medidores de transparência ou de luz refletida.

d) conversores de luz/freqüência, que podem resultar em aplicações recreativas, como instrumentos musicais etc.

No comércio, existem muitos ti-

pos de LDRs disponíveis, como, por exemplo, os mostrados na figura 4, que são de fabricação nacional.

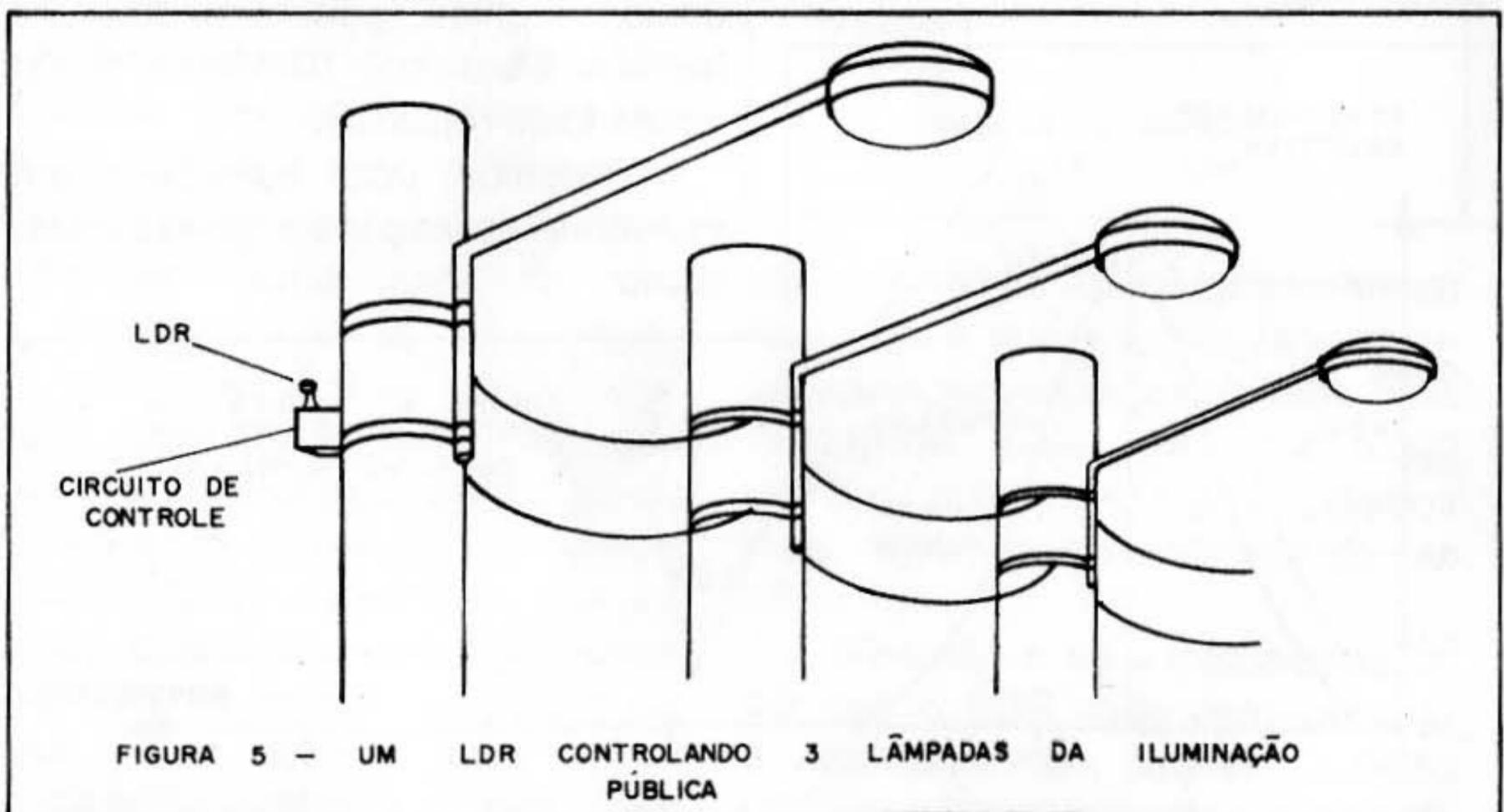
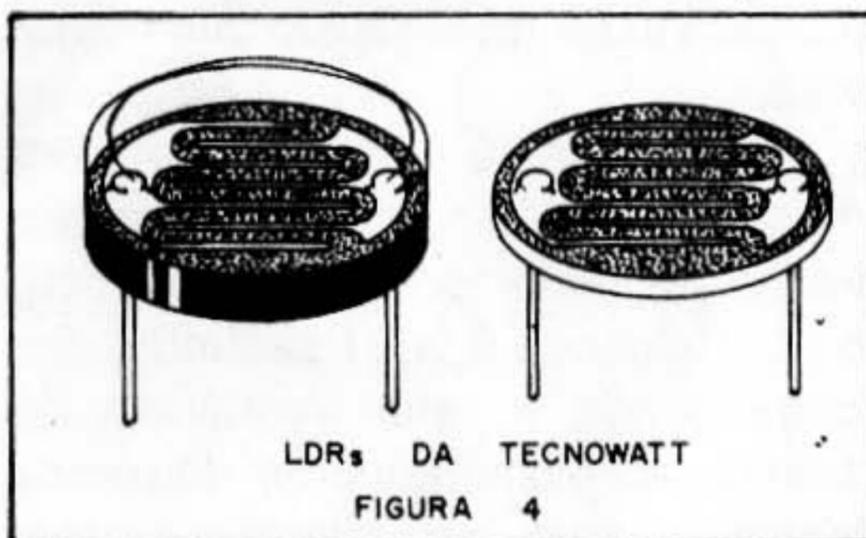
Estes LDRs da Tecnowatt encontram como aplicação principal o acionamento da rede de iluminação pública quando escurece. Colocados em um determinado poste, estes LDRs percebem o crepúsculo, acionando a iluminação de uma seqüência de postes. Pela manhã diante da claridade, eles desligam o sistema de iluminação pública (figura 5).

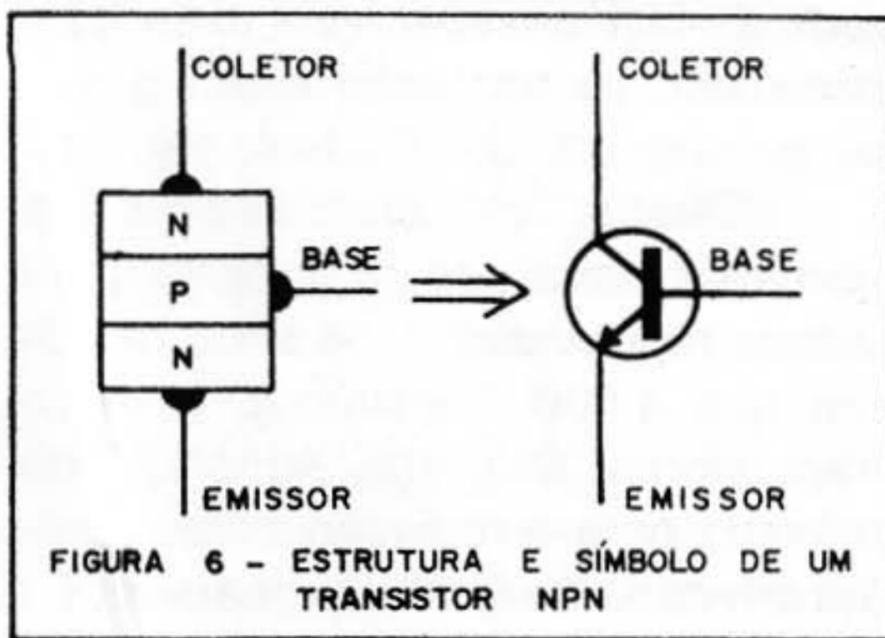
Nas aplicações práticas, daremos circuitos com LDRs.

2. Os fototransistores

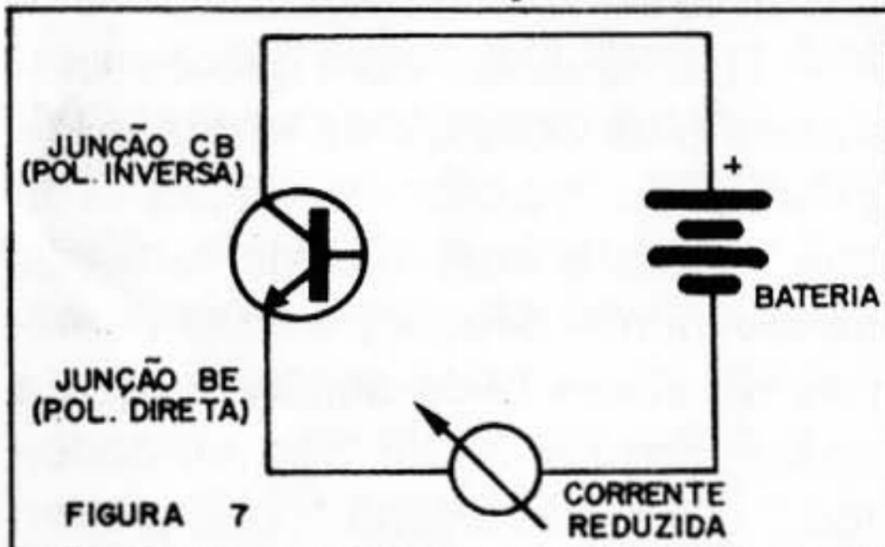
Na estrutura interna, os fototransistores não tem nada de diferente dos transistores comuns. O que ocorre é todo transistor é um fototransistor, se tiver suas junções expostas à luz.

Um transistor comum NPN é formado por três pedaços de mate-





riais semicondutores, conforme mostra a figura 6. Dependendo da polaridade da tensão aplicada aos seus terminais, uma junção fica polarizada inversamente, e outra, diretamente. A que está polarizada diretamente não apresenta problemas para conduzir a corrente, mas a que está polarizada inversamente não conduz a corrente (figura 7).

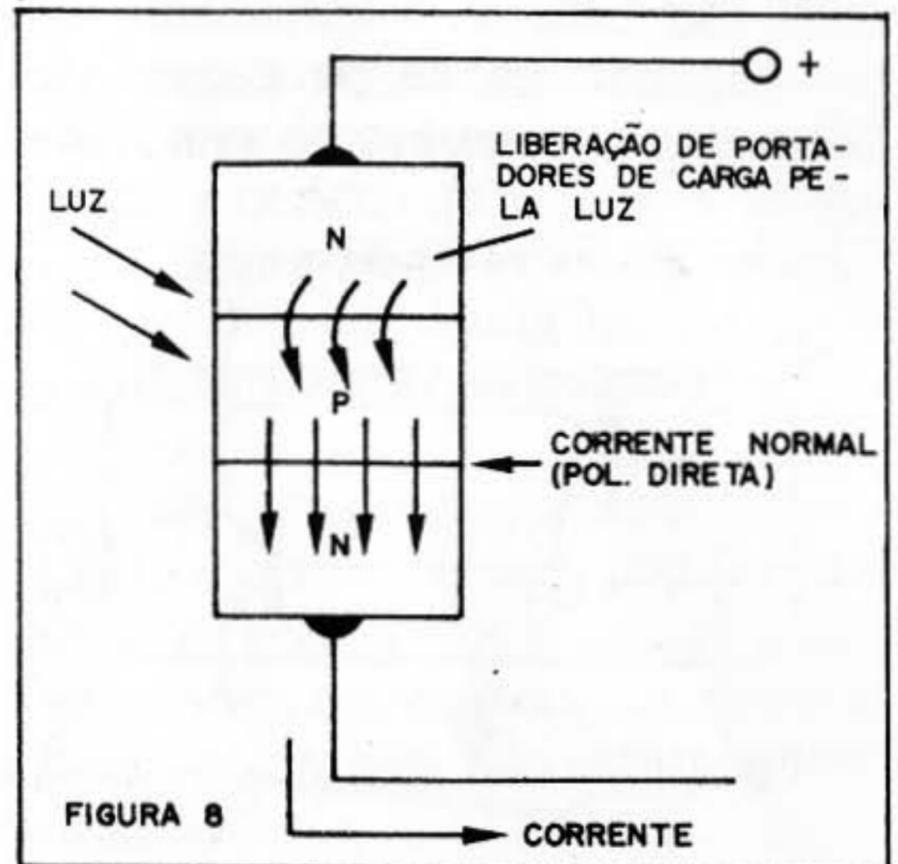


Assim, entre o coletor e o emissor (neste caso, a base não é usada normalmente) circula uma corrente muito pequena, a não ser que incida luz nas junções, especificamente naquela que está polarizada inversamente.

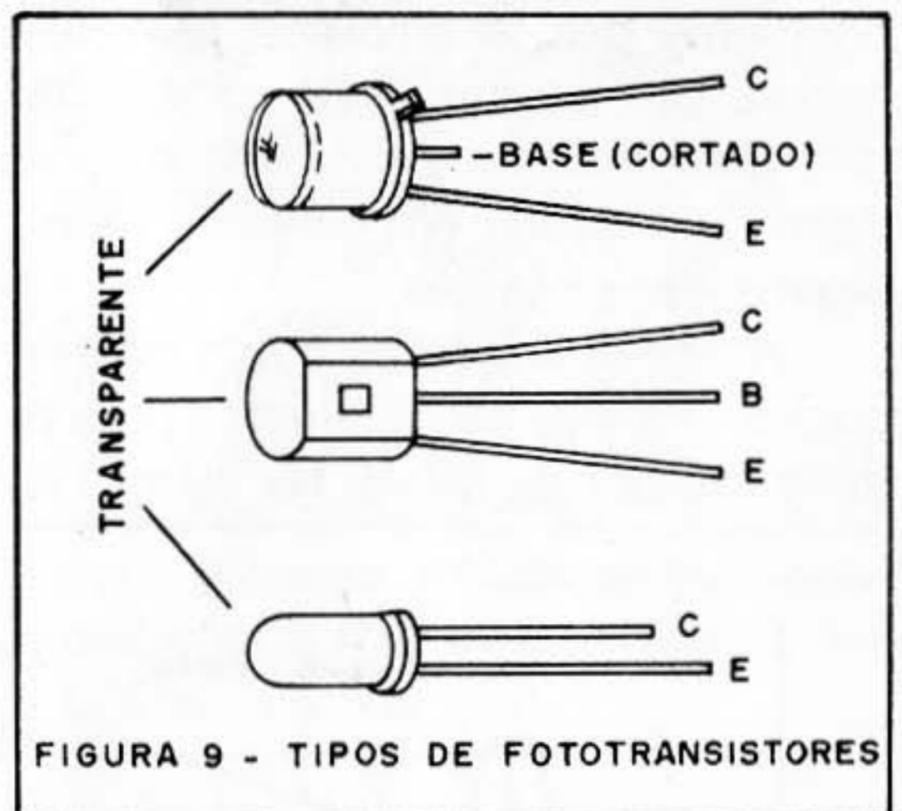
A luz libera portadores de carga, ou seja, atua de modo a diminuir a resistência da junção, de modo que a pequena corrente que circula normalmente aumenta de intensidade.

Quanto mais luz incidir na junção, maior é a corrente que pode fluir pela junção (figura 8).

Os componentes que são fabri-



cados como fototransistores são dotados de invólucros transparentes por onde incidir a luz (figura 9).

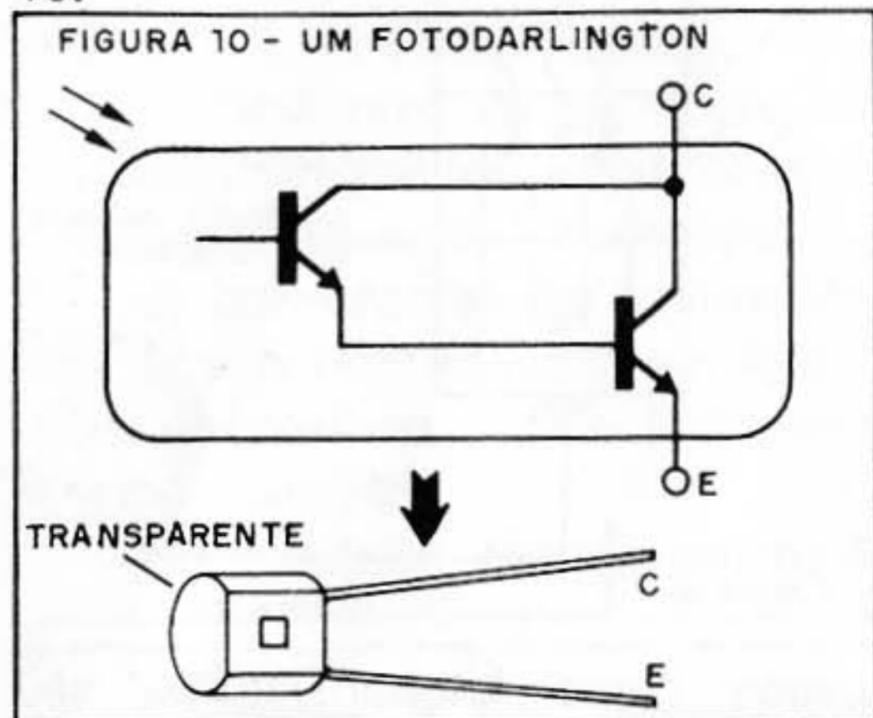


Veja que as correntes no claro e no escuro são muito pequenas para estes componentes, de modo que não podemos usá-los diretamente no controle de relés ou dispositivos de maior potência.

As correntes obtidas normalmente são da ordem de milionési-

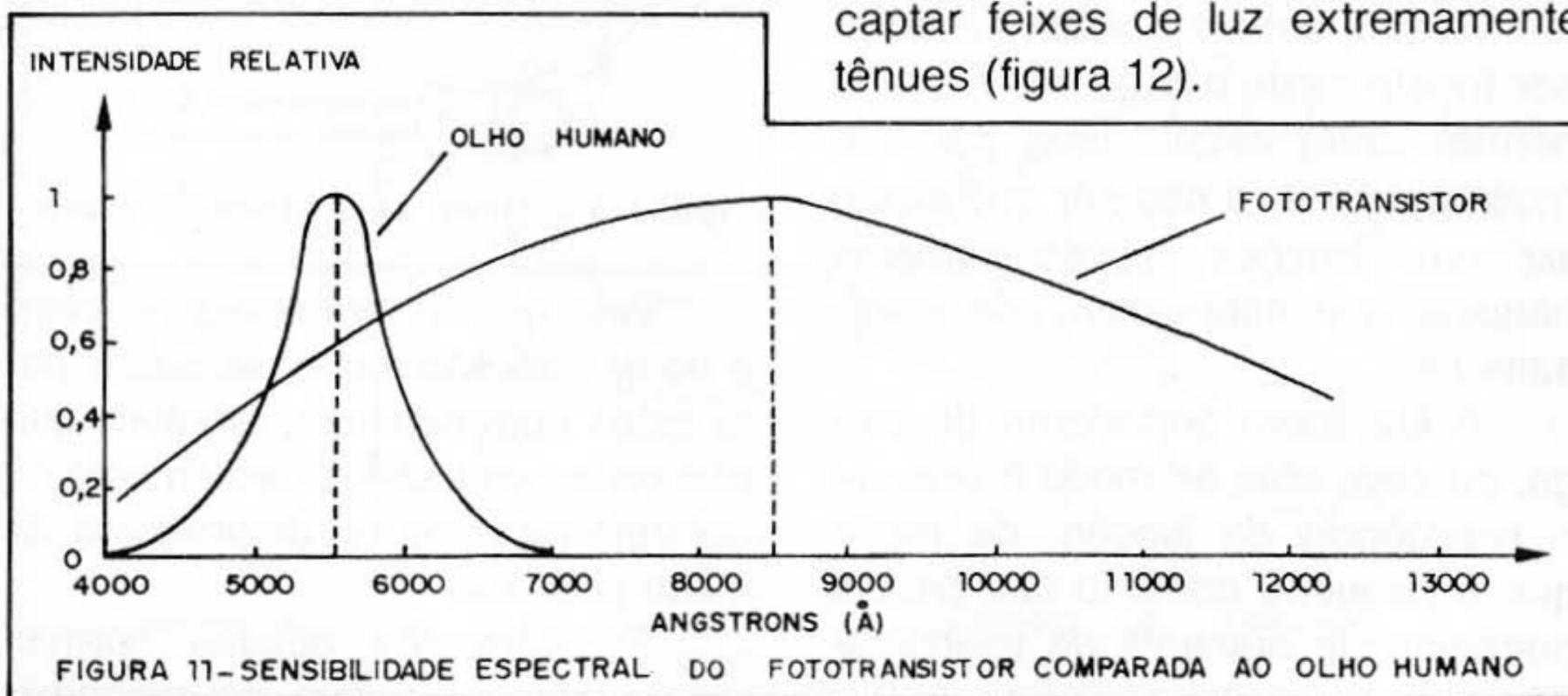
mos de ampère, mesmo a plena iluminação.

Alguns fototransistores permitem uma corrente maior de saída, pois são dotados internamente de um segundo transistor. Estes são fotodarlingtons, como mostra a figura 10.



A pequena corrente do primeiro transistor, que é o fototransistor propriamente dito, é ampliada pelo segundo. Um fototransistor como este tem uma enorme sensibilidade, podendo ser usado em diversas montagens interessantes.

A sensibilidade às cores do espectro também são diferentes para o fototransistor de silício. Na figura 11,



temos a curva de resposta do fototransistor quando comparada à curva de resposta do olho humano.

Além de ter sensibilidade para perceber radiações da faixa do ultravioleta (comprimento de onda menores que 4.000 Angstrons), os fototransistores tem sua sensibilidade máxima para a radiação infravermelha em torno de 8.500 Angstrons.

A curva de resposta deste elemento se estende para além dos 12.000 Angstrons o que corresponde a radiações infravermelhas que nossos olhos jamais perceberiam!

É interessante observar que esta sensibilidade do infravermelho corresponde justamente à emissão das lâmpadas incandescentes comuns, que tem seu pico de potência em torno de 10.000 Angstrons!

Tudo isso faz com que os fototransistores dotados de lentes apropriadas ou mesmo de dispositivos que evitem a captação de radiação senão numa direção) sejam centenas de vezes mais sensíveis que a nossa própria visão! São verdadeiros "olhos eletrônicos", que podem captar feixes de luz extremamente tênues (figura 12).

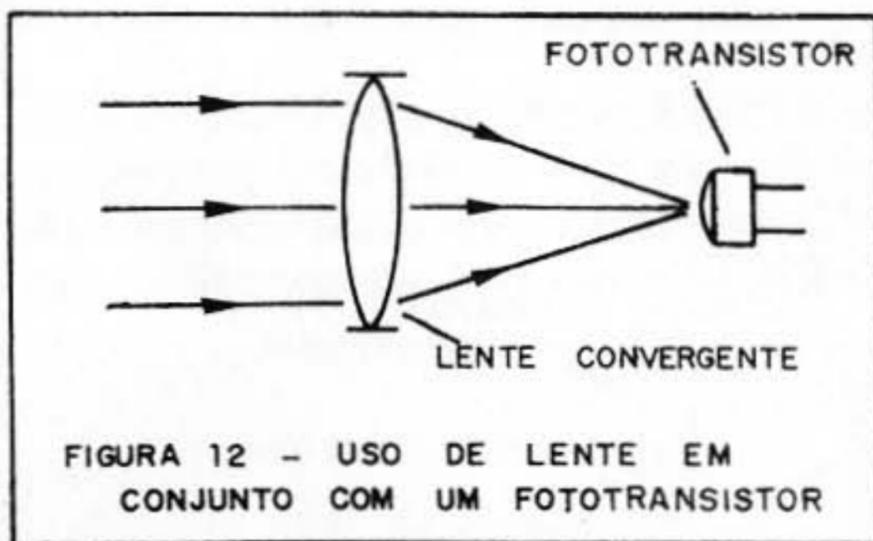


FIGURA 12 - USO DE LENTE EM CONJUNTO COM UM FOTOTRANSISTOR

Com relação à velocidade, os fototransistores são milhares de vezes mais rápidos que os LDRs e milhões de vezes mais rápidos que o olho humano.

Você conseguiria contar quantos dentes tem um pente, se o passarmos rapidamente diante de seus olhos? Certamente não (figura 13).

Digamos que uns 40 ou 50 dentes podem passar em uma fração de segundo, e mesmo assim, com este "reduzido" número, o negócio é nem pensar em contar!

Agora imagine um pente com 100 milhões de dentes! Passe-o rapidamente diante de um fototransistor: ele conta todos com absoluta precisão, enviando um pulso a um contador para cada um!

Esta altíssima velocidade de resposta permite que os fototransistores sejam usados na leitura de cartões perfurados em computado-

res à razão de milhões de informações em cada segundo.

Quando um cartão passa diante de um conjunto de fototransistores, eles podem "ler" nos furos as informações contidas, fornecendo-as na forma de pulsos: a presença do pulso significa um 1 e a ausência, um 0 (figura 14).

3. Um ponto de imagem

Se bem que a sensibilidade dos LDRs e a sensibilidade dos fototransistores possam levar muitos a pensar nestes dispositivos como verdadeiros olhos, isso não corresponde à realidade.

O nosso olho nos permite ver imagens porque não temos um único sensor no seu interior: são milhões de células, cada uma equivalente a um LDR, ou fototransistor (cones e bastonetes), que "exploram" a imagem ponto por ponto (figura 15).

Compondo todos os pontos (claros e escuros, além das cores) é que formamos uma imagem. Se tivéssemos apenas um sensor, o que veríamos seria apenas claro ou escuro, e nunca uma imagem. É isso o que ocorre com os fototransistores e LDRs.



FIGURA 14
 UMA LEITORA DE
 CARTÕES PERFORADOS

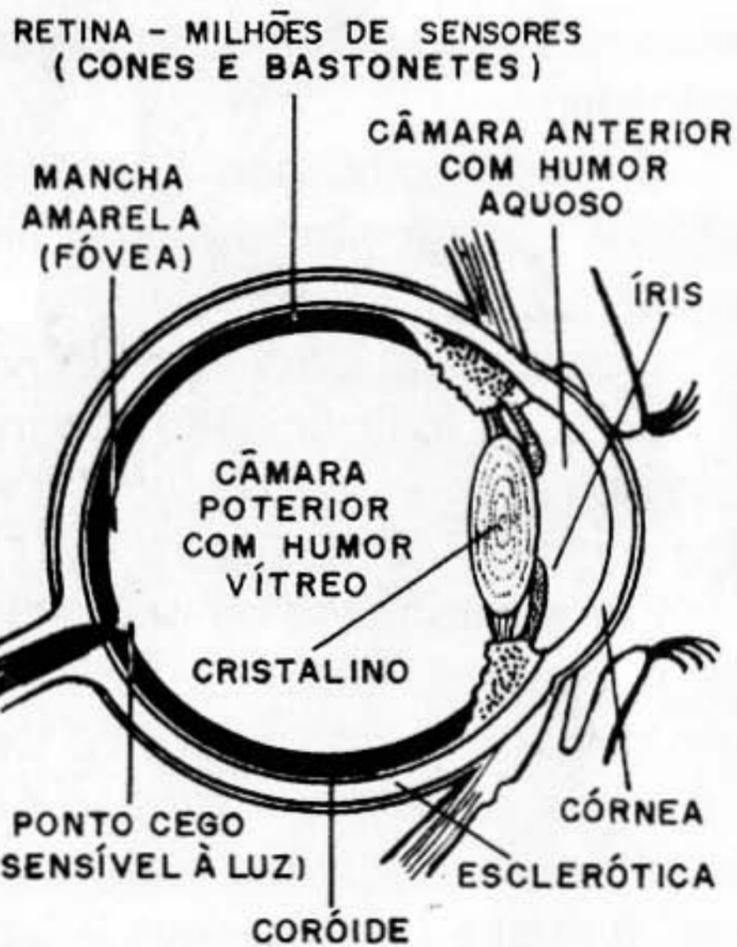
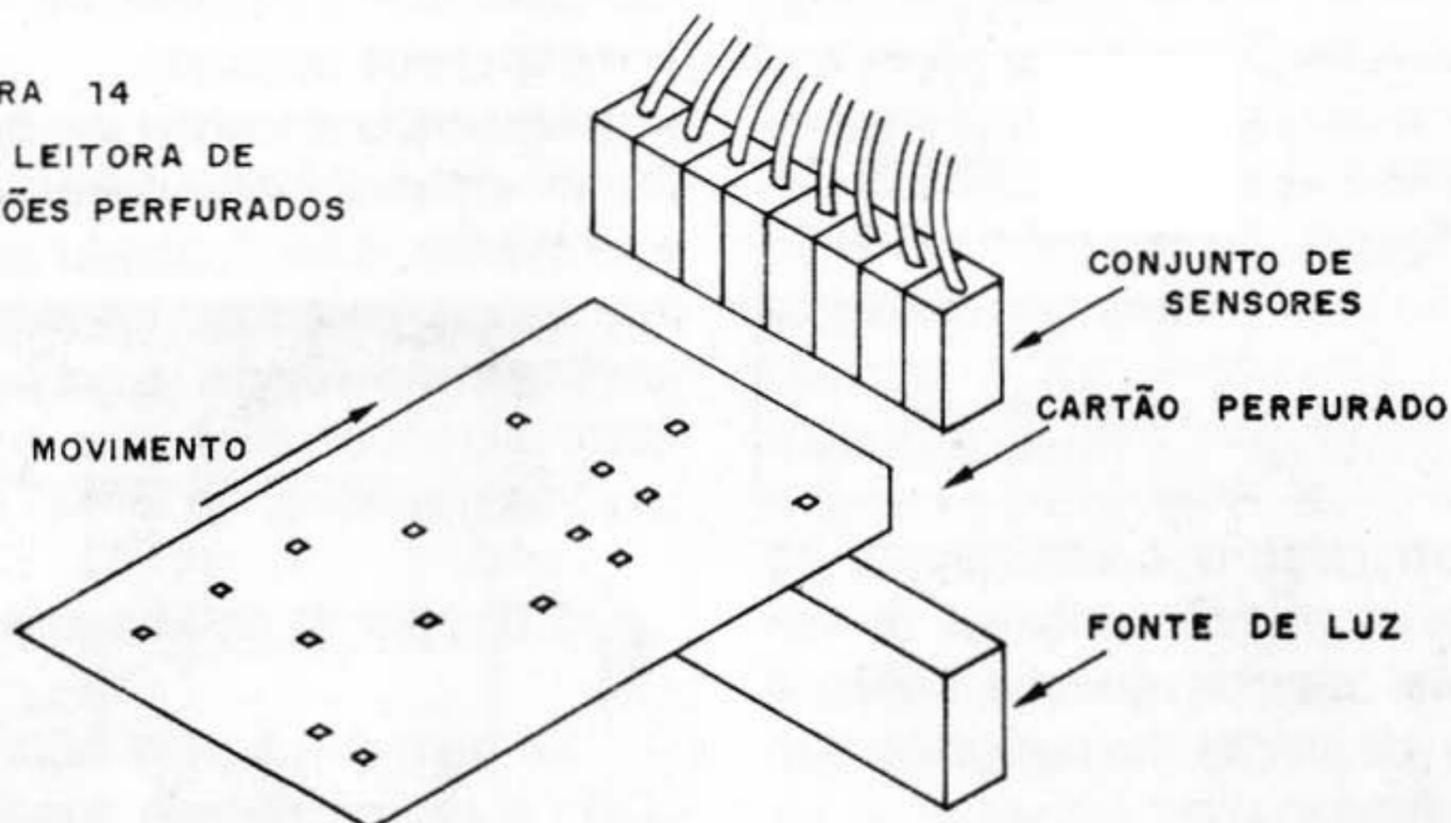


FIGURA 15 - ESTRUTURA DO NOSSO OLHO

Para se ter uma imagem, deveríamos formar um " feixe " destes dispositivos para cobrir uma superfície tal, que pudesse ver ponto por ponto o objeto (figura 16). Quanto maior for o número de sensores usados, mais nítidas será a imagem obtida.

Uma curiosidade que mostra de



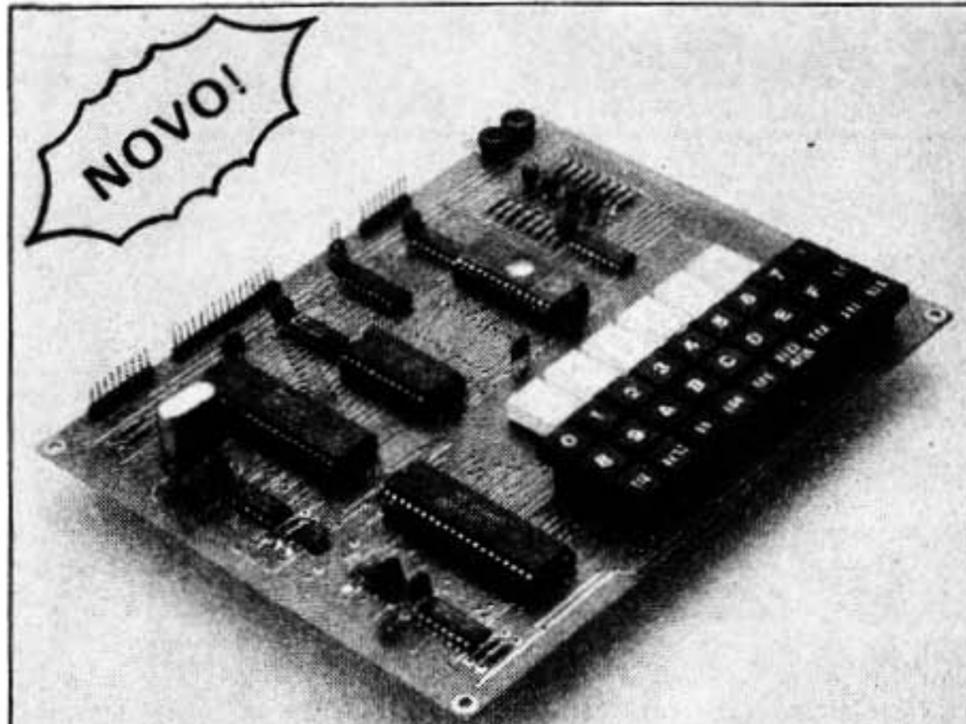
FIGURA 16

que modo a evolução atuou no sentido de nos dar uma visão muito avançada, capaz de ver as coisas com enorme definição, está na comparação com visão dos insetos.

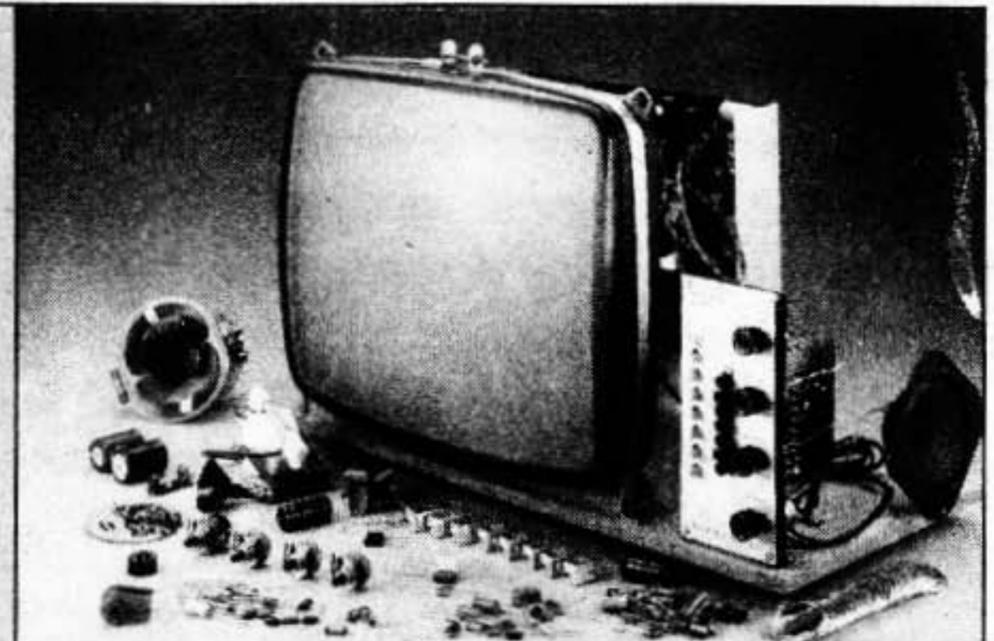
Uma mosca possui olhos " facetados ", ou seja, é um aglomerado de sensores, cada qual funcionando independentemente e vendo apenas um ponto de imagem. Os sensores não possuem lentes nem sua quantidade é grande, como na visão humana o que dá ao inseto apenas a possibilidade de perceber os contornos de objetos e, eventualmente, avaliar seu tamanho.

hoje brincadeira, amanhã profissão bem remunerada!

A SOLIDEZ e a EXPERIÊNCIA da OCCIDENTAL SCHOOLS no ensino por correspondência, são as maiores garantias que o hobbysta tem de dominar os segredos da ELETRÔNICA e da INFORMÁTICA, e qualificar-se para os melhores cargos no mercado de trabalho!



KIT DE MICROCOMPUTADOR Z80



KIT DE TELEVISÃO TRANSISTORIZADO



KIT MULTÍMETRO DIGITAL



KIT ANALÓGICO/DIGITAL

OCCIDENTAL SCHOOLS

Solicite maiores informações sem compromisso, do curso de:

Alameda Ribeiro da Silva, 700
CEP 01217 São Paulo SP

Em Portugal:

Rua D. Luis I, 7 - 6º — 1200 - Lisboa

- Programação BASIC
- Programação COBOL
- Análise de Sistemas
- Microprocessadores
- Eletrônica
- Eletrônica Digital
- Áudio e Rádio
- Televisão PB/Cores
- Eletrotécnica
- Instalações Elétricas
- Refrigeração e Ar Condicionado

A
OCCIDENTAL SCHOOLS
CAIXA POSTAL 30.663
01051 SÃO PAULO SP

Jr14

Desejo receber gratuitamente o catálogo ilustrado do curso de:

indicar o curso desejado

Nome _____

Endereço _____

Bairro _____ CEP _____

Cidade _____ Estado _____

TRANSMISSOR SECRETO

(PARA ENVIAR SINAIS ATRAVÉS DE PAREDES)

Eis um transmissor telegráfico secreto ultra-simples, que pode emitir mensagens através de paredes e outros objetos sólidos, a curta distância, sendo que os sinais são recebidos em qualquer radinho AM (ondas médias). O circuito é bastante compacto e pode ser carregado secretamente para os momentos em que as trocas de mensagens se fizerem necessárias.

Eis uma idéia interessante para os que gostam de montagens "secretas": um transmissor sinalizador de curta distância, que você pode usar para troca de mensagens com seu amigo do apartamento vizinho, ou na troca de cenhás do seu clube de eletrônica ou, ainda, para enviar mensagens secretas para seu irmão no quarto ao lado do seu. Operando com ondas de rádio de grande penetração, seus sinais atravessam paredes e outros obstáculos, permitindo, desse modo, o envio de mensagens codificadas (figura 1).

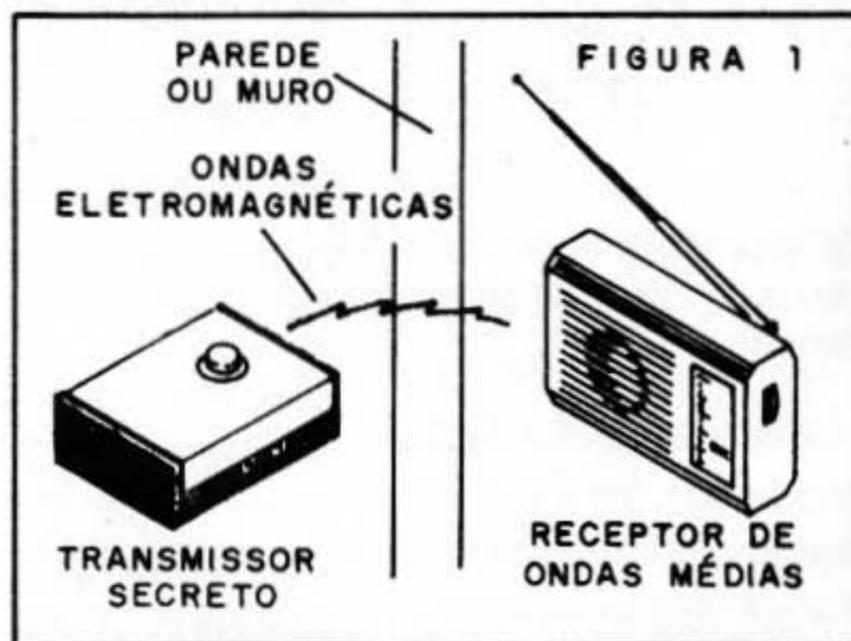
O transmissor opera com sinais na faixa de ondas médias, para permitir sua captação em qualquer radinho, e usa tanto duas como quatro pilhas pequenas, para poder ser instalado numa caixa de pequenas dimensões.

Como Funciona

O circuito é bastante simples e até admite diversos componentes de sucata. Trata-se de um oscilador de radiofrequência (RF), que usa um transistor único.

Este transistor, em conjunto com a bobina e o trimer, produz uma oscilação de alta frequência entre 550 e 1600kHz (quilohertz), que corresponde a um ponto da faixa de ondas médias.

Esta oscilação é irradiada na forma de ondas eletromagnéticas que possuem grande penetração e, por isso, podem atravessar paredes e outros objetos, desde que não sejam condutores (metal).



O alcance do aparelho não é grande, da ordem de no máximo 4 metros, mas o interessante é que podemos usá-lo para mandar mensagens a curta distância, mesmo quando existir uma parede entre ele

e o receptor. É o que ocorre na aplicação sugerida: como não existe modulação do sinal, ele é captado na forma de um "chiado", que deve ser codificado. Assim, você tanto pode usar o código Morse, que é o código internacional de telegrafia, como combinar um código próprio com o seu amigo, que terá montado outra unidade. Desse modo, um toque curto pode significar "tudo bem", um curto e um longo "aguarde", dois longos "venha cá" etc.

Veja que você também deve combinar com seu amigo em que ponto da faixa de ondas médias o sinal é captado. Para isso, ajusta-se no trimer a frequência para um ponto em que não haja nenhuma estação operando.

O número de voltas da bobina determina a frequência da operação; com 100 voltas, temos a faixa de ondas médias. Se o leitor tiver um rádio de ondas curtas, a faixa pode ser mudada e, com isso, teremos um bom aumento do alcance, que chegará a 20 ou mesmo 30 metros. Neste caso, a bobina deve ser enrolada com 20 voltas de fio e a frequência estará entre 5MHz e 11MHz.

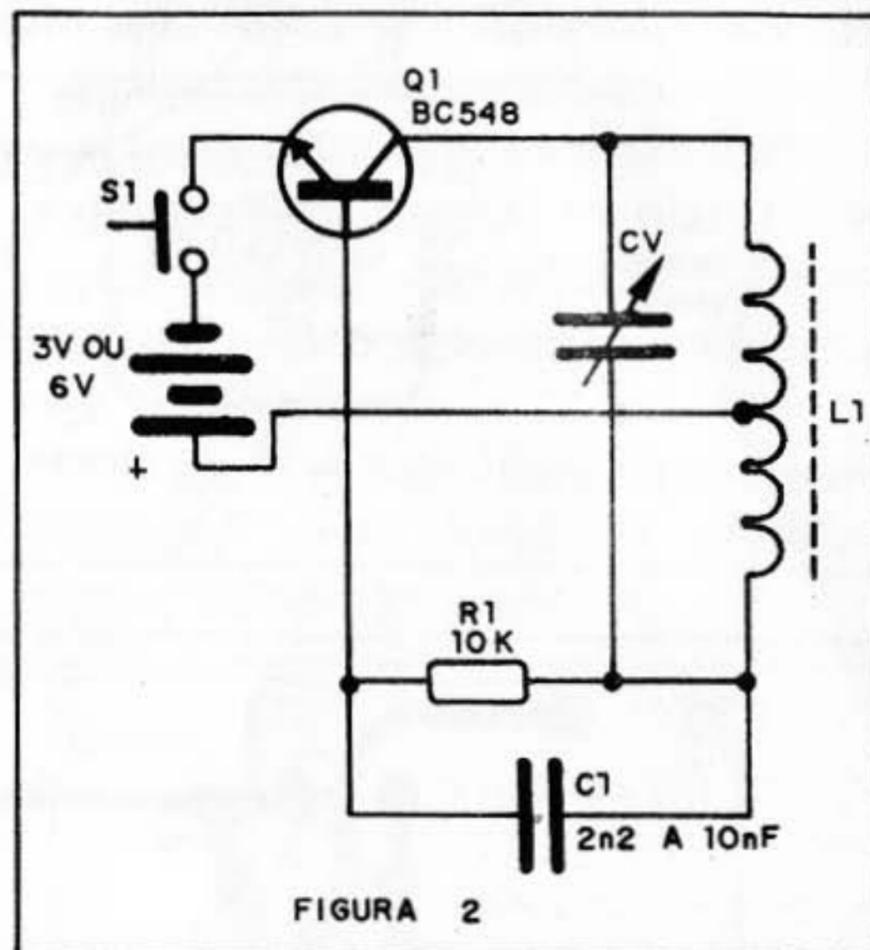
O alcance também será maior, com alimentação de 6V em lugar de 3V.

Em princípio, o transistor usado pode ser qualquer um de uso geral, como os "BC", do tipo NPN. Mas se o leitor tiver aproveitado transistores de sucata, e conseguir identificar os NPN, será interessante experimentá-los nesta montagem, pois o

aparelho pode funcionar perfeitamente!

Montagem

Na figura 2, temos o diagrama completo de nosso transmissor secreto simples.

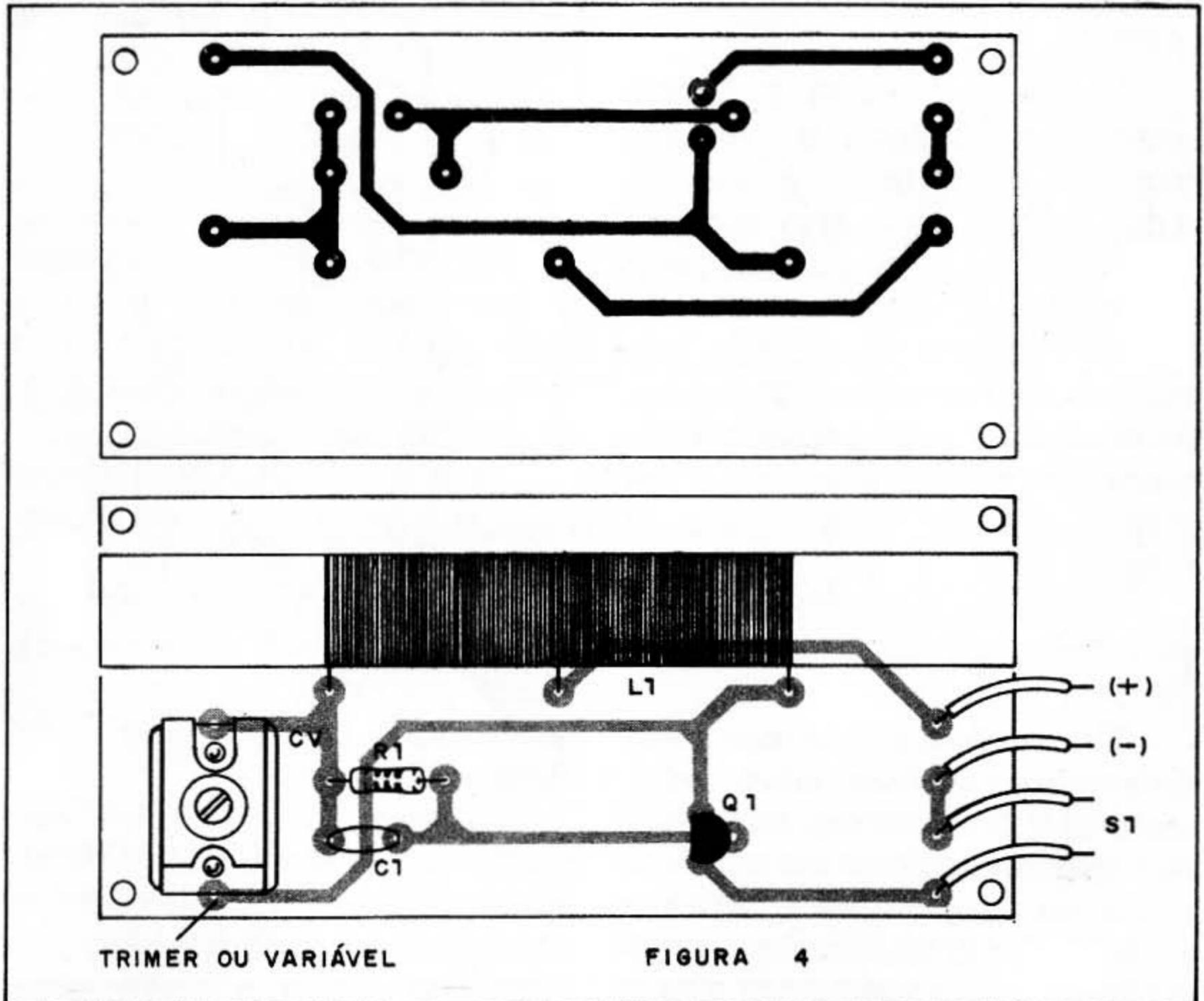
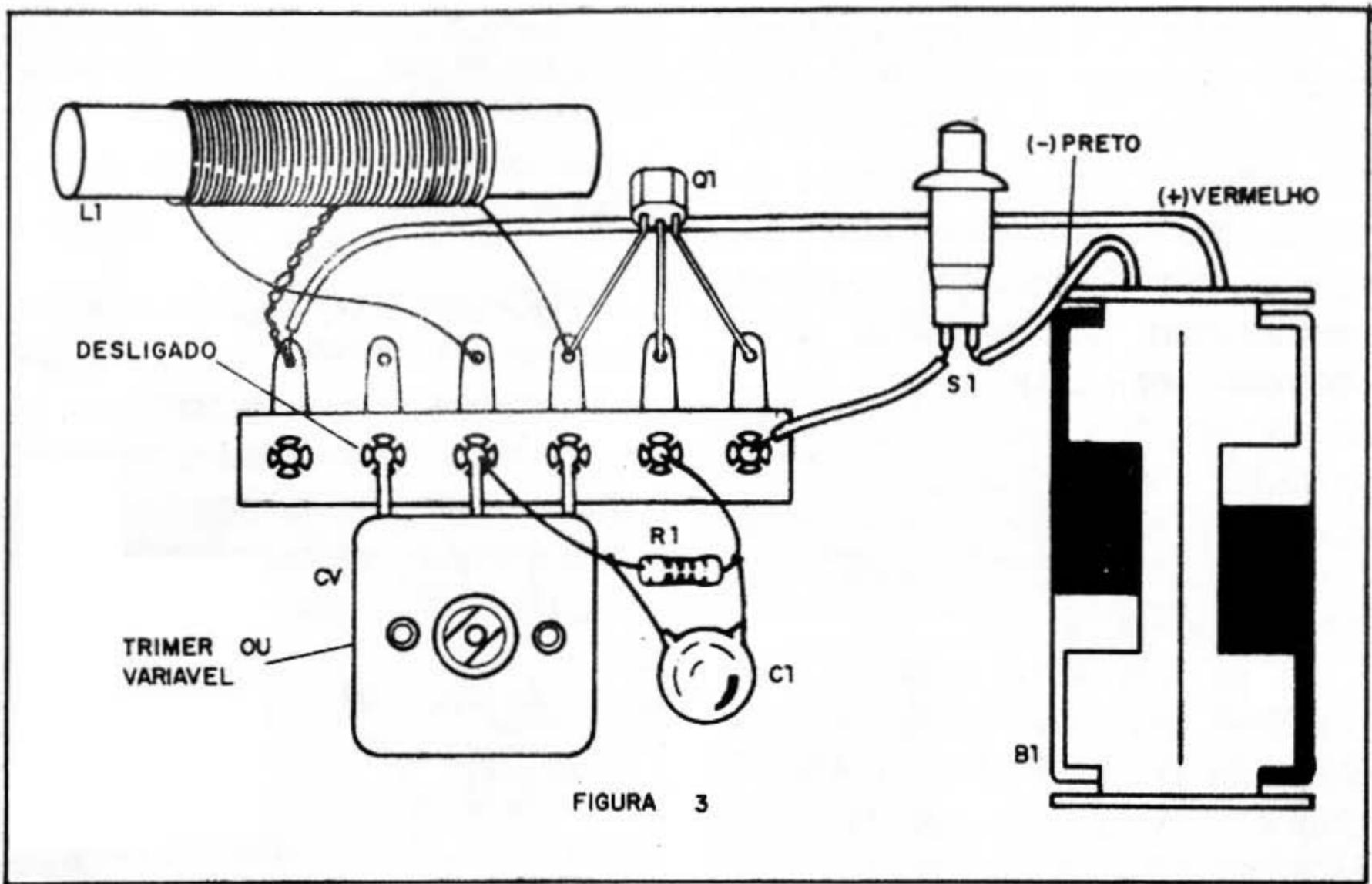


Na figura 3, temos a montagem realizada numa pequena ponte de terminais. Use fios curtos para os terminais e ligações, de modo a obter uma montagem compacta.

Se o leitor tiver a possibilidade de fazer a placa de circuito impresso, siga o modelo da figura 4.

A caixa para alojar o aparelho deve ser de plástico ou de madeira. Nunca use metal, que blindará os sinais emitidos, prejudicando o funcionamento do aparelho.

A bobina L1 é enrolada num bastão de ferrite de aproximadamente 10cm de comprimento (se conseguir menor, melhor para o tamanho do aparelho). Enrole umas



100 voltas de fio esmaltado, que pode ser desde o 24 até o 28AWG. Se quiser operação nas ondas curtas, enrole apenas 20 voltas.

O interruptor de acionamento é do tipo de pressão (botão de campainha), para facilitar o envio codificado das mensagens.

O trimer pode ser aproveitado de um rádio de ondas médias qualquer, ou se o leitor preferir uma mudança constante de frequência, com mais facilidade, use um variável.

O capacitor único deve ser cerâmico, e seu valor não é crítico: pode ficar entre 2n2 (2 200pF ou 0,002) e 10nF (0,01 ou 10kpF).

Não será usada antena externa.

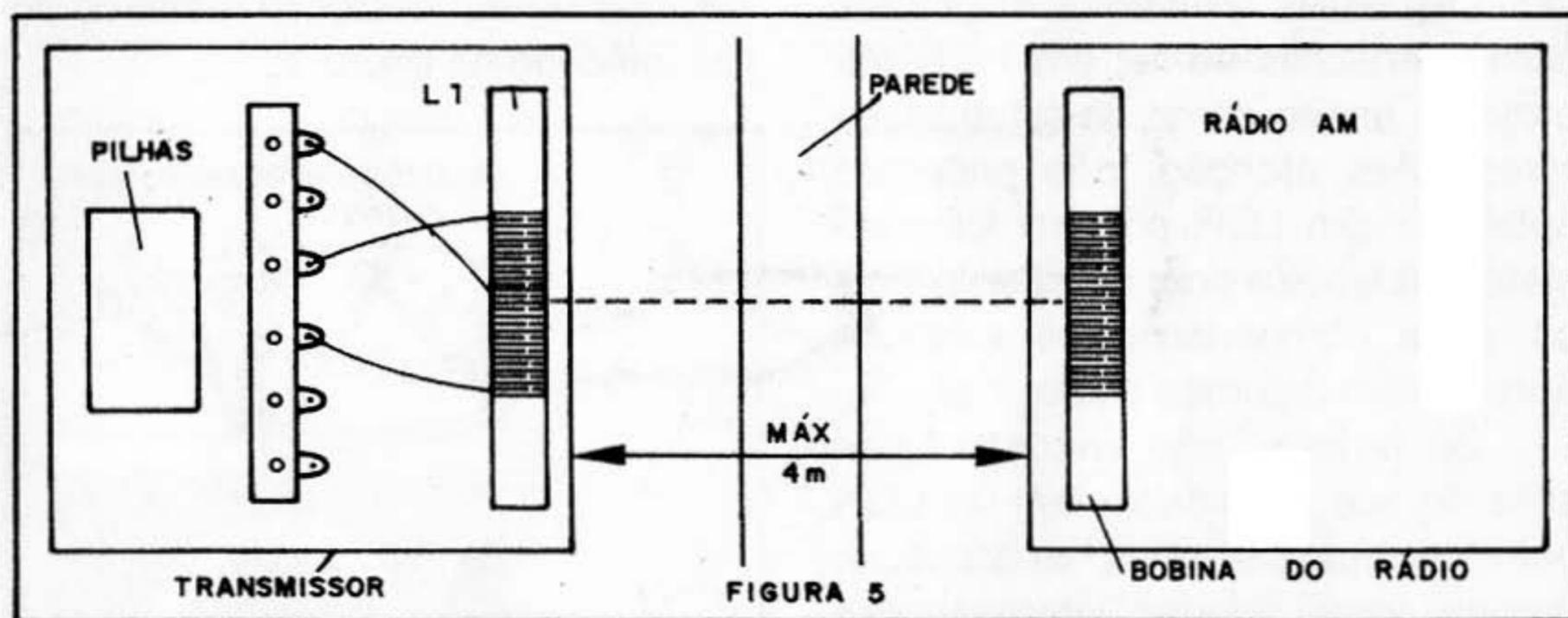
Prova e uso

Para provar a unidade, é só ligá-la nas proximidades de um radinho de AM e ajustar ambos para a captação do sinal, quando o interruptor é pressionado.

Para usá-lo, o transmissor e o receptor devem ser posicionados como mostra a figura 5. Veja que as bobinas do rádio e do transmissor ficam em posições paralelas.

Se o leitor não tiver um radinho disponível, pode até montar o receptor secreto da revista "Experiências e Brincadeiras com Eletrônica Jr. nº 1".

Aquele radinho tem menos sensibilidade, mas funciona perfeitamente, se bem posicionado.



Lista de Material

Q1 - BC548, BC549, BC237, BC238 etc. - transistor NPN de uso geral

L1 - bobina osciladora (ver texto)-tomada na 50ª espira para ondas médias e 10ª, para ondas curtas

CV - trimer ou variável

S1 - interruptor de pressão

B1 - 2 ou 4 pilhas pequenas

R1-10k x 1/8W - resistor (marrom, preto, laranja)

C1 - 2n2 a 10nF - capacitor cerâmico

Diversos: caixa para montagem, suporte para 2 ou 4 pilhas pequenas, fios esmaltados, bastão de ferrite, ponte de terminais etc

EXPERIÊNCIAS PARA CONHECER COMPONENTES

Com um LDR, ou um fototransistor, você pode realizar algumas experiências e montagens muito interessantes, que permitem verificar facilmente algumas das mais importantes propriedades destes componentes. A obtenção de um LDR, ou de um fototransistor, não deve oferecer nenhuma dificuldade aos leitores interessados nas experiências que descreveremos a seguir. Em alguns casos, estas experiências envolvem circuitos práticos, que poderão ser utilizados no lar ou em outras localidades.

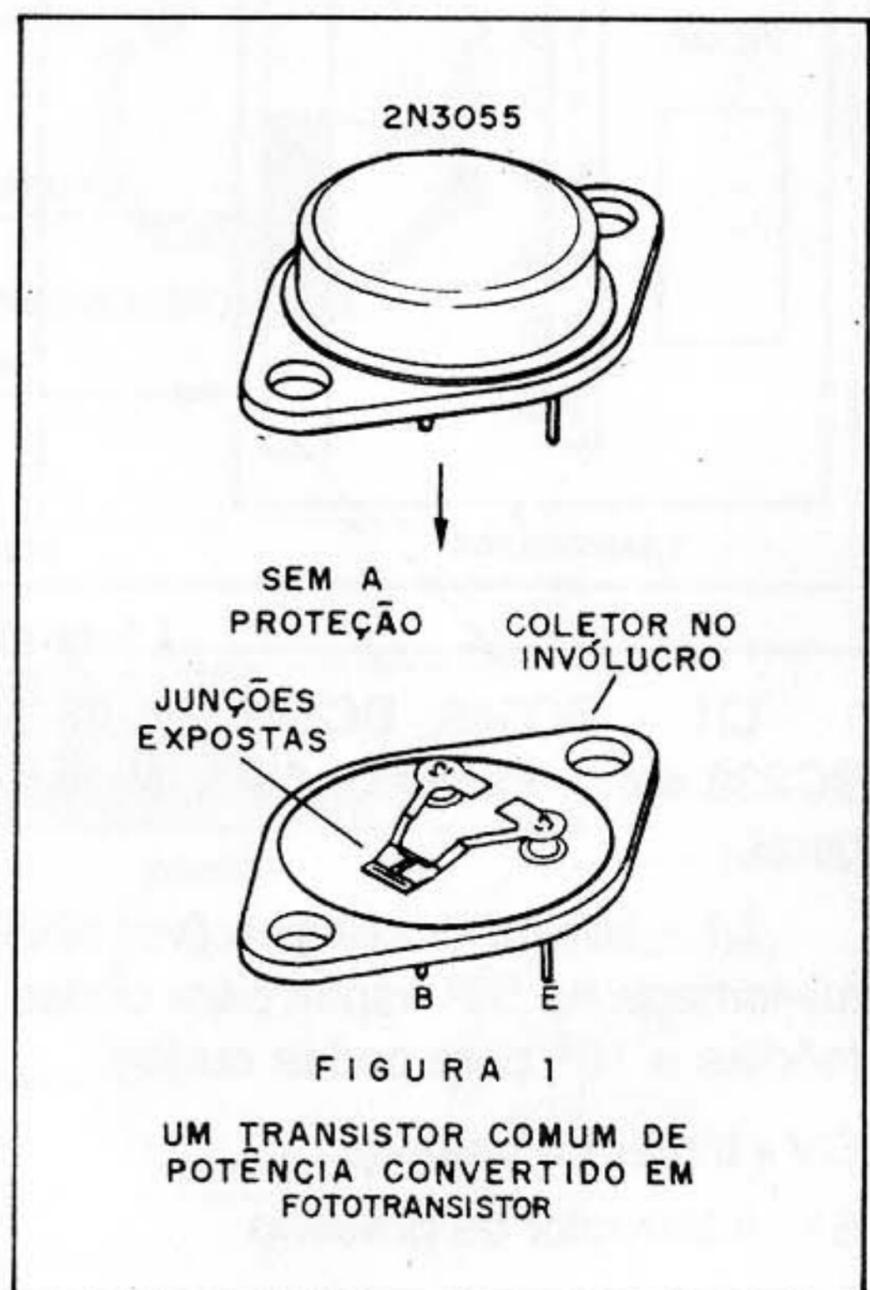
Os LDRs podem ser usados como sensores de luz em inúmeros projetos assim como os fototransistores. Mas atenção: não podemos substituir um LDR por um fototransistor, salvo em poucos casos, pois os seus comportamentos elétricos apresentam algumas diferenças.

Se o leitor não encontrar nas lojas de sua localidade nem um LDR nem um fototransistor, existem algumas possibilidades interessantes de soluções alternativas:

a) O LDR pode ser encontrado em televisores velhos, fora de uso, que tenham controles automáticos de brilho. Estes controles são formados por um LDR, que normalmente é instalado na parte frontal do aparelho.

b) Um fototransistor pode ser improvisado a partir de um transistor comum 2N3055, ou de outra potên-

cia, que tenha invólucro metálico do tipo indicado na figura 1.



Basta retirar a proteção superior do invólucro e expor as junções à luz para que este transistor se converta num sensível fototransistor e sirva para algumas montagens e experiências.

Experiências com LDRs

Começamos nossas experiências com o LDR. A primeira delas consiste em se verificar a ação da luz sobre este componente. Com a ajuda de um multímetro, veremos de que modo a luz altera a resistência do LDR (figura 2).

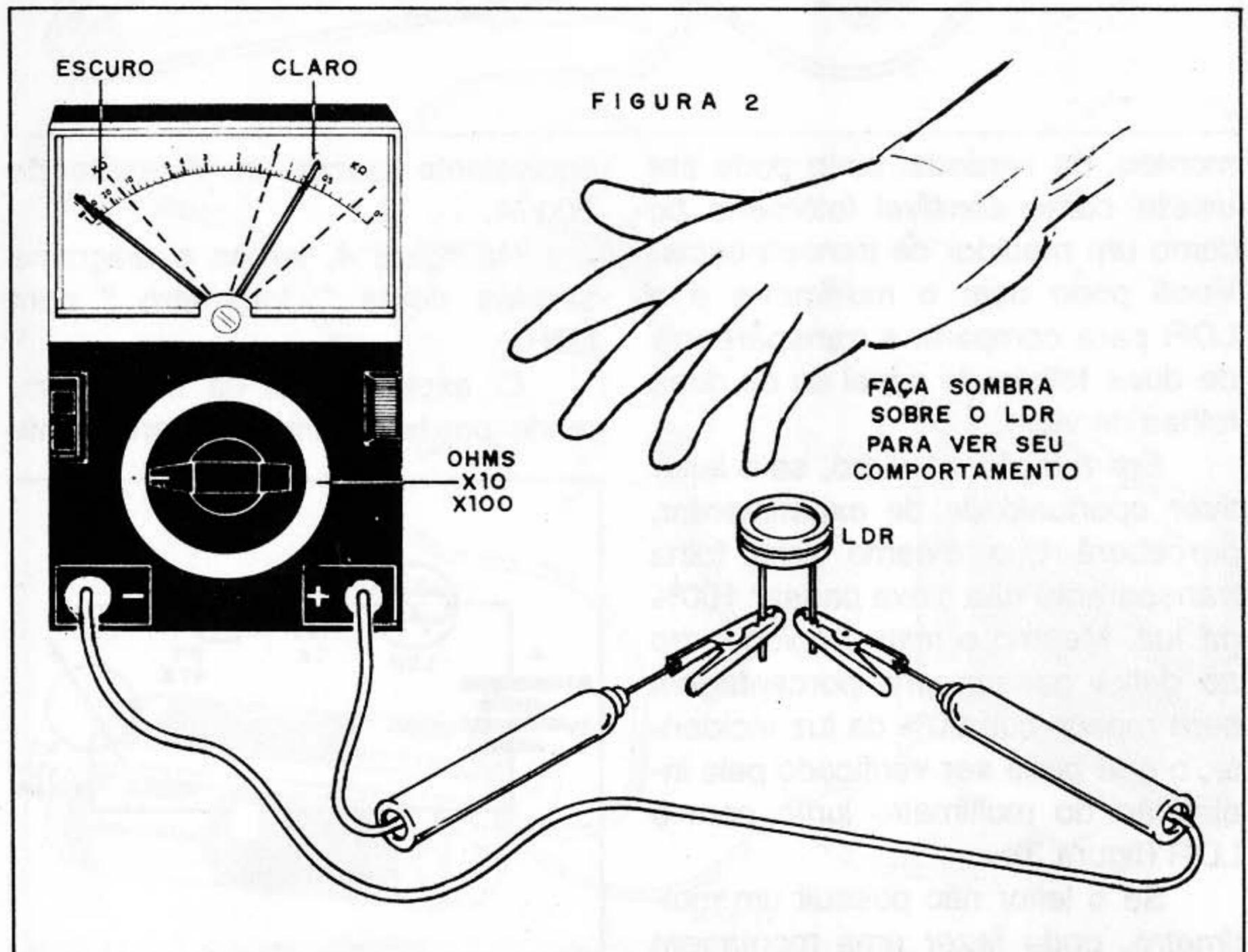
Ligamos o multímetro na escala de resistências x10 ou x100 e o conectamos a um LDR, conforme

mostra a figura 3. Para facilitar esta conexão durante a experiência, pode-se encaixar nas pontas de prova garras jacaré.

Com LDR diretamente iluminado pela luz ambiente, a resistência é baixa (inferior a 20.000 ohms, dependendo da intensidade de luz). Fazendo sombra com a mão, a resistência do LDR se eleva para algumas centenas de milhares de ohms. Cobrindo totalmente o LDR, esta resistência deve superar 1.000.000 ohms.

Experimente colocar, sobre o LDR, folhas de papel de diversos tipos para ter uma indicação de transparência no multímetro.

A configuração que o leitor



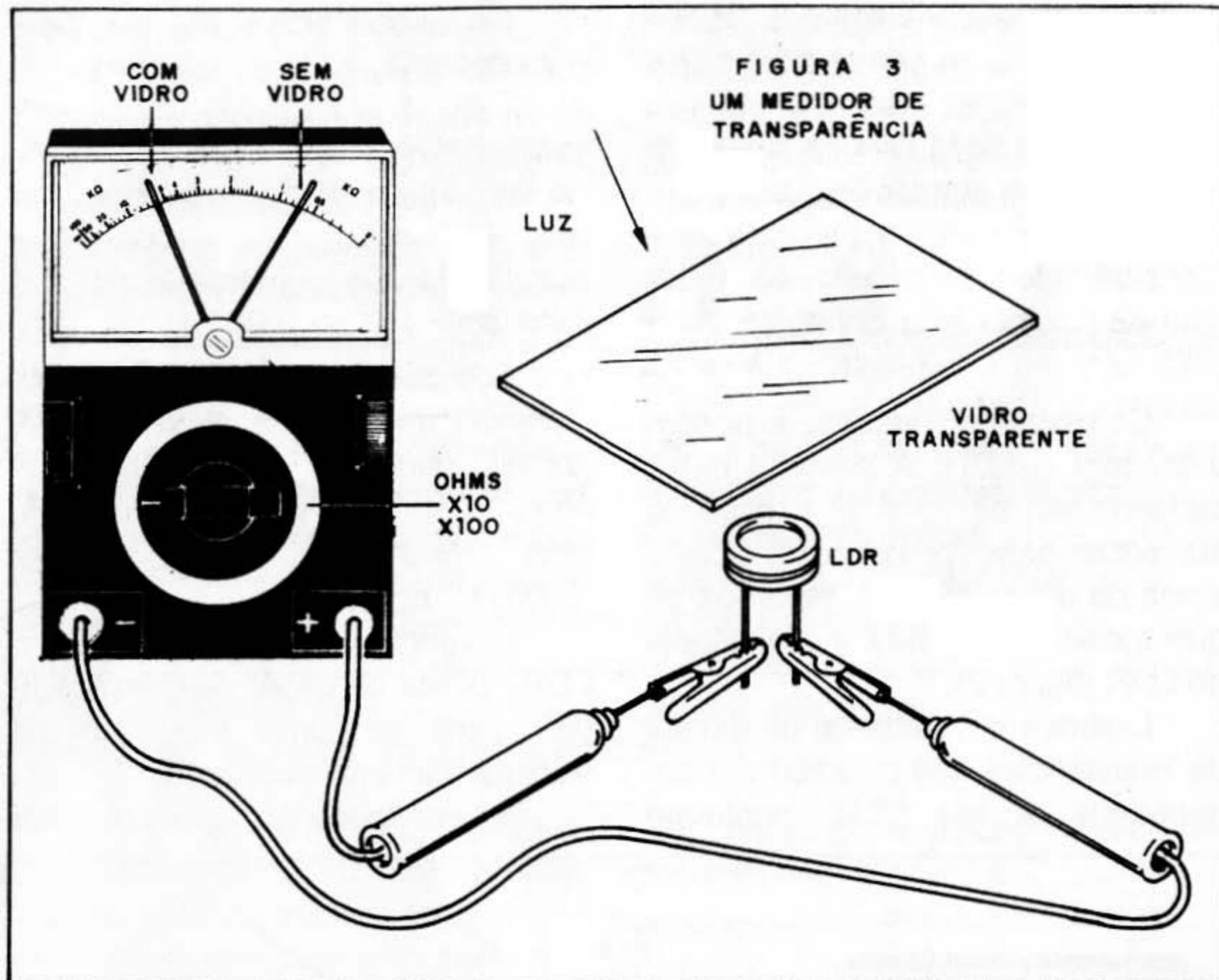


FIGURA 3
UM MEDIDOR DE
TRANSPARÊNCIA

montou, na verdade, tanto pode ser usada como sensível fotômetro ou como um medidor de transparência. Você pode usar o multímetro e o LDR para comparar a transparência de duas folhas de papel ou de duas folhas de vidro.

Em relação ao vidro, se o leitor tiver oportunidade de experimentar, perceberá que mesmo uma folha transparente não deixa passar 100% da luz. Mesmo o mais límpido vidro só deixa passar uma porcentagem bem menor que 80% da luz incidente, o que pode ser verificado pela indicação do multímetro junto com o LDR (figura 3).

Se o leitor não possuir um multímetro, pode fazer uma montagem

equivalente usando um VU-meter de $200\mu\text{A}$.

Na figura 4, temos o diagrama simples deste "fotômetro" com LDR.

O aspecto real da montagem, tendo por base uma pequena ponte

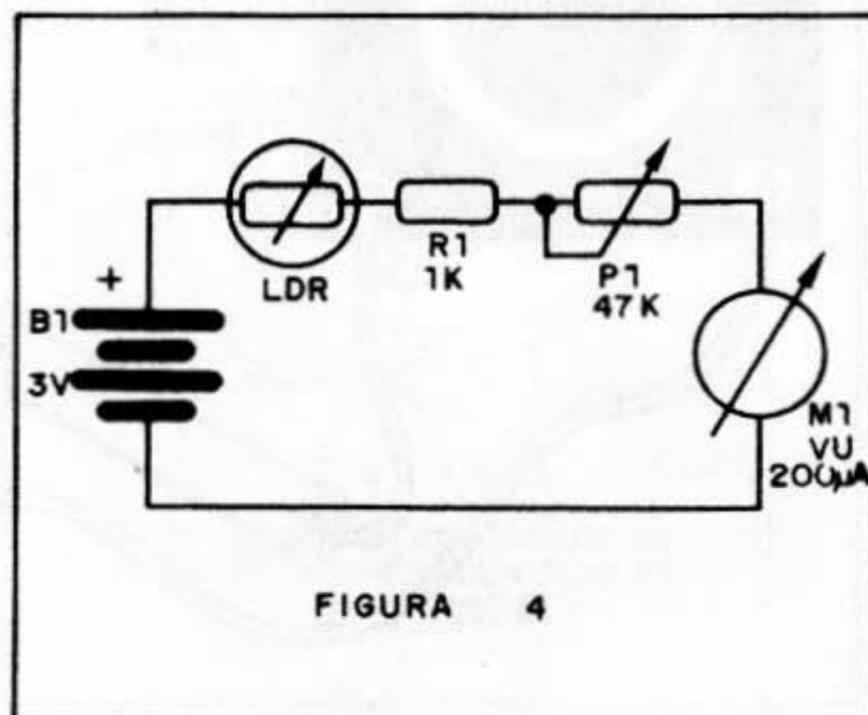


FIGURA 4

de terminais está na figura 5. Observe a utilização de garras para a ligação do LDR, se bem que na sua falta, o leitor pode fazer a soldagem direta dos fios nos terminais.

O trim-pot serve para ajudar a sensibilidade do circuito de modo que na iluminação máxima, a agulha não tenda a ultrapassar o final da escala do instrumento. Se após a montagem, o leitor notar que a agulha tende a deflexionar para a esquerda, basta inverter as ligações do instrumento M1 ou do suporte de pilhas.

As experiências são as mesmas descritas para o multímetro.

Com o LDR iluminado, a corrente é maior e, portanto, a agulha do instrumento deflexiona para a direita. No escuro, a corrente é menor, sendo que o instrumento indica este fato.

Instalando o LDR numa caixa, conforme mostra a figura 6, podemos ter um interessante fotômetro, ou comparador de transparências. No laboratório de óptica, ou mesmo de outras ciências, um circuito simples como este pode ter

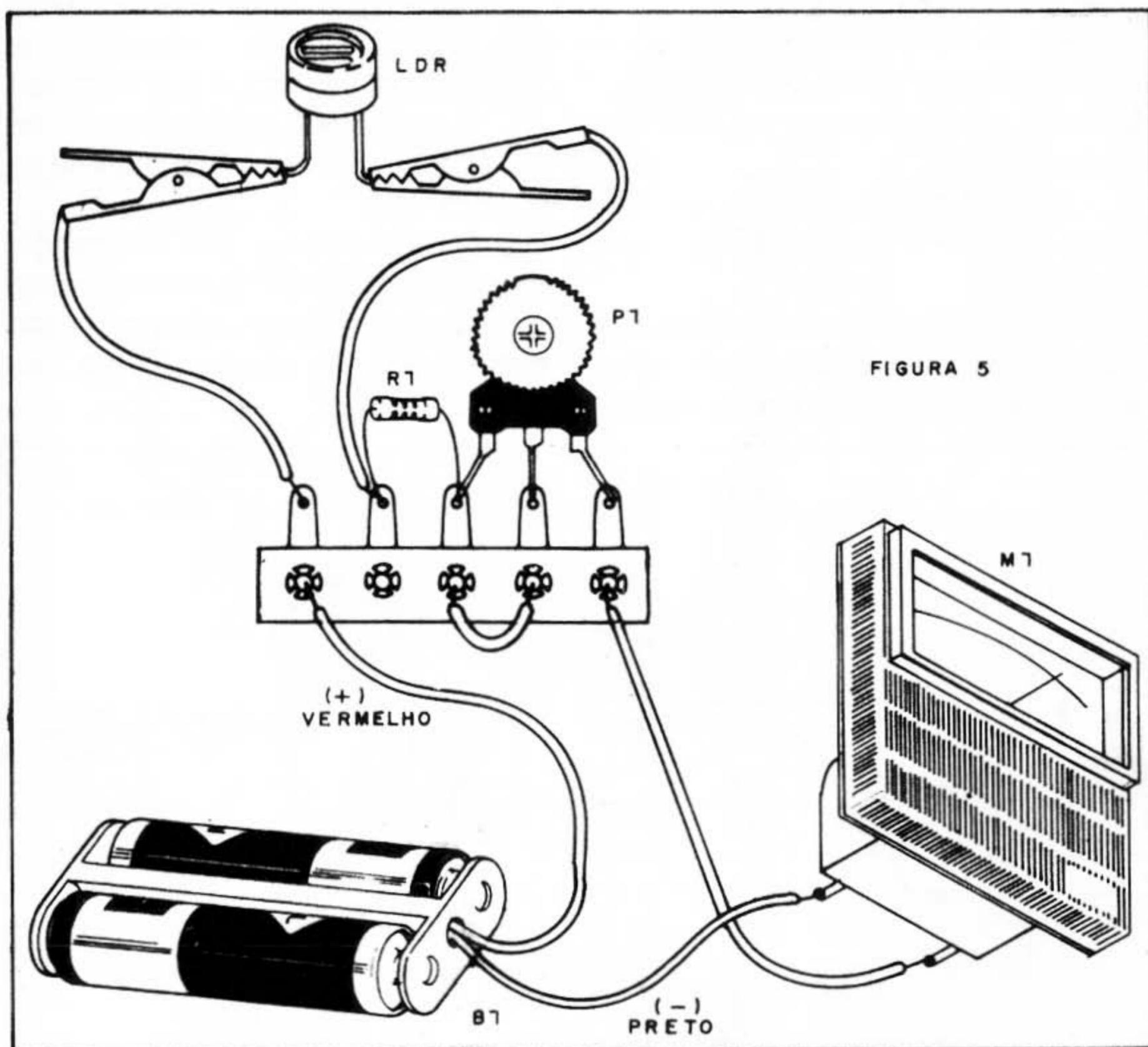
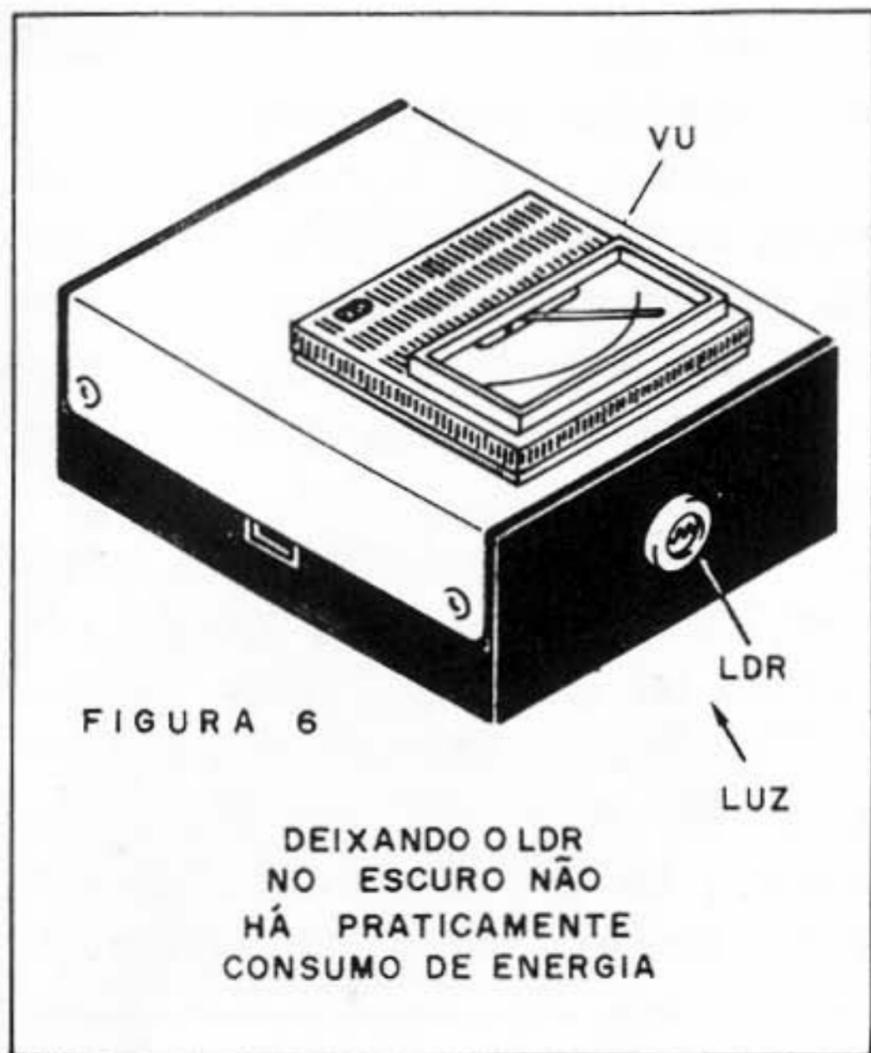


FIGURA 5



suas utilidades. Circuitos mais elaborados, para conhecer o LDR, são dados a seguir.

O primeiro é de um alarme sonoro, ou sirene controlada pela luz, que é mostrado na figura 7.

A frequência deste oscilador é dada fundamentalmente por P1 e pelo capacitor C1 no circuito de rea-

limentação. No entanto, o LDR desvia esta realimentação para a terra, evitando, assim, a oscilação se sua resistência for baixa.

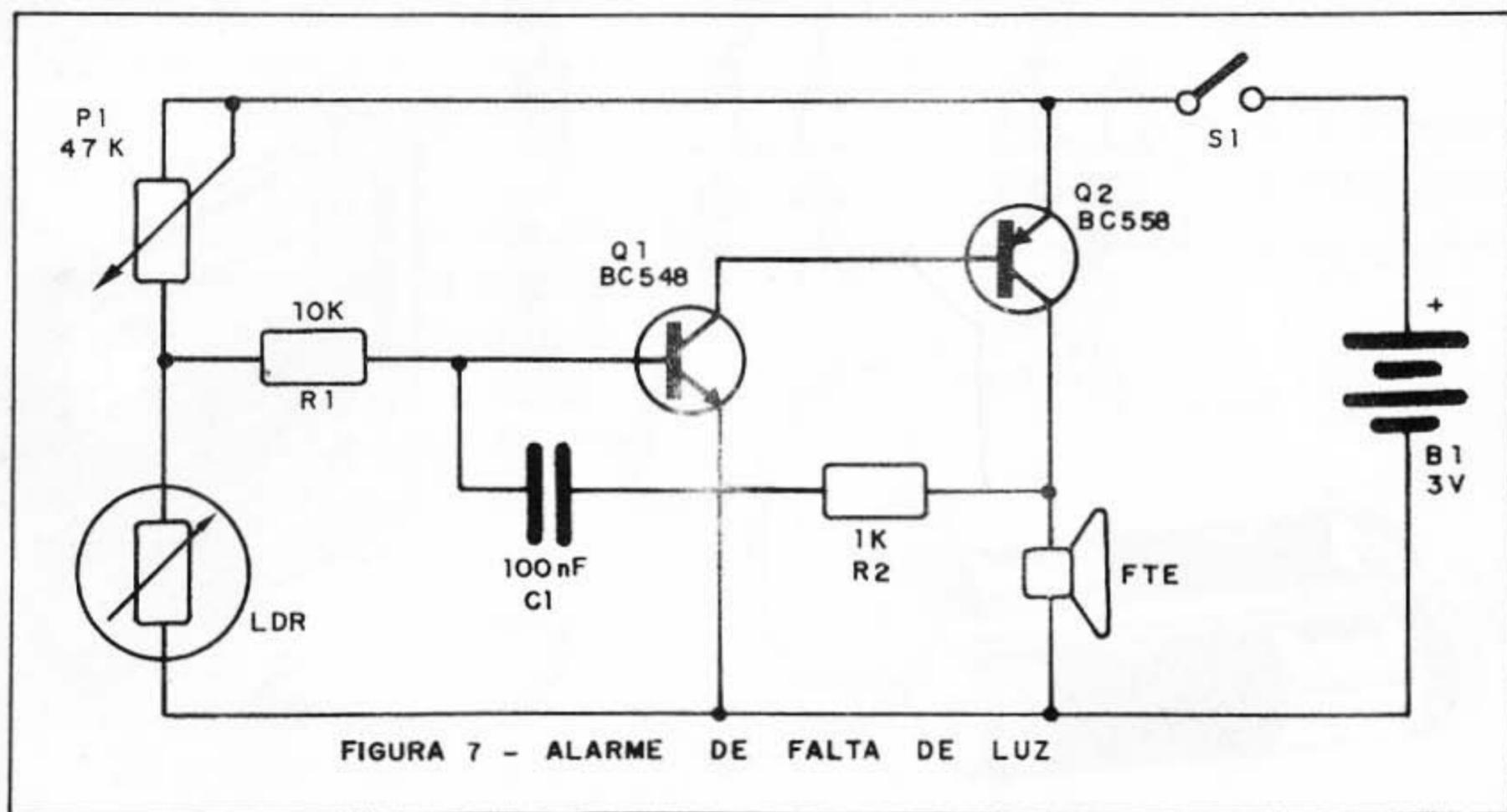
Iluminando o LDR, o oscilador não funciona, mas no momento em que a iluminação é cortada, e, portanto, a alta resistência permite que a realimentação chegue à base de Q1, o oscilador entra em ação.

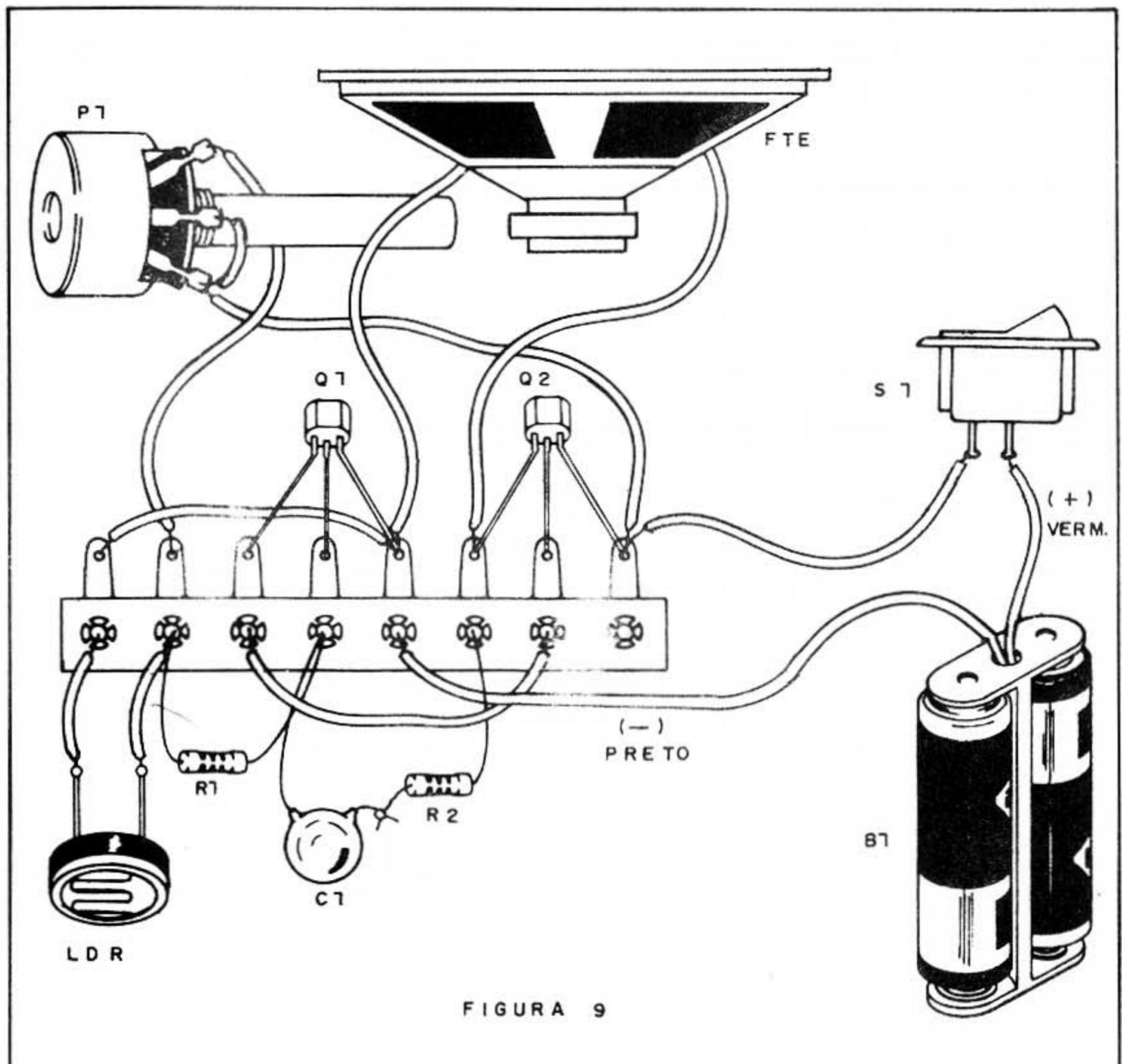
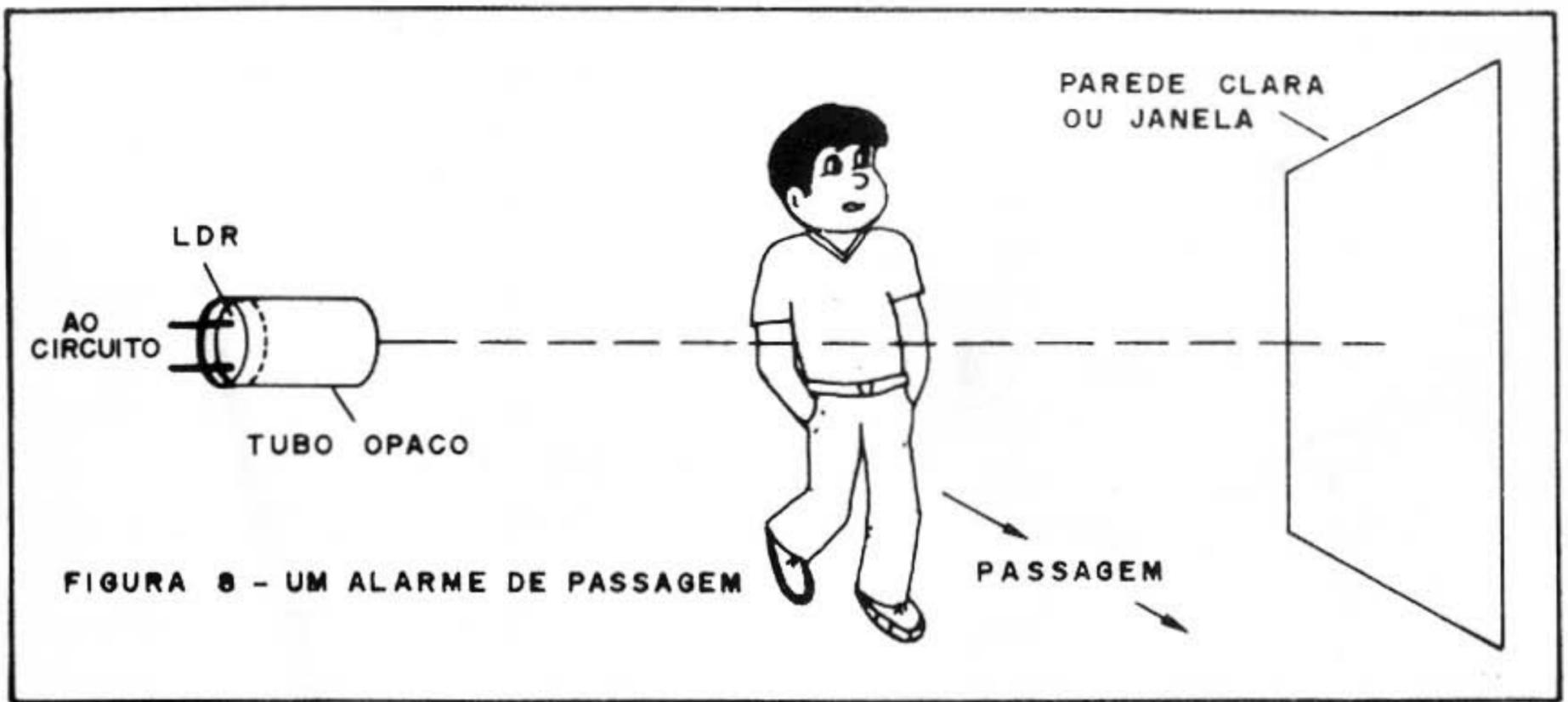
Com esta configuração, pode-se fazer um interessante alarme para demonstrações em salas de aula ou feiras de ciências. Colocando a mão na frente do LDR, ele "apita".

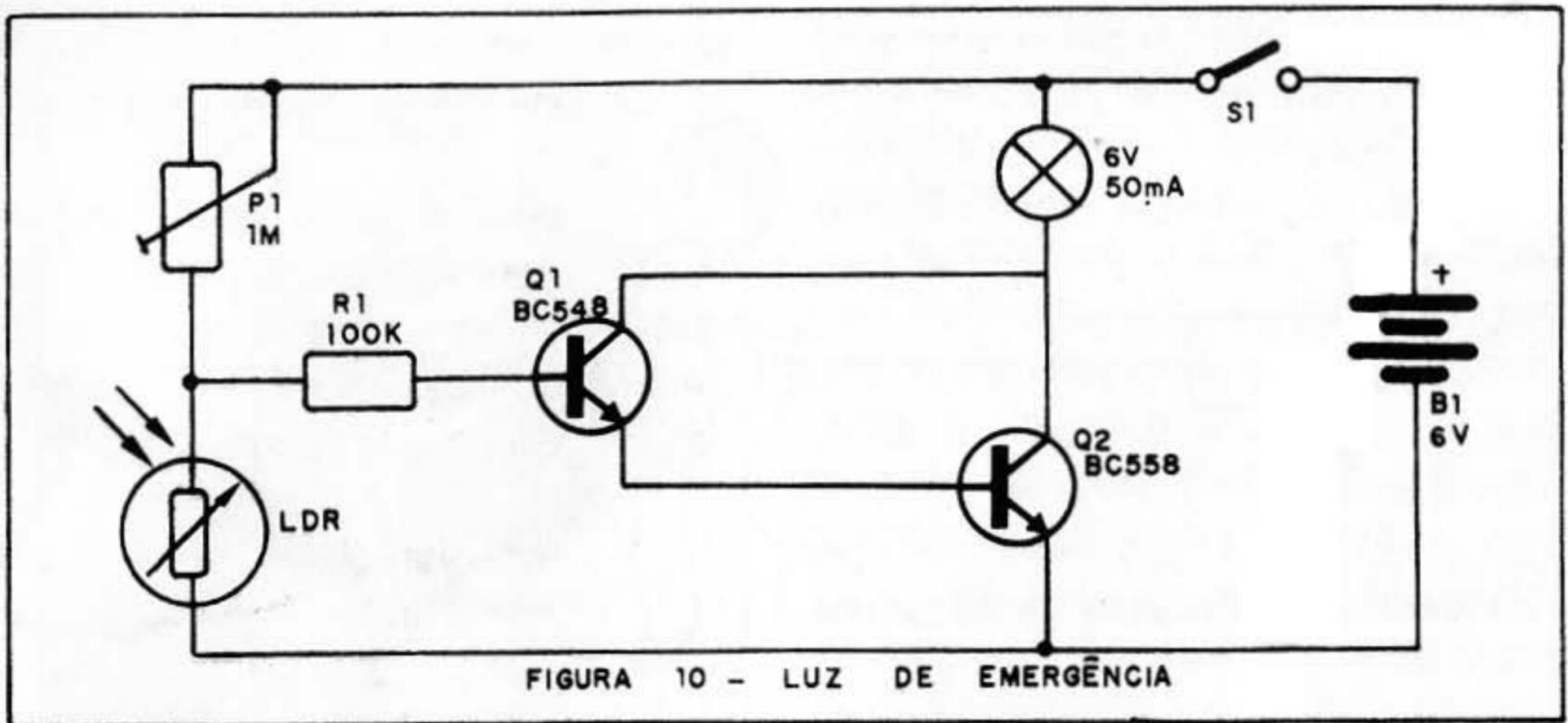
Na figura 8, temos uma disposição que detecta a passagem de pessoas contra um fundo iluminado.

A montagem deste circuito numa ponte de terminais é mostrada na figura 9.

Os transistores são de uso geral, o LDR é comum e pontecímetro pode ter valores mais altos para uma maior gama de ajustes, como, por exemplo, 100k.





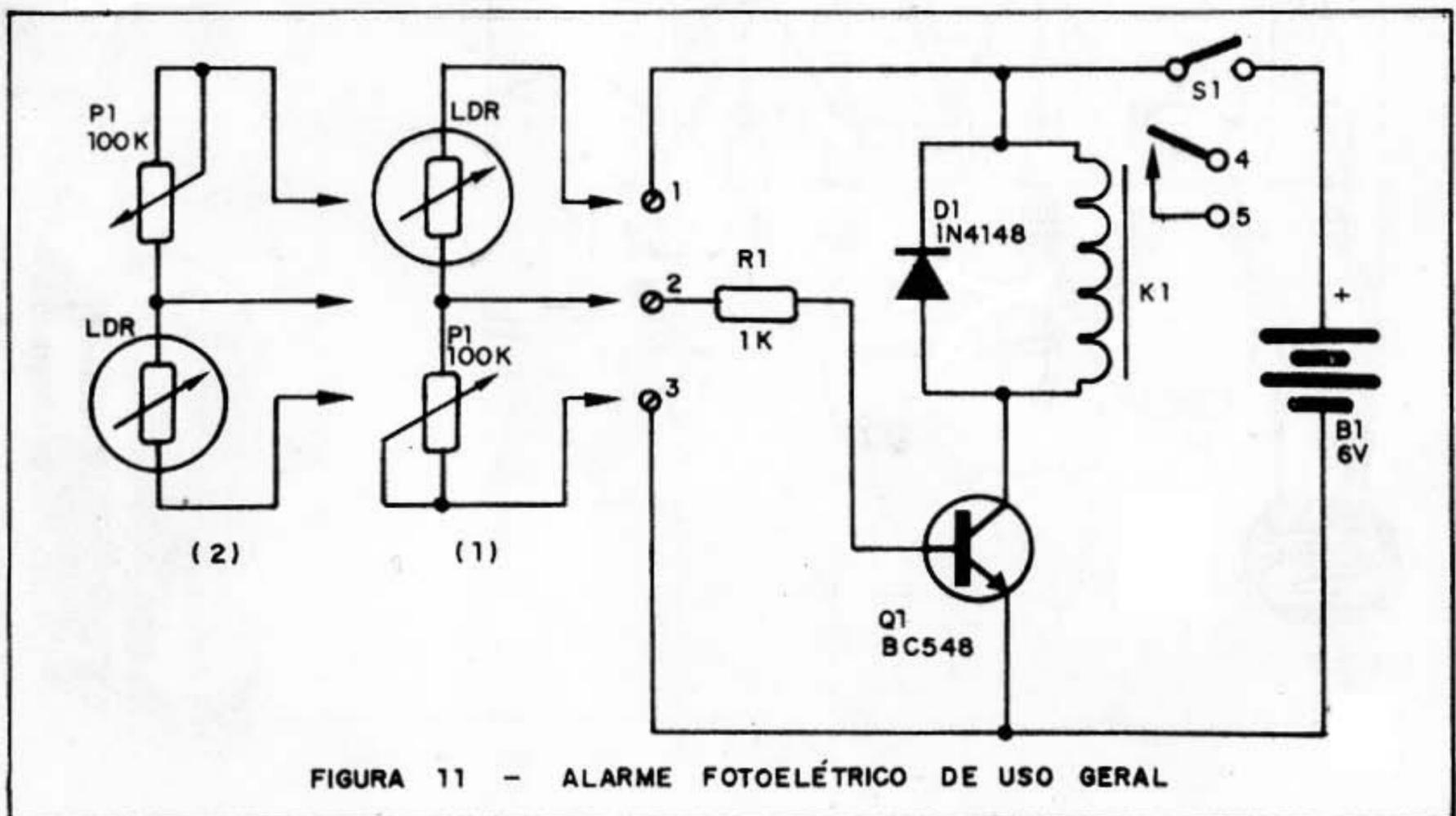


O segundo circuito que damos é de uma "iluminação de emergência" bastante simples (figura 10).

Quando o LDR se encontra iluminado, sua baixa resistência impede a polarização de Q1. Se a iluminação desaparecer (escuro), a polarização pode ser conseguida via trim-pot e resistor de 100k. O primeiro transistor conduz e excita o segundo, conseguindo-se com isso, a partir de uma tênue corrente de ba-

se, uma corrente muito mais intensa de coletor. Esta corrente circula pela lâmpada de emergência fazendo-a acender.

Devido as características dos transistores usados, a lâmpada não deve ser de mais de 100mA para 6V, sendo 50mA o valor ideal. As pilhas podem ser de lanterna (grandes ou médias) – o que garante uma boa autonomia para o sistema. É necessário ajustar-se P1 para que



sob a iluminação ambiente normal, a lâmpada permaneça apagada, caso em que teremos um mínimo de consumo de energia das pilhas. Fazendo sombra sobre o LDR, a lâmpada deve brilhar normalmente.

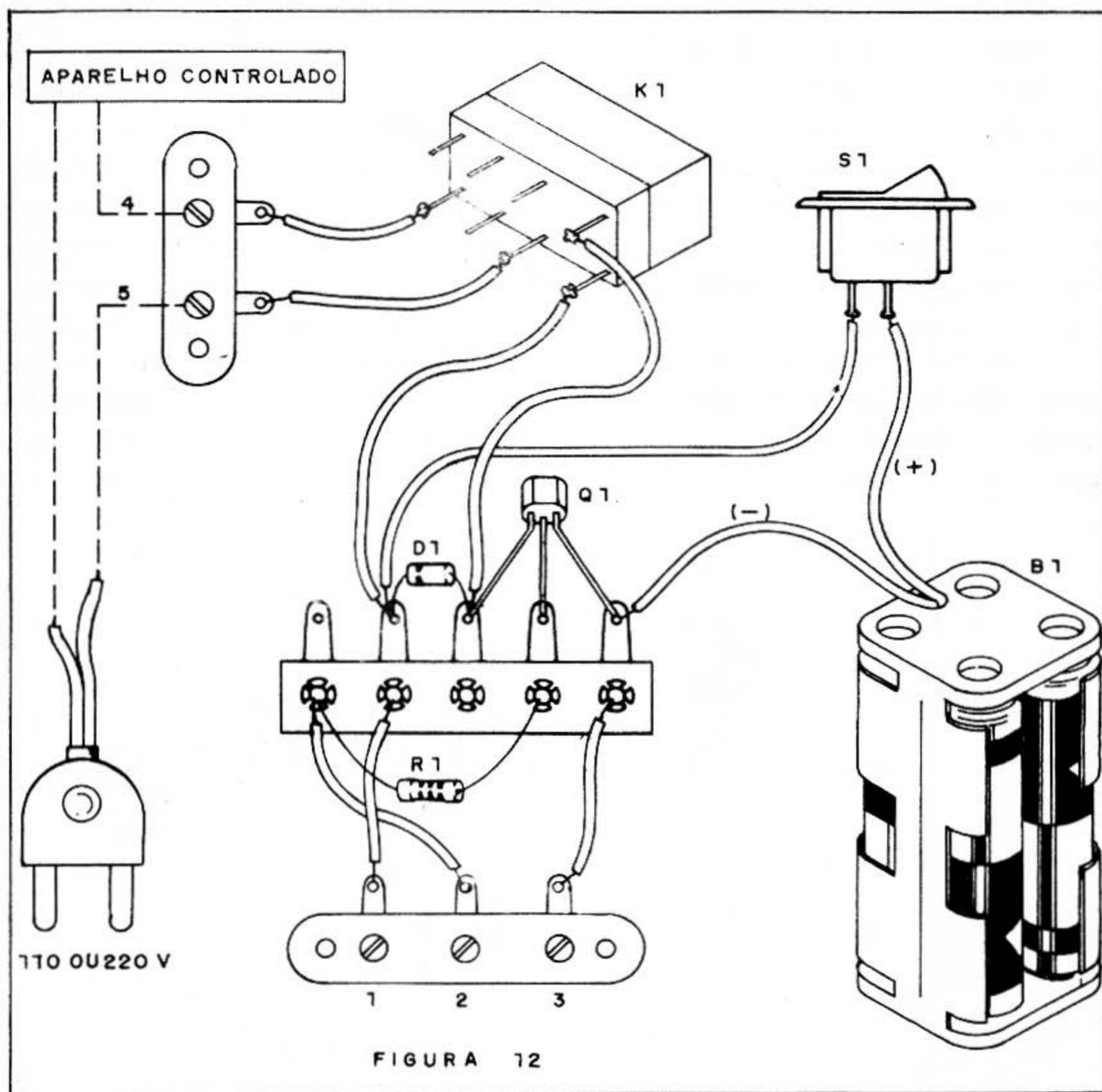
Para utilizar uma lâmpada de maior potência com alimentação de 12V, por exemplo, sugerimos trocar Q2 por um TIP31 e o resistor R1 por um de 47k. A lâmpada pode ser de 250 mA – o que resulta numa potência de aproximadamente 3W. A bate-

ria deve ser de auto, ou de outro tipo, de boa capacidade, para maior autonomia.

O terceiro circuito encontra muitas aplicações práticas, pois trata-se de um controle que pode ligar ou desligar qualquer aparelho sob a ação de luz ou sombra (figura 11).

A montagem deste circuito, tendo por base uma ponte de terminais, é mostrada na figura 12.

O relé é do tipo MC2RC1 da



Metaltex, que tem correntes de contato especificadas para 3A. Isso permite controlar aparelhos de até 300 watts na rede de 110V e de até 600 watts na rede de 220V.

Conforme podemos ver pelo diagrama, temos duas possibilidades de ligação do LDR e do potenciômetro nos terminais de entrada 1, 2 e 3. Na ligação (1), o sistema atua com a incidência de luz, ou seja, o relé permanece desligado no escuro e liga quando o LDR for iluminado. A sensibilidade é controlada no potenciômetro P1. Na ligação (2), o relé atua com o corte da luz, ou seja, quando deixa de haver incidência de luz no LDR, sendo a sensibilidade controlada no potenciômetro P1.

Experiências com Fototransistor

Qualquer fototransistor serve para as experiências que faremos a seguir.

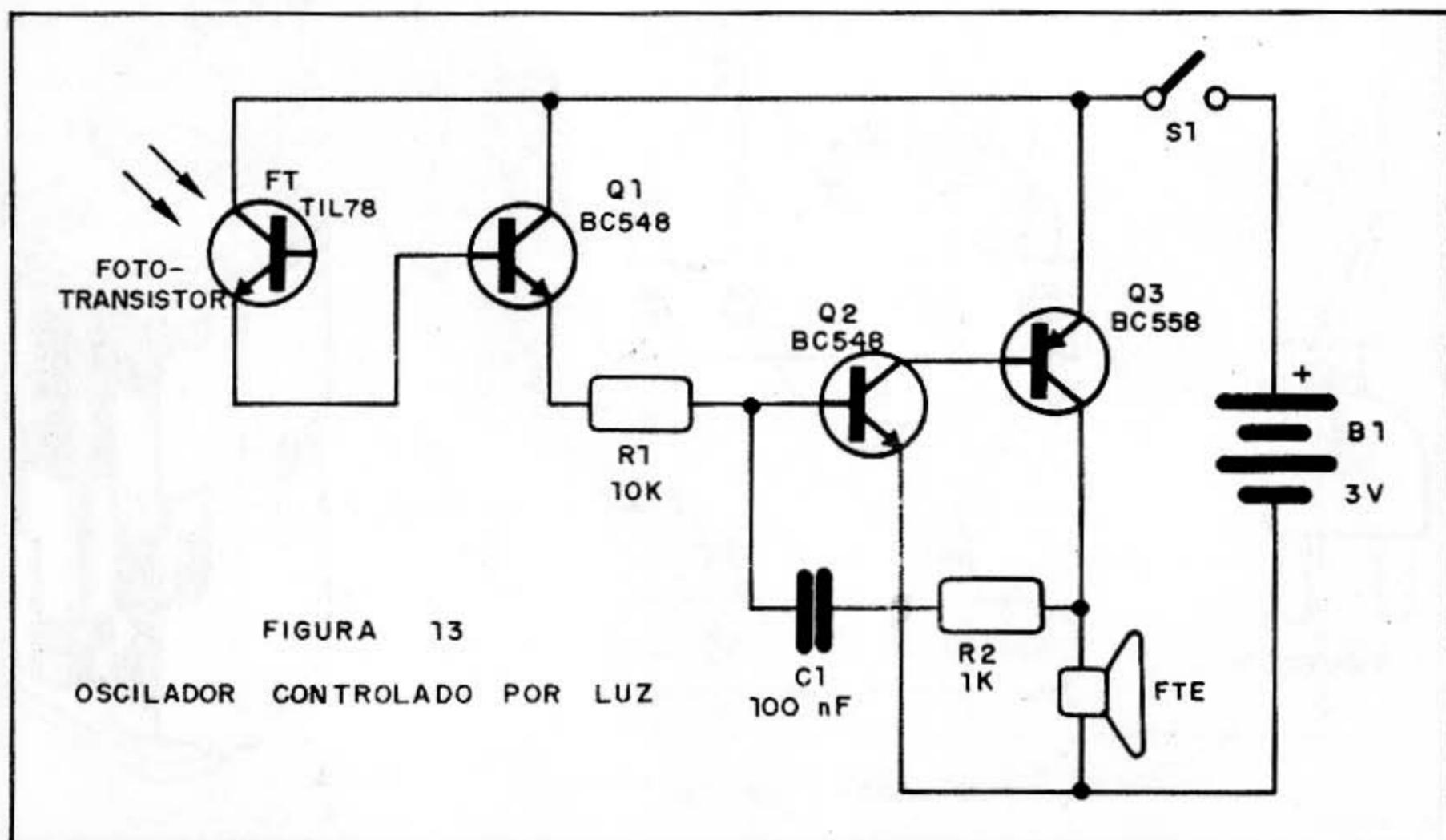
O primeiro circuito é de um oscilador controlado pela luz, que pode transformar-se num interessante "instrumento musical", que funciona pela posição da mão sobre o fototransistor, deixando incidir mais ou menos luz (figura 13).

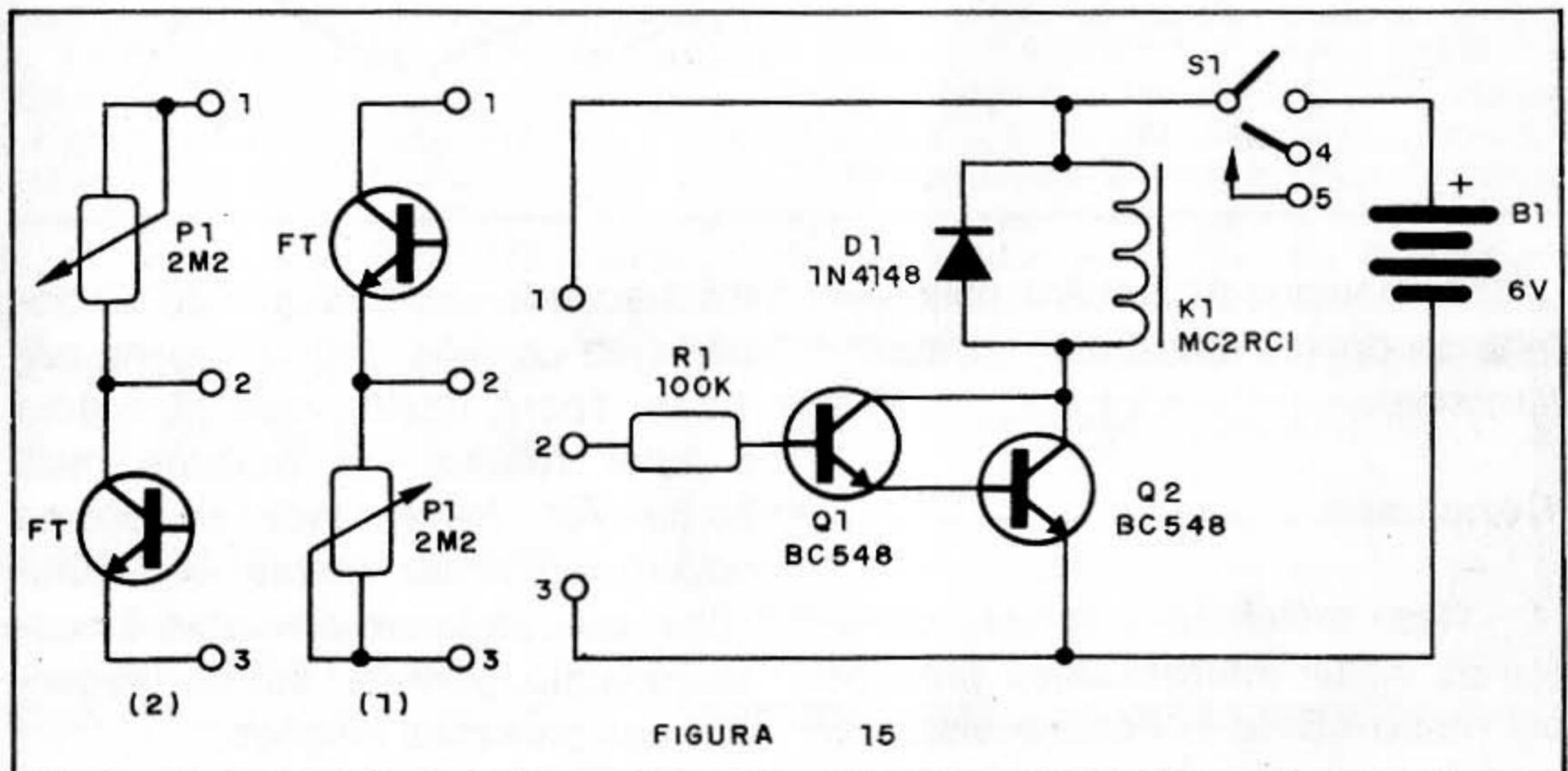
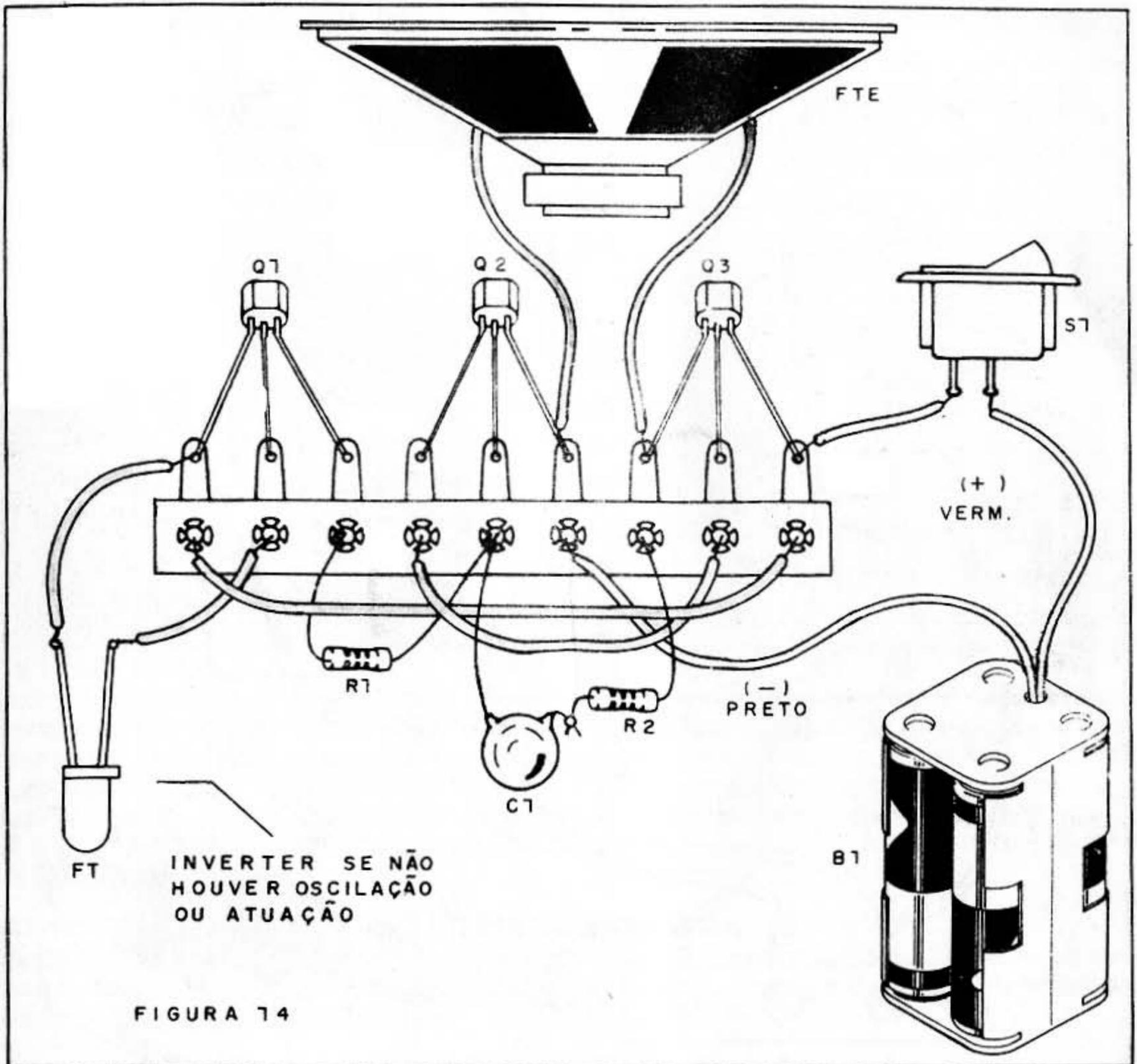
A montagem em ponte de terminais é mostrada na figura 14.

O ajuste de sensibilidade e ponto de funcionamento é feito no potenciômetro. O capacitor pode ter seu valor modificado para se obter sons mais graves ou mais agudos.

O segundo circuito é de um relé de luz, semelhante à configuração da figura 11 com LDR (figura 15).

Devido à menor sensibilidade do fototransistor, temos de usar dois transistores na ligação Darlington, de modo a termos a excitação conveniente da bobina do relé. O ganho do circuito é dado pelo produto dos ganhos dos transistores usados (figura 16).





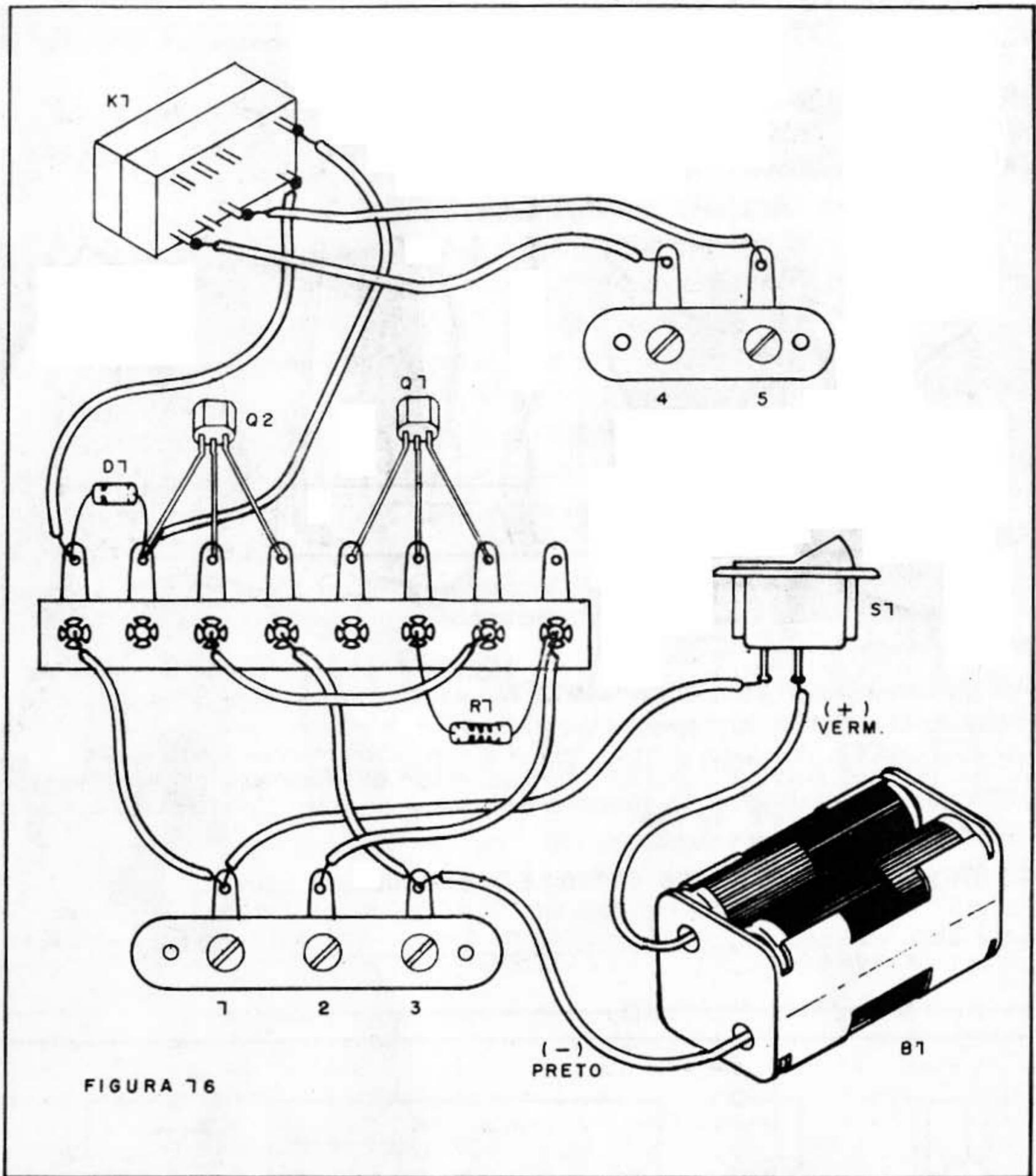


FIGURA 76

A montagem também pode ser feita tendo por base uma ponte de terminais.

Conclusão

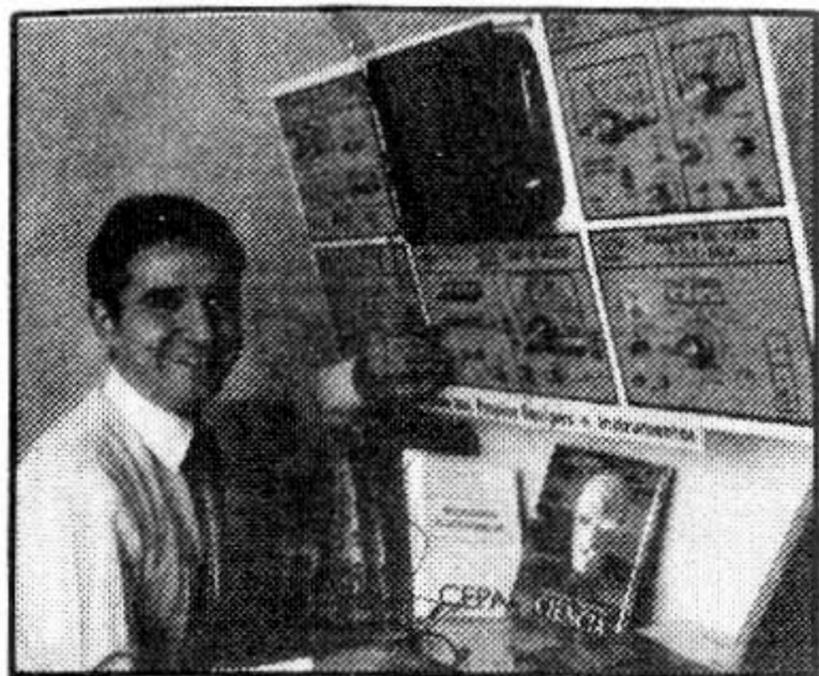
Nas próximas edições, deveremos incluir interessantes projetos utilizando LDRs e Fototransistores.

Conhecendo seu princípio de funcionamento através de montagens básicas, ficará muito mais fácil para o leitor realizar os projetos mais complexos. Na verdade, os leitores podem até criar novas configurações, que se forem enviadas à nossa redação, poderão até ser sugeridas nas próximas edições.

ASSEGURE SEU FUTURO
SEJA UM PROFISSIONAL COM EMPREGO GARANTIDO EM

ELETRÔNICA

RÁDIO - ÁUDIO - TV A CORES E COMPUTAÇÃO



SISTEMA M.A.S.T.E.R.:

Você facilmente se capacitará com nosso "Método Autoformativo com Seguro Treinamento e Elevada Remuneração" - MASTER -, é um Sistema de Ensino Livre Personalizado com Práticas em seu lar e exclusivo Treinamento (opcional) nas Oficinas e Laboratórios do CIÊNCIA; permitindo-lhe a mais eficiente e segura formação Técnico-Profissional, ainda dispondo de escasso tempo ou morando longe. O bom nível de capacitação é idêntico ao ensino por frequência com todas as vantagens de um Curso Livre.

SEGURO BRADESCO E GARANTIA LEGALIZADA:

Estudará "Segurado e Garantido pela BRADESCO Seguros" e na 11ª Remessa receberá uma Garantia da Alta Qualidade de Ensino, entrega de todos os Equipamentos e Emprego Profissional com ALTOS SALÁRIOS.

VALIOSO MATERIAL PRÁTICO PARA VOCÊ:

Como graduado no TES você terá recebido: Mais de 400 Textos de estudo e consultas, 14 Pastas de Trabalhos Práticos (3.000 folhas), 1 SUPER KIT EXPERIMENTAL GIGANTE, "Multiprática em Casa" para montar e fazer funcionar progressivamente 20 Aparelhos Eletrônicos (Rádios, Provedores, Osciladores, Amplificadores, Instrumentos, Fabricação de Placas de CI, etc.), 24 Ferramentas, 2 Instrumentos Analógicos, 1 Gravador K-7 e 6 fitas, 6 Alto-falantes, 12 Caixas Plásticas e Metálicas, vários kits, 1 Gerador AF e RF, 1 Multímetro Digital, 1 Gerador de Barras para TV "Mega-brás" e 1 TV a CORES Completo. **CURSO GARANTIDO E COM FINAL FELIZ!!!**

Instituto Nacional CIÊNCIA

Para solicitar PESSOALMENTE
AV. SÃO JOÃO, 253 - CENTRO

Para mais rápido atendimento solicitar pela
CAIXA POSTAL 896
CEP: 01051 - SÃO PAULO

INC	SOLICITO GRÁTIS O GUIA PROGRAMÁTICO DO CURSO MAGISTRAL EM ELETRÔNICA.
Nome:	_____
Endereço:	_____
Cidade:	_____ Estado: _____
CEP:	_____ Idade: _____
Jr14	

RÁDIO DE DOIS TRANSISTORES

Este rádio de ondas médias utiliza dois transistores, sendo um de efeito de campo. Trata-se de um circuito bastante simples, sendo indicado para os leitores iniciantes e que gostam de rádio recepção. Para as estações mais fortes, ele necessita de antena pequena, e para as mais fracas, de uma antena externa maior.

Receptores de ondas médias simples são sempre interessantes como montagens de iniciação. O receptor que propomos utiliza apenas dois transistores, que proporcionam um bom ganho na recepção das estações locais de ondas médias.

O receptor é do tipo de "amplificação direta", em que após a detecção do sinal por um diodo, temos etapas de amplificação de áudio.

A escuta é feita em fone de alta impedância ou cristal, já que não há potência suficiente para escuta em alto-falante.

Todos os componentes usados no projeto são comuns, e sua montagem não oferece qualquer dificuldade ao leitor menos experiente.

A alimentação é feita com apenas 4 pilhas pequenas.

Como Funciona

A bobina L1 e o capacitor CV determinam a frequência que está sendo recebida. O sinal desta estação é enviado ao diodo D1, onde é feita sua detecção.

A partir de D1, temos um sinal de áudio, que é aplicado à comporta do transistor de efeito de campo Q1, onde ele recebe a primeira amplificação.

Do dreno do transistor, o sinal é enviado via C3 à etapa amplificadora seguinte, que utiliza um transistor bipolar comum.

Nova amplificação é feita para depois ser aplicado, num fone de ouvido de alta impedância, sinal resultante.

O consumo de corrente das duas etapas de amplificação é extremamente baixo – o que garante uma ótima durabilidade para as pilhas.

O ganho total de amplificação exige que se use uma pequena antena, mesmo para as estações mais fortes, e para as mais fracas, é indispensável o uso de boa antena externa e uma ligação terra.

Se for usado fone de baixa impedância, deve ser empregado um transformador em lugar de R5.

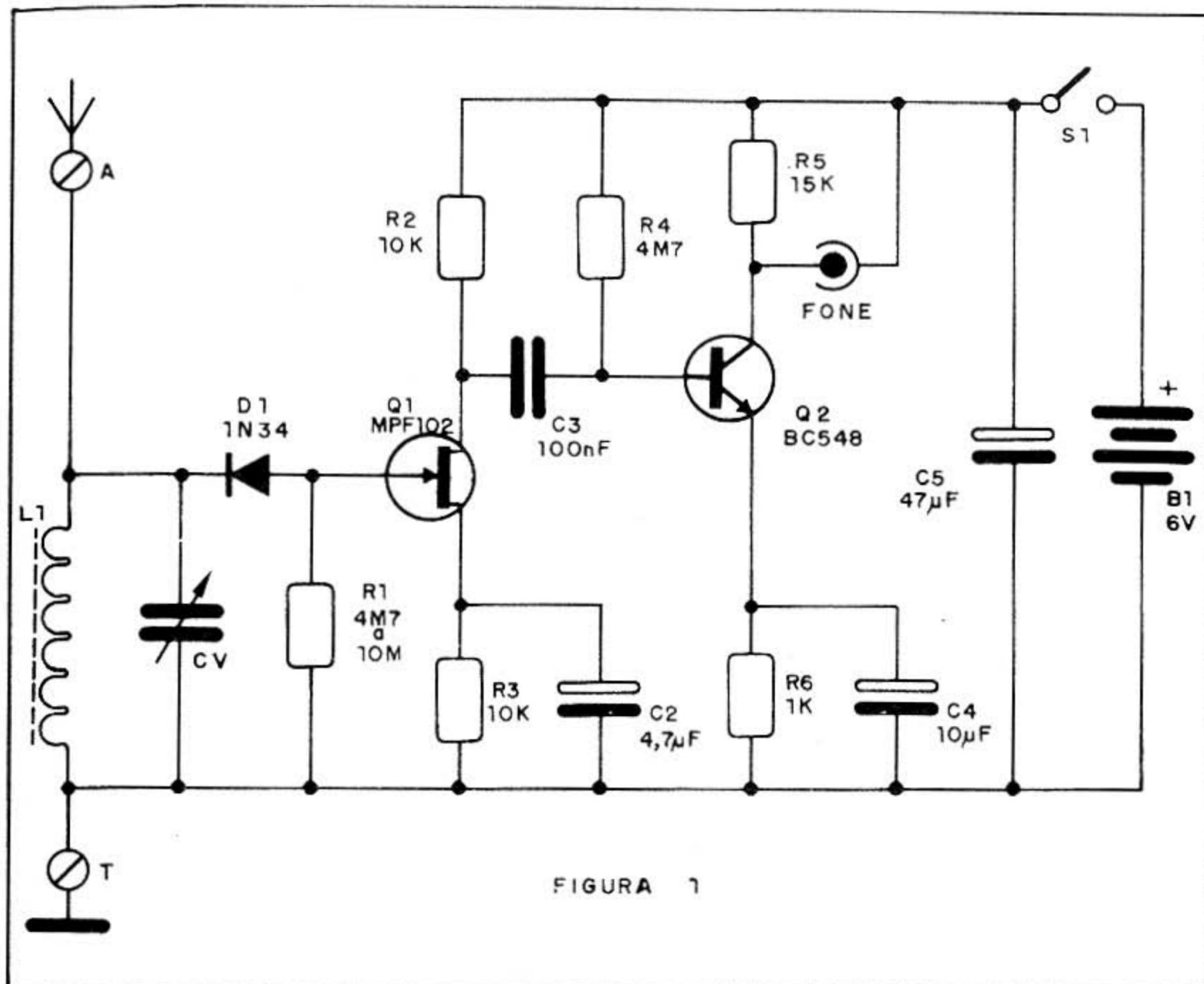


FIGURA 1

Montagem

Na figura 1, temos o circuito completo deste rádio.

A montagem pode ser feita numa ponte de terminais, que será fixada em uma base de madeira ou caixa, conforme mostra a figura 2.

Na montagem, é preciso observar com cuidado a polaridade do diodo e as posições dos transistores, além da polaridade dos eletrolíticos e da fonte de alimentação.

A bobina L1 é conseguida enrolando-se de 80 a 100 voltas de fio esmaltado 28, ou mais grosso, num bastão de ferrite de aproximadamente 1cm de diâmetro e de 10 a 20cm de comprimento.

O capacitor variável é do tipo usado em rádios de AM, podendo ser tanto grande (ar) como pequeno (plástico).

Os resistores podem ser de 1/8 ou 1/4W, conforme a disponibilidade de cada montador, e o capacitor C3 é cerâmico.

Para o fone, deve ser usado um jaque apropriado.

Na figura 3, damos a opção para uso de fone de baixa impedância.

Outra possibilidade, mostrada na figura 4, é a utilização de um bom amplificador externo.

O fio de ligação ao amplificador deve ser blindado, para se evitar a captação de zumbidos.

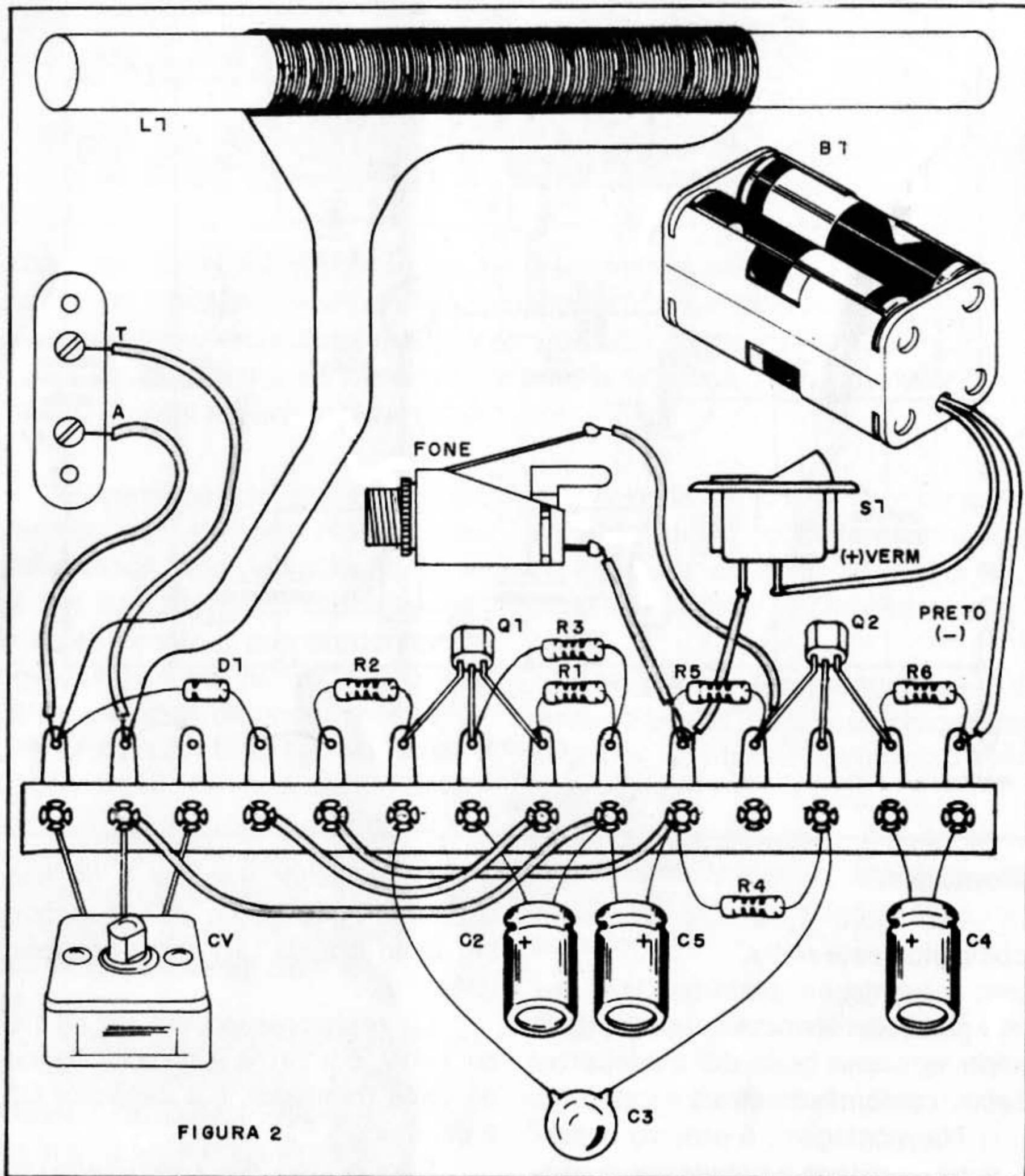


FIGURA 2

Prova e Uso

Para provar, é preciso ligar a antena e a terra. A antena pode ser um fio esticado a partir de 3 ou 4 metros de comprimento, e a ligação à terra pode ser feita em qualquer objeto de metal de grande tamanho em contato com o solo, num encaçamento de água ou ainda no pólo

neutro da tomada.

Feita a instalação, ligue a alimentação em S1 e procure sintonizar alguma estação atuando sobre o variável.

Dado o baixo volume máximo, não é incorporado o controle de volume.

À noite, a escuta pode ser me-

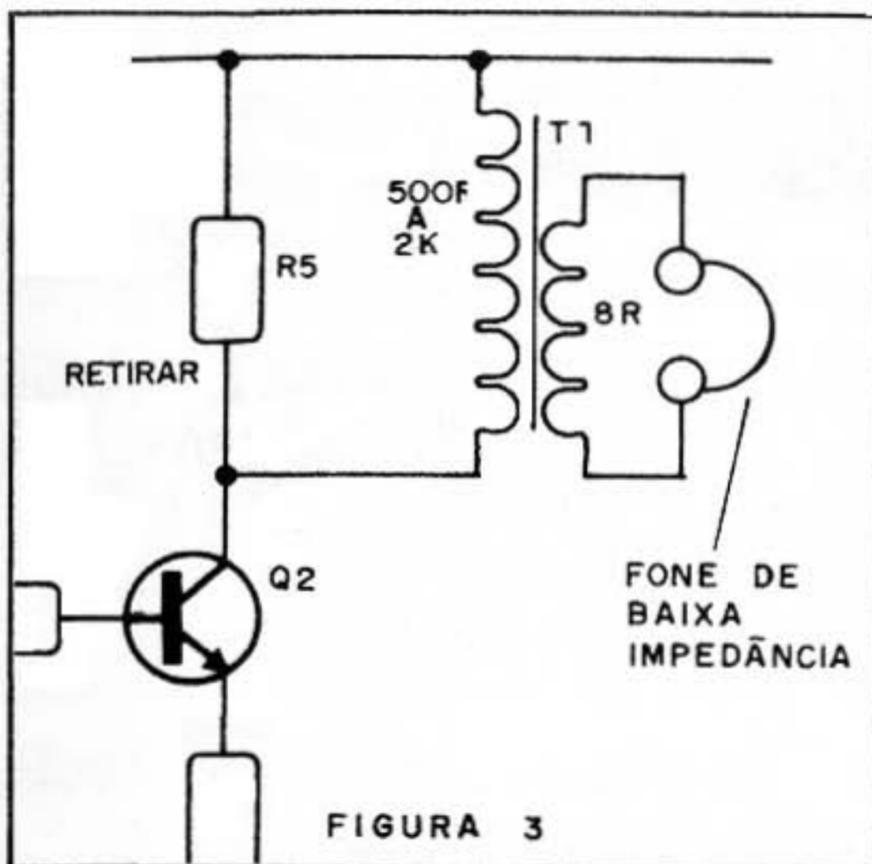


FIGURA 3

lhor, se na sua localidade não existirem estações fortes.

Com uma bobina de 20 a 40 espiras, pode-se captar, em condições favoráveis, as estações de ondas curtas, mas, neste caso, uma boa antena externa é indispensável.

As melhores condições de

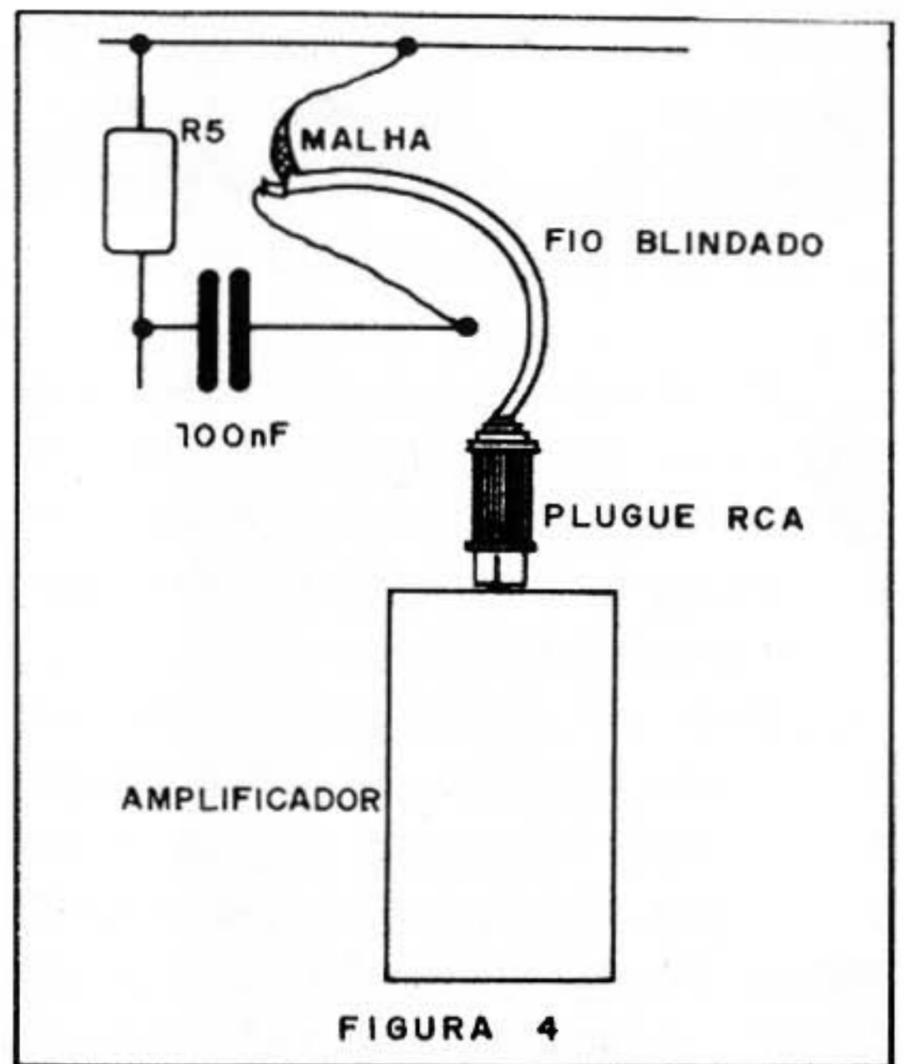


FIGURA 4

captação de ondas curtas ocorrem a partir das 17 horas até o nascer do sol, quando a propagação é melhor nas faixas destinadas à radiodifusão.

Lista de Material

Q1 – MPF 102 – transistor de efeito de campo.

Q2 – BC548 ou equivalente – transistor NPN de uso geral.

D1 – 1N34 – diodo de germânio.

L1 – bobina de antena – ver texto.

CV – variável para AM – 410pF ou próximo.

S1 – interruptor simples.

B1 – 6V – 4 pilhas pequenas.

R1 – 4,7 a 10M – resistor (amarelo, violeta, verde ou marrom, preto, azul).

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

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

R5 – 15k – resistor (marrom, verde, laranja).

R6 – 1k – resistor (marrom, preto, vermelho).

C2 – 4,7 μ F – capacitor eletrolítico (6V ou mais).

C3 – 100nF – capacitor cerâmico.

C4 – 10 μ F – capacitor eletrolítico (6V ou mais).

C5 – 47 μ F – capacitor eletrolítico (6V ou mais).

Diversos: placa de CI ou ponte de terminais, suporte para 4 pilhas pequenas, fone de ouvido de alta impedância, bastão de ferrite, botão para o variável, fios etc.

SEÇÃO DOS CLUBES

Continuamos a receber uma volumosa correspondência, não só de leitores assíduos, como também de Clubes de Eletrônica e Ciências e de diversas entidades.

Para as cartas que tratam de questões simples ou particulares, temos dado respostas diretas já que não seria possível a publicação de todas. Na nossa seção "Correio do Leitor" e nesta, respondemos ou tratamos apenas de assuntos de interesse geral.

Com relação à formação de Clubes, e suas atividades, muitas questões e dúvidas têm surgido, e que nos leva a enfocar este assunto uma vez mais, nesta seção.

1. Pode um clube ser particular?

Na maioria dos casos, isso realmente ocorre. Os clubes são formados por pequenos grupos de pessoas que se reúnem periodicamente, sem maiores compromissos, para a realização de experiências e montagens. O interesse comum pela Eletrônica e Ciências reúne estas pessoas numa atividade altamente instrutiva. Geralmente, tratam-se de jovens estudantes e hobistas, que normalmente fazem a sede num local vago ou na casa de um dos membros. A nossa sugestão para estes pequenos clubes é apenas que procurem a orientação de pes-

soas experientes (se não as tiverem no grupo), como um técnico ou um professor, para ajudá-los a solucionar dúvidas, dirigir os trabalhos e até dar sugestões sobre atividades.

2. Podem entidades diversas ajudar na formação de clubes ?

Sim, realmente, temos constatado alguns clubes que são formados por entidades públicas (escolas, secretarias de educação) ou empresas (indústrias etc.) e delas recebem todo o apoio para o seu funcionamento (sede, material, ajuda na programação de atividade como feiras, concursos etc.). Este tipo de Clube merece uma atenção especial, principalmente por parte das autoridades e empresários, pois não se nega à finalidade educacional e vocacional que possuem. Num clube de eletrônica e ciências podem ser despertadas as vocações e, o que é mais importante, podem ser dirigidas as energias de jovens para atividades construtivas, que lhes garantam até o futuro.

Iniciando atividades em clubes, sem finalidade profissional, os jovens podem partir para cursos técnicos e depois se tornarem profissionais competentes. As autoridades devem pensar nesta cadeia de atividades, que se inicia com o despertar do gosto por uma atividade científica,

levada como hobby e que termina na formação de um profissional altamente capacitado (que tanta falta faz em nosso país).

Lembramos também, neste caso, que estes clubes podem obter apoio de clubes de serviço como o Lions e o Rotary, que dentro de sua regulamentação prevêem o incentivo a atividades educacionais e científicas que possam ajudar na formação de jovens.

3. Quais são as atividades que um clube pode realizar ?

Se bem que a maioria dos pequenos clubes exista para que, em conjunto, os seus membros possam realizar experiências e montagens, na maioria dos casos sugeridos em nossa publicação, isso não é tudo.

Os clubes maiores, principalmente os formados sob orientação de professores e apoiados por escolas, os formados com apoio de Clubes de Serviço e Empresas, podem pensar em atividades mais amplas como:

- Organizar feiras ou exposições de trabalhos periodicamente
- Realizar concursos de trabalhos ou montagens
- Publicar boletins em que relatem suas atividades
- Publicar uma coluna no jornal da cidade, na qual descrevam suas atividades
- Realizar cursos e palestras sobre ciências e eletrônica

Enfim, não existem limites para aquilo que os clubes podem realizar, desde que se organizem e tenham

como norma o trabalho sério. (É claro que num trabalho sério, podemos nos divertir e aprender muito!)

Federação de Clubes

Recebemos uma interessante proposta de formação de uma Federação Nacional de Clubes de Eletrônica. A idéia, sem dúvida, é interessante, mas acreditamos que deva ser antes estudada a nível do MEC (Ministério de Educação e Cultura). A idéia tanto nos despertou a atenção pela sua amplitude, que a estamos discutindo com autoridades do setor para uma eventual adoção, com grande proveito para todos.

Clubes e Universidades

Na Inglaterra, realiza-se um trabalho de apoio a Clubes de Eletrônica, com a orientação de professores e estudantes universitários. Os estudantes e professores arrecadam materiais de empresas e oficinas e, em sua função, programam as montagens que os participantes dos clubes vão realizar.

Esta, sem dúvida, é uma atividade que merece ser analisada pelas autoridades educacionais de nosso país, pois visa justamente a integração da Universidade com a Comunidade, num trabalho compensador para ambos os lados: a universidade reúne experiências e os membros do clube aprendem eletrônica.

Por que não as nossas escolas técnicas e faculdades de engenharia formarem clubes, abrindo suas portas para os jovens que, no futuro,

poderão ser professores ou profissionais do setor? Já se fala muito em se fazer o mesmo com a informática, mas uma vez mais lembramos que para chegar ao último degrau, que é a informática, precisamos passar por degraus intermediários, que começam com a matemática e a física e, inevitavelmente se cruzam com a eletrônica.

Feira de Ciências de Guarulhos

Sem dúvida, um dos municípios que mais estimula os jovens às atividades científicas é o de Guarulhos - SP, que, através de sua Secretaria da Educação, promove anualmente Feira de Ciências, com prêmios a seus participantes.

O novo Secretário da Educação de Guarulhos, Gilmar Lopes da Silva promete modificações importantes para a Feira de Ciências deste ano, com prêmios maiores, um incentivo maior à criatividade e, ainda, com o apoio de sempre de entidades como o Lions Clube de Guarulhos Sul e da própria Editora Saber, através desta revista, e das revistas "Saber Eletrônica" e "Mecânica Popular".

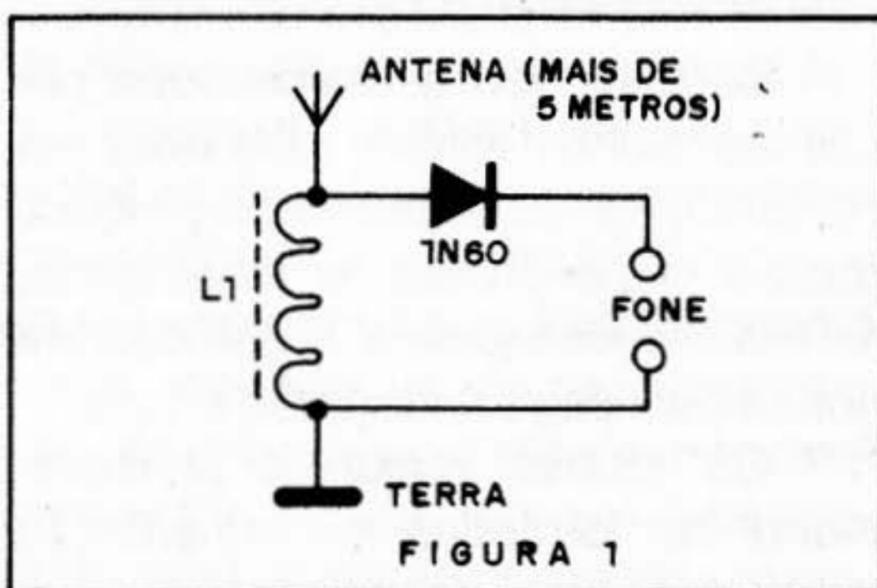
Notícias dos Clubes

- Dois clubes na mesma cidade!

Sem dúvida, a cidade de União da Vitória - PR pode orgulhar-se do espírito empreendedor de seus habitantes, quando se trata de ciências e cultura. Além do Clube de Ciências e Astronomia de União da Vitória, presidido por Erna Gohl, também existe o Clube União da Eletrônica,

presidido por Eron Paulik. A correspondência para os clubes, que possuem programa de rádio, boletins, e realizam muitas outras atividades, deve ser enviada à Rua dos Expedicionários, 336 - União da Vitória - PR - CEP 84.600

- O clube RPM (Rua Independência, 914 - Xanxere - SC - 85.820) nos envia dois projetos bastante simples, já que a maioria dos seus membros é iniciante. Destacamos o "rádio de cristal", que é mostrado na figura 1.



Como elemento de saída, deve ser usado um fone de alta impedância ou de cristal (um alto-falante com transformador de saída pode funcionar), e a antena deve ser bem longa. Para a bobina, enrole de 80 a 100 voltas de fio comum, ou esmalado 28, num bastão de ferrite.

- O "Clube House" informa que, depois de algum tempo parado, volta às atividades e pretende realizar um concurso de projetos. Os leitores interessados devem escrever para: Av. João Dias, 160 - Sto. Amaro, SP - CEP 04724, ou então para Av. Antonio A. Paez, 254 - V. Paez - Votuporanga - SP - CEP 15500.

Receba em sua casa toda a experiência da mais antiga e tradicional escola por correspondência, do Brasil.



INSTITUTO RADIOTÉCNICO MONITOR

Sim, o Monitor é o pioneiro no ensino por correspondência, em nosso País. Por sua seriedade, capacidade e experiência, desenvolveu ao longo dos anos dedicados ao ensino, um método exclusivo e de grande sucesso, que atende às necessidades específicas do estudante brasileiro: o método "APRENDA FAZENDO". Prática e teoria estão sempre juntas, proporcionando ao aluno um aprendizado integrado e de indiscutível eficiência.

O Monitor dispõe de vários cursos profissionais:

- Eletrônica, Rádio e Televisão
- Montagem e Manutenção de Aparelhos Eletrônicos
- Instrumentação Eletrônica
- Chaveiro
- Caligrafia
- Desenho Artístico e Publicitário
- Desenho de Arquitetura
- Eletricista Enrolador
- Eletricista Instalador
- Desenho Mecânico
- Programação de Computadores

**TODOS OS CURSOS
SÃO ACOMPANHADOS DE
FARTO MATERIAL PRÁTICO,
INTEIRAMENTE GRÁTIS!**

INSTITUTO RADIOTÉCNICO MONITOR
Rua dos Timbiras, 263
Caixa Postal 30.277
CEP 01051 São Paulo SP
(Telefone 220-7422)

Peça catálogos informativos gratuitos e compare: o melhor ensinamento, os kits mais adequados e mensalidades ao alcance de todos. Envie hoje mesmo o cupom ao lado para Caixa Postal 30 277 - CEP 01051 - São Paulo SP. Ou se preferir venha visitar-nos pessoalmente à rua dos Timbiras, 263, das 8 às 18 horas e, aos sábados, das 8 às 13 horas.

Sr Diretor, envie-me gratuitamente e sem nenhum compromisso, o catálogo ilustrado sobre o curso de: _____

Nome _____

Rua _____ Nº _____

CEP _____ Cidade _____ Est _____

Jr14

CORREIO DO LEITOR

Nesta seção, respondemos as dúvidas dos leitores sobre projetos e componentes. Para facilitar o atendimento, pedimos aos leitores que façam no máximo duas perguntas por carta e que sejam objetivas (breves). Informamos, também, que não temos condições de atender a pedidos de esquemas, modificações de projetos ou consultas sobre equivalentes de componentes fora de linha ou de procedência desconhecida.

Correção no Pisca-Pisca

O leitor José Malta Freire, de Niterói - RJ, nos alerta para a falta dos resistores R2 e R3 no desenho em ponte do "Pisca-Pisca Sinalizador", pág. 16 - Revista nº 12. Pois bem, sua ligação é feita conforme mostra a figura 1.

Anotem a correção na sua revista para não terem dúvidas quando de uma futura montagem.

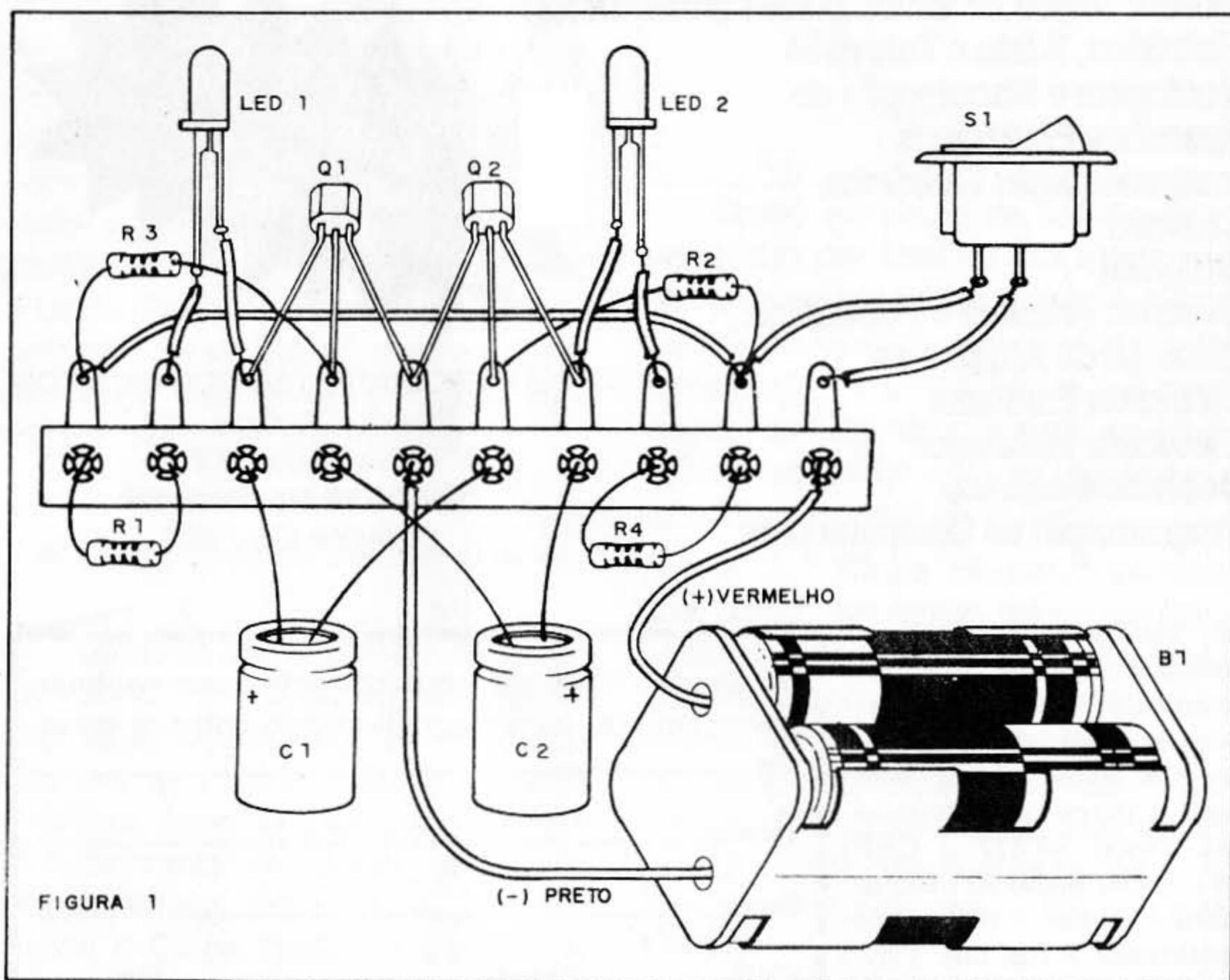


FIGURA 1

Transmissor Sem Som

O leitor Victor Silva Nascimento, de Flora Rica-SP diz que seu transmissor OM, da Revista 12, emite sinal mas não há som.

O que pode ter ocorrido é alguma falha na etapa de modulação. Coloque o dedo no terminal de C1, com o microfone desligado do circuito. Se o transmissor transmitir um ronco, é sinal que ele está perfeito e o problema é do transformador ou do alto-falante usado como microfone. Se nada acontecer, isto é, se não houver sinal ao colocar o dedo, então o problema pode estar em Q1 ou Q2, ou ainda na ligação de R4, R1 e R2.

Equivalências e Pinagem do LM324

O leitor Fábio Conte Santos, de São Bernardo do Campo - SP, que estuda no "ETI Lauro Gomes", nos pede equivalência dos transistores EM4250 e EM4249.

Infelizmente, nos manuais da Fairchild que possuímos não estão colocadas as características de tais transistores. Se os leitores nos enviarem o circuito onde eles são usados, poderíamos indicar com mais facilidade os equivalentes. Quanto à pinagem do LM324, está na figura 2.

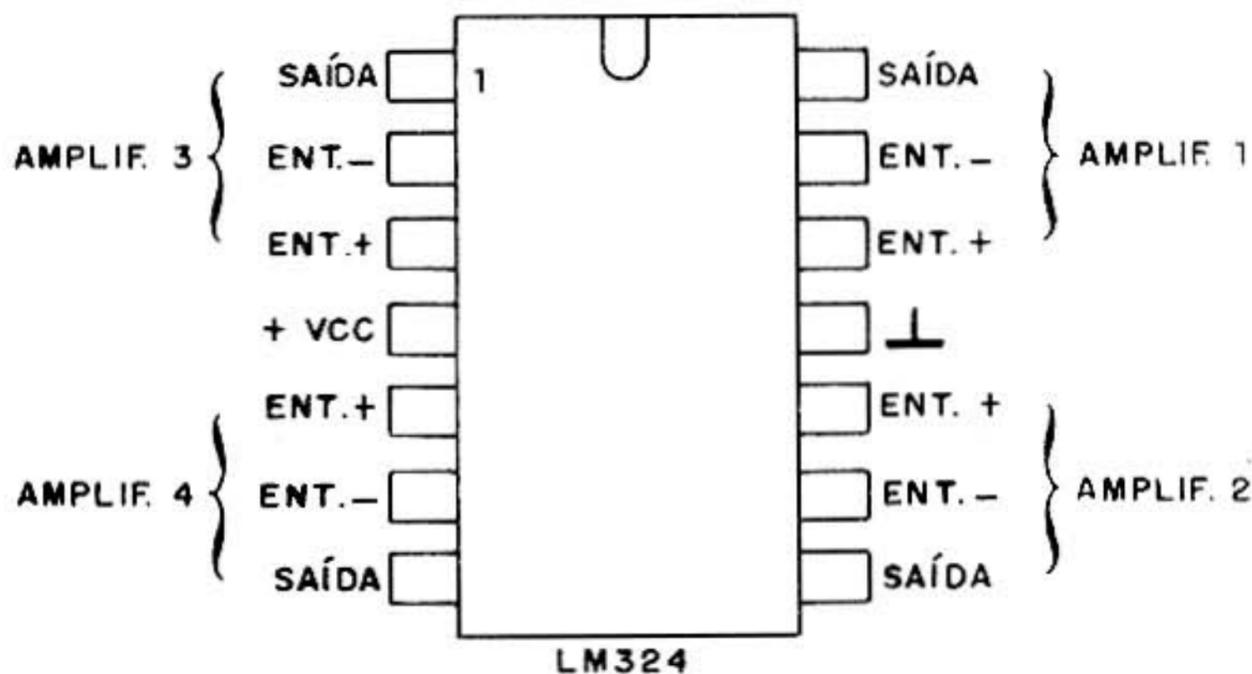
O LM324 consiste de 4 amplificadores operacionais e é capaz de operar com tensões de 3 a 30V e ganho 100.000.

2N2222 ou TIP31

O leitor Francisco de Souza Silva - PB tem dúvidas quanto à utilização dos dois transistores no projeto de transmissor da Revista nº 12.

Pois bem, realmente o transistor 2N2222 é de comutação, mas como tem uma frequência de corte muito alta (fT), pode ser usado em pequenos transmissores, até de FM. Já o TIP31 é de áudio, mas tem uma frequência de corte um pouco alta. Em FM, realmente ele não pode ser usado, mas numa frequência mais

FIGURA 2



baixa, como a de ondas médias, ele funciona e bem.

Lembramos aos leitores que as ligações do tipo TIP31 e 2N2222 são diferentes. Um transistor bastante bom para pequenos transmissores é o 2N2218, que serve tanto para AM como para FM.

Detector de Mentiras com VU

O leitor Wagner Santos de Araújo, de São Jerônimo – RS, nos pergunta se é possível colocar um VU em conjunto com o alto-falante do Detector de Mentiras da Revista nº 5, pág. 49.

Realmente é possível, mas exigirá uma nova etapa amplificadora.

Muitas Dúvidas

O leitor Remy César Riosky, de Guarapuava – PR (acreditamos que o nome seja este, pois a assinatura está meio difícil de entender!), nos faz diversas perguntas, algumas de interesse geral e que passamos a responder:

- O transmissor de FM da Revista 12 – pág. 54 tem perto de 100 metros de alcance.

- O transmissor acima citado tanto pode operar com 6 como com 3V sem modificações. O alcance com 3V será um pouco menor (50 metros, aproximadamente).

- 47R ou 47 ohms significam a mesma coisa. Usamos o “R” para diferenciar de K (quilo ou 1.000) ou de M (mega ou milhão).

- Nos circuitos de transmissão

e de alta frequência, os capacitores cerâmicos **não** devem ser trocados por de outros tipos, como, por exemplo, de poliéster. Se isso for feito, os circuitos não funcionam.

- 104 ou 100nF ou 0,1uF é a mesma coisa. No código 104, o último algarismo significa o número de zeros $10 + 0000 = 100\ 000\text{pF} = 100\text{nF}$.

Equivalências e Quem é o Sr. Newton C. Braga

O leitor José Ivan Pereira dos Santos, de Imperatriz – MA tem algumas dúvidas sobre os capacitores de 1nF e 47nF no projeto de rádio da Revista nº 5.

Os capacitores não são críticos, podendo até ser usados valores próximos ou “equivalentes”. Assim, neste caso temos:

1nF = cerâmico ou poliéster = 1n2, 1200pF, 1.000pF, 1500pF, 1n5, 820pF, 102 ou 122 ou, ainda, 152. Todos servem.

47nF = cerâmico ou poliéster = 0,05uF, 56nF = 473 = 47.000pF = 56.000pF = 563 = 0,047. Todos servem.

Com relação ao Sr. Newton C. Braga, que o leitor manifesta curiosidade em saber quem é, a resposta é a seguinte:

Ele estudou engenharia e física na Universidade São Paulo, sendo professor de várias escolas. Atualmente, ele é autor desta revista, “fazendo os artigos e projetos”, e também é diretor técnico da Revista Saber Eletrônica.

Novos Clubes

PRÓ ELETRÔNICA JÚNIOR
Rua Tenente Coronel Brito, 1265/301
96800 – Santa Cruz do Sul – RS

TURMA DO CIRCUITO INTEGRADO
Caixa Postal 141
29100 – Vila Velha – ES

RPM ELETRÔNICA CLUBE
R. Independência, 914
85820 – Xanxerê – SC

**ALQUIMETRON
CLUBE DE ELETRÔNICA**
Av. Cesário Alvim, 4801
Custódio Pereira
38400 – Uberlândia – MG

ELECTRON CLUB BRASIL - ECB
Ed. Elívia, apto.301
BC217-C – 3ª etapa
29100 – Coq. de Itaparica
Vilha Velha – ES

SUPERIOR ELECTONIC CLUB
Rua Frei Martinho, 51 – Paquetá
30000 - Belo Horizonte - MG

INFO CLUBE ELETRÔNICA
Conj. P. Piauí Q-57 C-12
64000 – Teresina – PI

UNAPEL
(União dos Aprendizes de
Eletrônica)
Rua Said Saad, 67 - Vila Amália
02618 – São Paulo – SP

REVOLUÇÕES POR MINUTO
Rua José Bonifácio, 84
89820 – Xanxerê – SC

COLOR COMPUTER CLUBE
Rua Japecanga, 101
Apto. 301 – Ed. Rafaella – Prado
50720 – Recife – PE

SL ELETRONIC CLUB
Rua Riachuelo, 73 – S/22
11010 – Santos – SP

FIOS QUE NÃO PEGAM SOLDA

Se, ao tentar soldar um fio ou terminal de um componente, a solda se negar a “pegar”, não se desespere. Fios comuns de ligação de cobre, que não são indicados para a eletrônica, não têm uma capa de solda que facilita a operação de soldagem.

Assim, com o tempo, forma-se uma capa de óxido (ferrugem) que impede a aderência da solda. Esta capa pode ser eliminada facilmente, raspando-se a ponta do fio, ou o terminal do componente, com uma lâmina ou faca, para remover a capa de óxido.

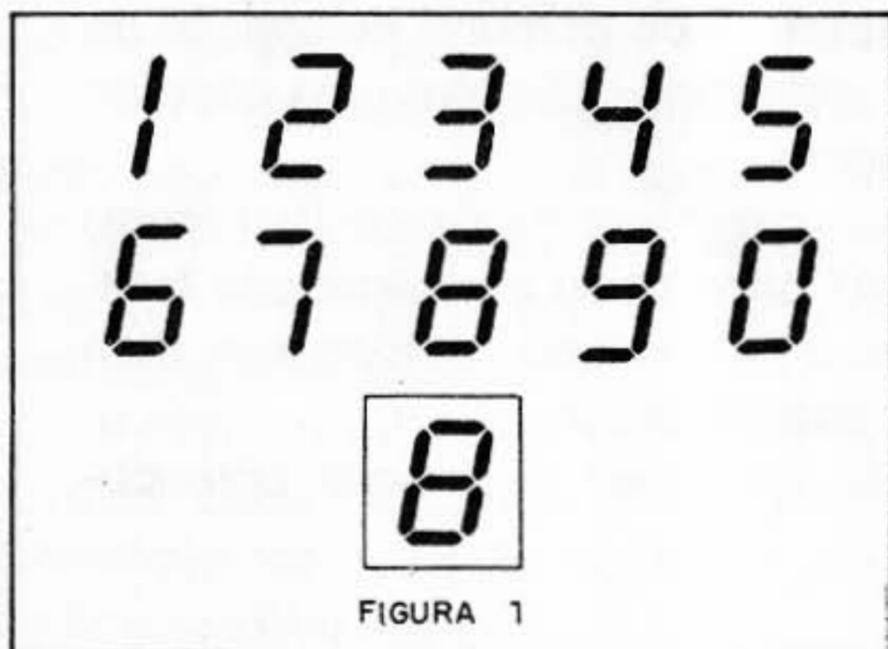
Depois desta operação, a solda vai aderir facilmente, obtendo-se uma soldagem perfeita.

DISPLAY EXPERIMENTAL

Você pode montar um interessante display de 7 segmentos e usá-lo em diversas aplicações práticas importantes. Uma delas é o estudo de circuitos lógicos, como os usados nos computadores, e outra é na elaboração de um placar eletrônico para jogos. Nas feiras de ciências, este display pode ser considerado uma excelente sugestão de trabalho dentro do setor da informática.

Um recurso engenhoso, que permite a formação, de modo simples, de algarismos de 0 a 9 e também de alguns símbolos gráficos é utilizado nos displays de 7 segmentos. Eles recebem este nome porque são formados por 7 segmentos ou barras que "acendem" de modo combinado, formando assim a imagem aproximada dos 10 algarismos do sistema decimal, conforme mostra a figura 1.

Quase todas as calculadoras, instrumentos eletrônicos digitais, relógios e indicadores diversos utilizam este tipo de indicador pela sua



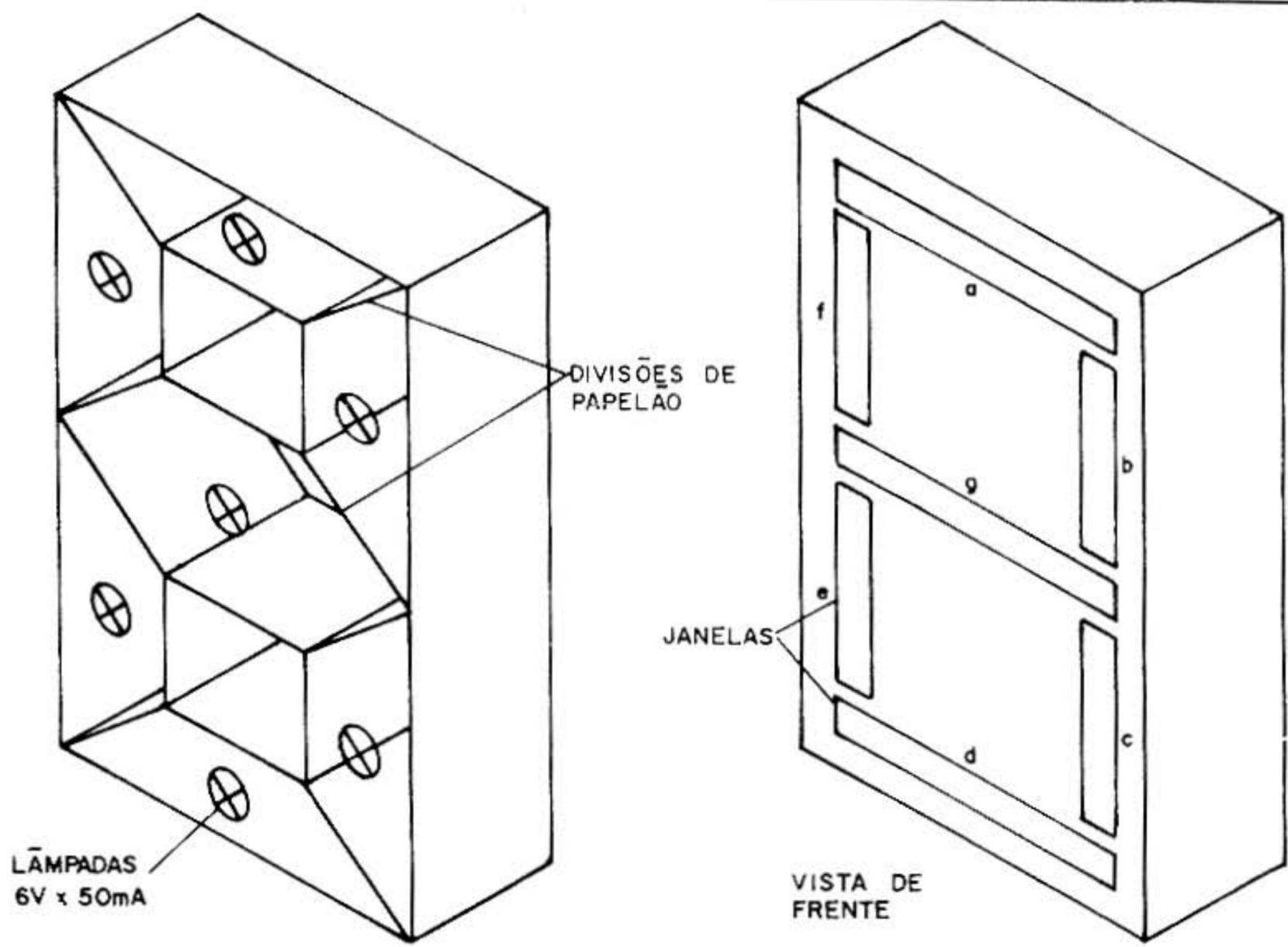
versatilidade, simplicidade e baixo custo.

Para que os algarismos sejam formados a partir de informações "digitais" vindas de um circuito, é preciso usar um decodificador especial, que é formado por uma matriz de diodos, ou seja, um conjunto de diodos ligados de tal forma, que podem escolher a combinação de segmentos que acendem, conforme o número que se deseja representar.

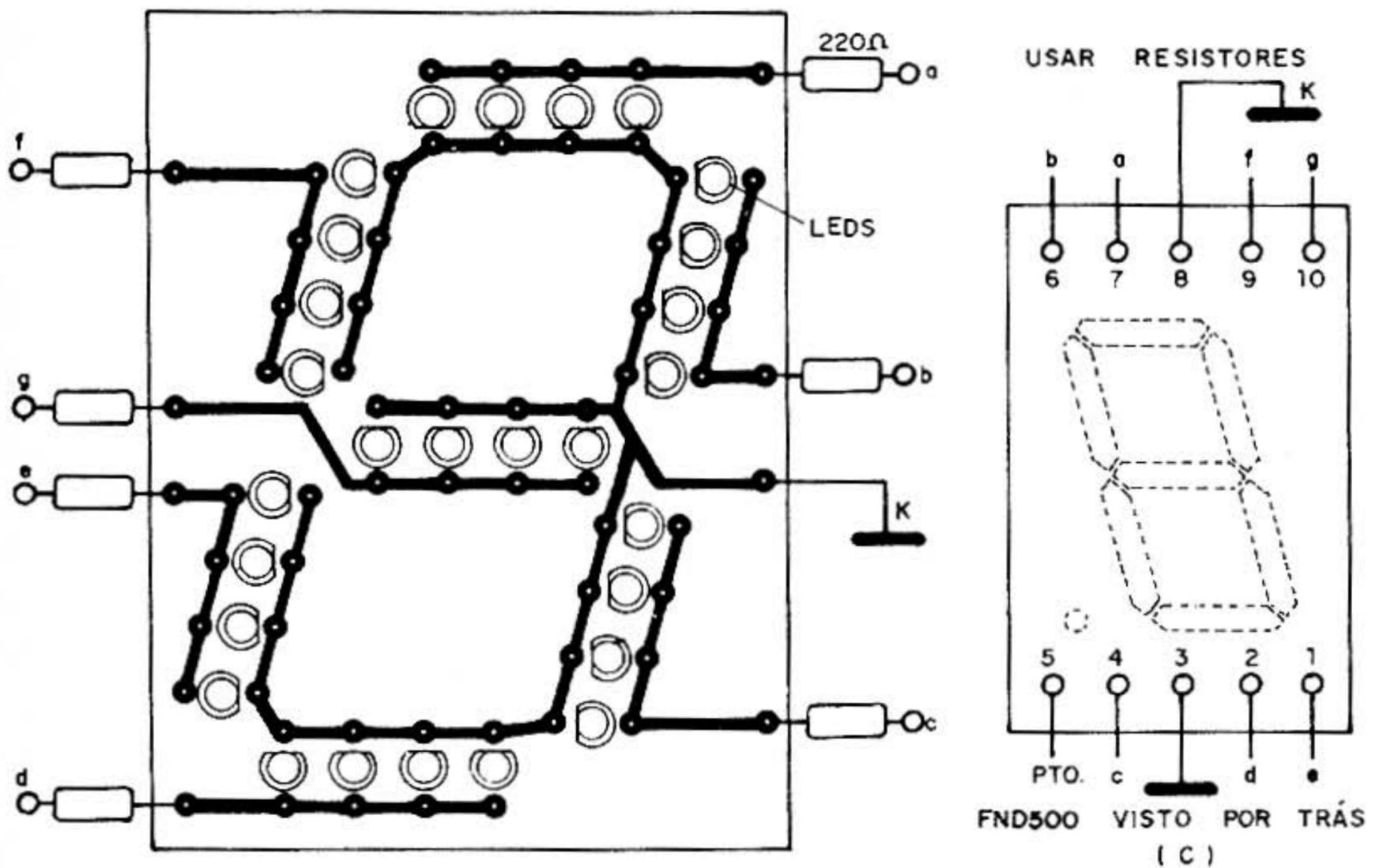
Neste artigo, propomos, na verdade, duas montagens interessantes: a de uma matriz de diodos decodificadora para display deste tipo e também, se o leitor não puder (ou não quiser) comprar um display pronto, sua montagem com lâmpadas ou leds comuns.

O display.

Começamos pela montagem do display, que aparece em três versões na figura 2.



(A)



(B)

(C)

FIGURA 2

Na primeira (a), instalamos, numa caixa de papelão, 7 lâmpadas de 6v x 50mA, ou seja, lâmpadas de baixo consumo de corrente. Na parte interna da caixa, mostramos divisões de papelão grosso que impedem que a luz de cada lâmpada passe para os segmentos próximos. Os segmentos são aberturas na parte frontal da caixa.

Papel de seda branco ou vermelho (ou de outra cor) difunde a luz de cada abertura, tornando a visualização do display mais agradável.

A potência da lâmpada pode ser maior se o display for usado num placar para jogos. Neste caso, também a bateria que alimenta o circuito deve ser potente e os diodos devem ser capazes de suportar maior corrente.

Uma possibilidade está no uso de lâmpadas de 12v x 500mA ou 12v x 200mA de automóveis, de diodos 1N4002 e de uma fonte de alimentação de 12v x 4A para cada display.

Em (b), na figura 2, temos outra possibilidade interessante de montagem de display usando leds comuns. Observe o uso obrigatório de resistores de 220 ohms em série com os leds, para evitar o excesso de corrente. Este display tem a configuração que denominamos de "catodo comum", pois os catodos de todos os leds são ligados juntos ao negativo da alimentação.

Finalmente em (c), da mesma figura 2, temos um display comercial de catodo comum, do tipo FN500.

Existem muitos tipos equivalentes de display de catodo comum, que podem ser encontrados no comércio e usados nesta montagem. O importante é apenas conhecer a disposição de cada segmento.

A matriz decodificadora

O circuito da matriz é mostrada na figura 3.

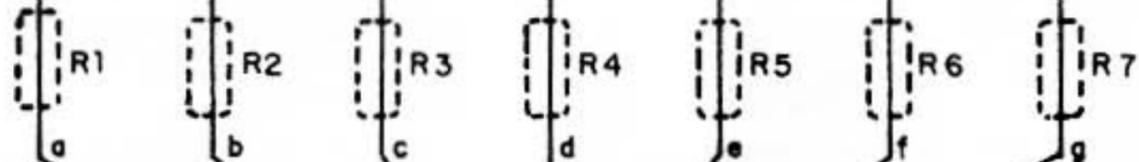
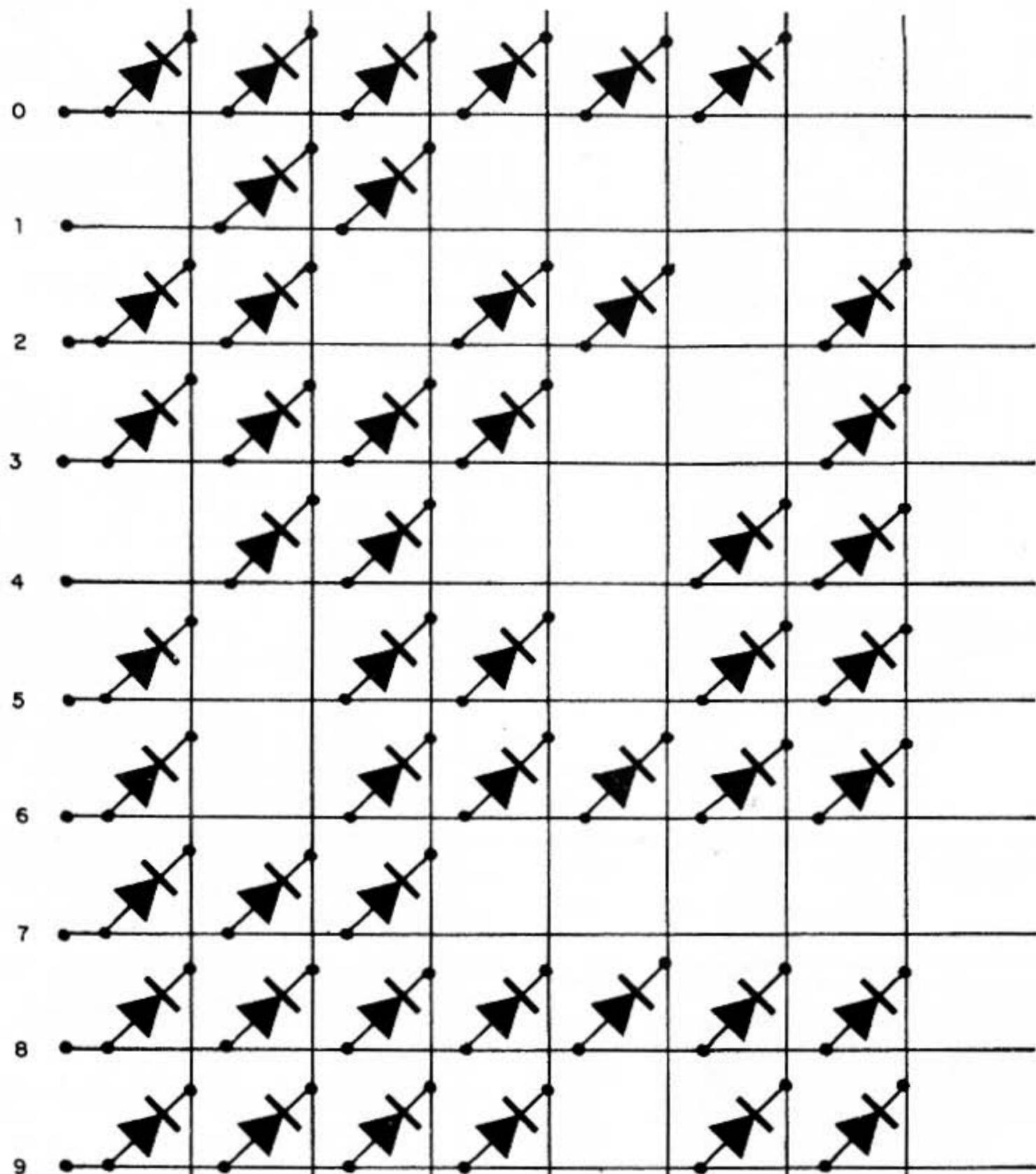
O circuito vale para displays do tipo de catodo comum, sendo obrigatórios os resistores de R1 a R2 de 470 ohms. Para o display de 3 leds por segmento, os resistores são de 220 ohms, e para as lâmpadas, estes componentes não são usados.

Quando encostarmos a ponta de prova no terminal correspondente a cada um dos algarismos de 0 a 9, o display imediatamente acenderá, formando o algarismo.

A alimentação de 6v, nos circuitos normais, é obtida de 4 pilhas pequenas ou médias, ou ainda, para maior economia, de uma fonte de alimentação.

Uma sugestão interessante de montagem é mostrada na figura 4.

Usamos uma placa de circuito impresso de "dupla face", ou seja, uma placa cobreada dos dois lados. Na parte inferior, fazemos as trilhas dos algarismos de 0 a 9, que são ligadas a alfinetes, ou pregos, para contato da ponta de prova ou garra jacaré. Na parte superior, colocamos as trilhas dos segmentos, que vão até os resistores e o display. Esta placa é apoiada em duas tábuas, para maior facilidade de manejo do aparelho.



DIODOS
1N4148 , 1N914
OU EQUIVALENTES

R1 a R7 =
VER TEXTO

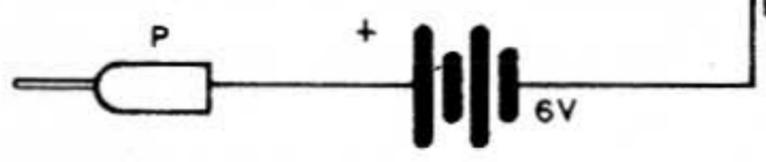
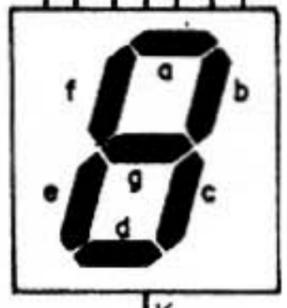
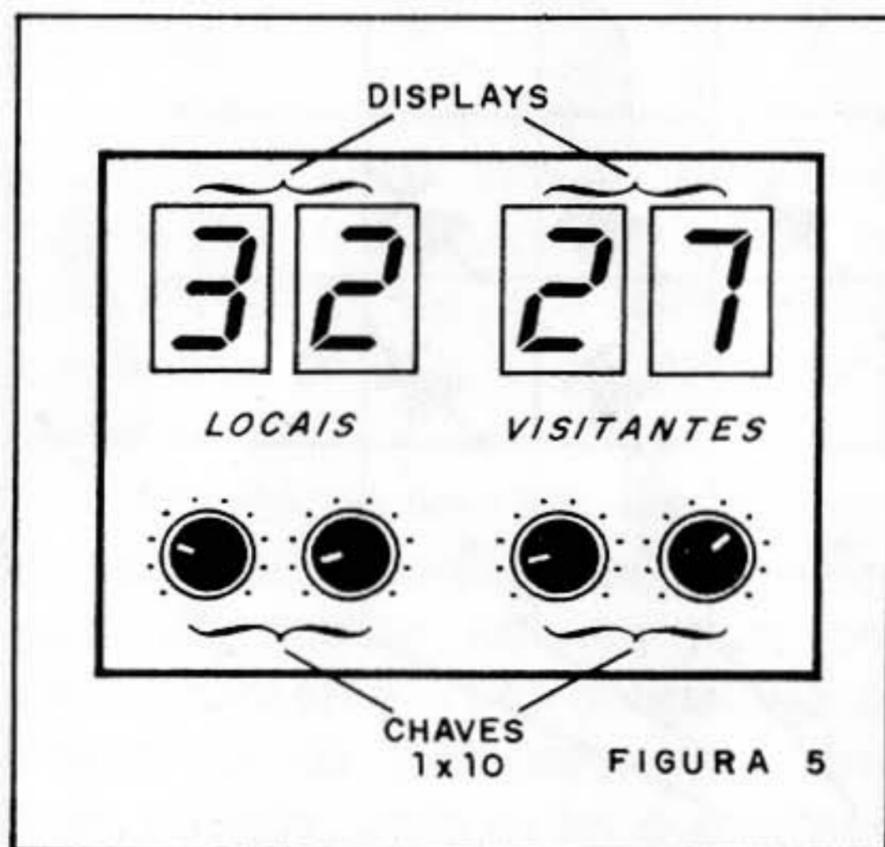
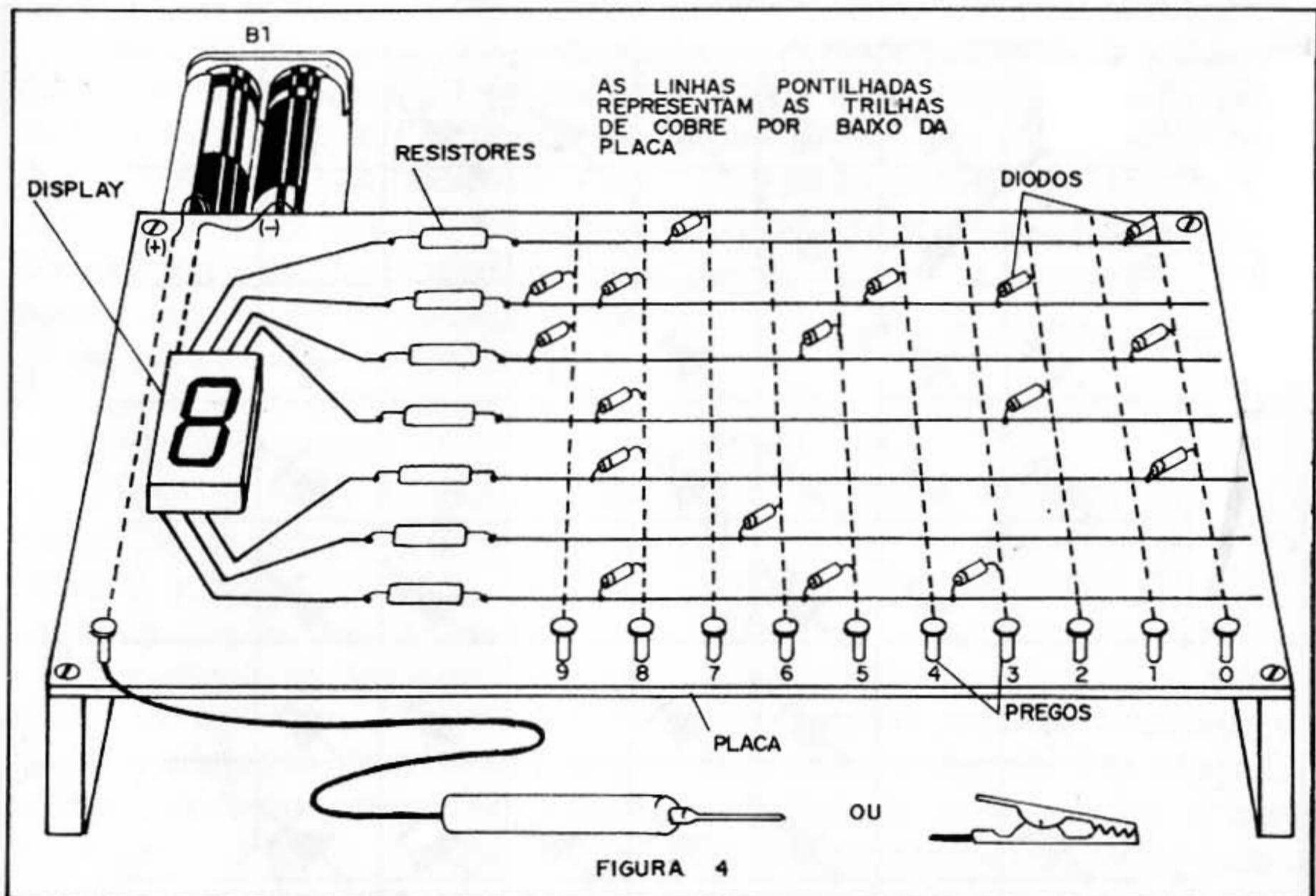


FIGURA 3



Em lugar dos alfinetes de contato da garra, nada impede que sejam usadas chaves rotativas de 1 pólo x 10 posições.

Uma montagem interessante, mostrada na figura 5 consiste num placar de dois dígitos, que pode representar valores entre 00 e 99 (se

usado como marcador de partida de basquete, por exemplo), usando dois circuitos semelhantes ao descrito, com duas chaves rotativas.

Lista de Material

- 1 display de 7 segmentos (FND500 ou equivalente de catodo comum)
- 7 resistores de 470 ohms x 1/8W ou 220 ohms x 1/8W - ver texto
- 49 diodos de uso geral (1N4148 ou equivalente)
- B1 - 6V - 4 pilhas
- P - ponta de prova ou garra jacaré
- Diversos: placa de circuito impresso, suporte para pilhas ou fonte de alimentação, leds, lâmpadas, caixa etc.



Escolas

CURSOS DE QUALIFICAÇÃO PROFISSIONAL

R. Dep. Emílio Carlos, 1.257
Osasco - SP

Internacionais

269

ELETRÔNICA, RÁDIO e TV



- O curso que lhe interessa precisa de uma boa garantia! As ESCOLAS INTERNACIONAIS, pioneiras em cursos por correspondência em todo o mundo desde 1891, investem permanentemente em novos métodos e técnicas, mantendo cursos 100% atualizados e vinculados ao desenvolvimento da ciência e da tecnologia modernas. Por isso garantem a formação de profissionais competentes e altamente remunerados.
- Não espere o amanhã! Venha beneficiar-se já destas e outras vantagens exclusivas que estão à sua disposição. Junte-se aos milhares de técnicos bem sucedidos que estudaram nas ESCOLAS INTERNACIONAIS.
- Adquira a confiança e a certeza de um futuro promissor, solicitando GRÁTIS o catálogo completo ilustrado. Preencha o cupom anexo e remeta-o ainda hoje às ESCOLAS INTERNACIONAIS.

GRÁTIS

A teoria é acompanhada de 6 kits completos, para desenvolver a parte prática:

- kit 1 - Conjunto básico de eletrônica
- kit 2 - Jogo completo de ferramentas
- kit 3 - Multímetro de mesa, de categoria profissional
- kit 4 - Sintonizador AM/FM, Estéreo, transistorizado, de 4 faixas
- kit 5 - Gerador de sinais de Rádio Freqüência (RF)
- kit 6 - Receptor de televisão.



Curso preparado pelos mais conceituados engenheiros de indústrias internacionais de grande porte, especialmente para o ensino à distância.

EI - Escolas Internacionais
Caixa Postal 6997 -
CEP 01.051 - São Paulo - SP.

**PEÇA
CATÁLOGOS
DOS CURSOS,
GRÁTIS**

Enviem-me, grátis e sem compromisso, o magnífico catálogo completo e ilustrado do curso de **Eletrônica, Rádio e Televisão**.

Nome _____
Rua _____ n.º _____
CEP _____ Cidade _____ Est. _____

NOSSOS CURSOS SÃO CONTROLADOS PELO NATIONAL HOME STUDY COUNCIL (Entidade norte-americana para controle do ensino por correspondência).

Jr13

Enviem-me, grátis e sem compromisso, o magnífico catálogo completo e ilustrado do curso de **Eletrônica, Rádio e Televisão**.

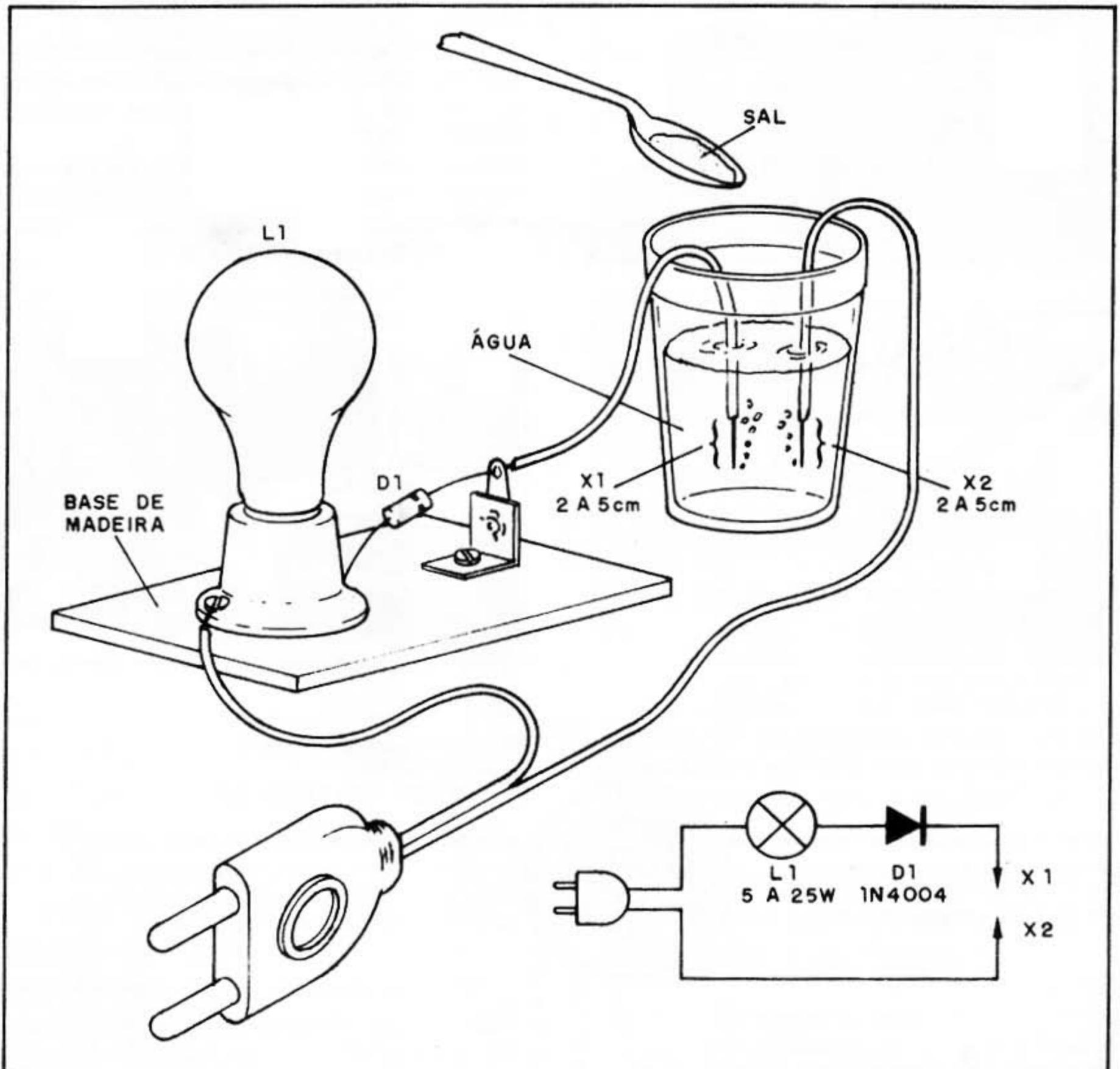
Nome _____
Rua _____ n.º _____
CEP _____ Cidade _____ Est. _____

NOSSOS CURSOS SÃO CONTROLADOS PELO NATIONAL HOME STUDY COUNCIL (Entidade norte-americana para controle do ensino por correspondência).

CONDUTIVIDADE DE SOLUÇÕES

A água pura é isolante, mas a água com sal, ácido ou base é condutora de eletricidade. Demonstre isso em feiras de ciências ou aulas, com esse simples aparelho.

Se bem que a água "torneiral" contenha sais purificadores (cloro etc) e não seja exatamente um bom isolante, ainda assim sua pequena condutividade serve para a expe-



riência. É claro que o ideal seria água destilada, mas na sua falta...

Pois bem, colocando água comum num copo e ligando dois fios descascados separados, como mostra a figura, não deve haver condução, portanto a lâmpada permanece apagada. Entretanto, ao jogarmos uma colher de sal, a água imediatamente se torna condutora (aumenta sua condutividade tremendamente) e a corrente que passa faz a lâmpada acender.

A lâmpada comum, de 5 a 25 watts, e o diodo serve para se conseguir a circulação de corrente contínua pelos fios.

Experimente realizar a experiência diversas vezes, jogando na

água, além de sal, ácidos (ácido clorídrico, sulfúrico etc), bases (soda cáustica) etc.

Veja em cada caso qual deles se torna a água condutora e procure explicar o fenômeno.

As bolhas que saem dos fios são gases como hidrogênio e o oxigênio que são liberados num processo de eletrólise.

Material

D1 - 1N4004 - diodo de silício

L1 - 5 a 25 watts - lâmpada comum

Diversos: cabo de alimentação, base de madeira, ponte de terminais, fios, solda etc.

MINIPROJETOS

ALARME I

Damos um projeto de um alarme de 1 transistor, e de baixo consumo de energia, para residências e objetos. Quando o fino fio sensor é interrompido, o relé fecha, ligando um aviso em X1 e X2.

O fio ligado entre A e B, que fica preso numa janela, porta ou objeto, mantém o transistor em corte, de modo que o relé está desativado. Com a interrupção do fio sensor, o transistor conduz e o relé fecha, ativando o alarme.

Na condição de espera, o consumo de energia é baixo - o que

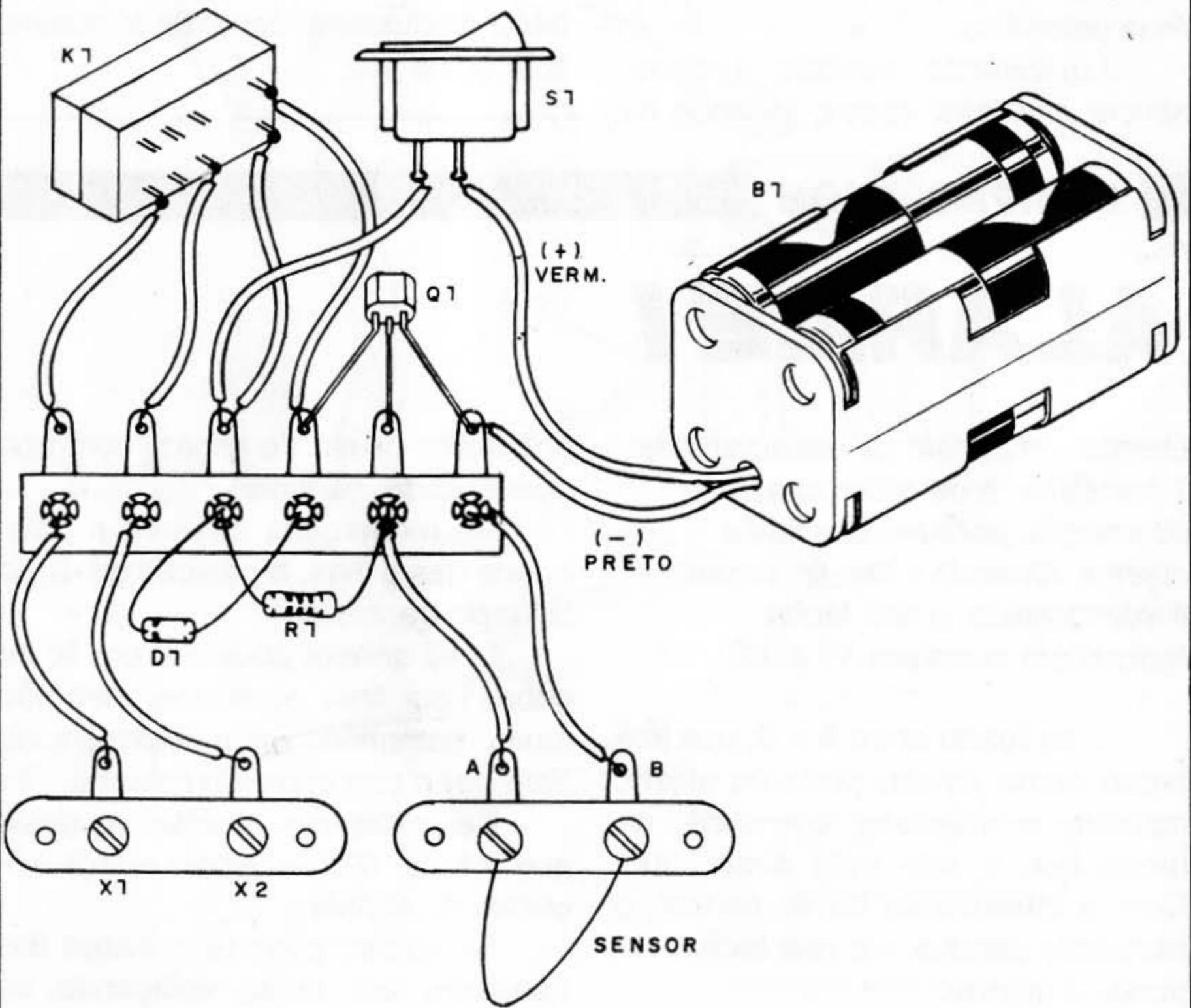
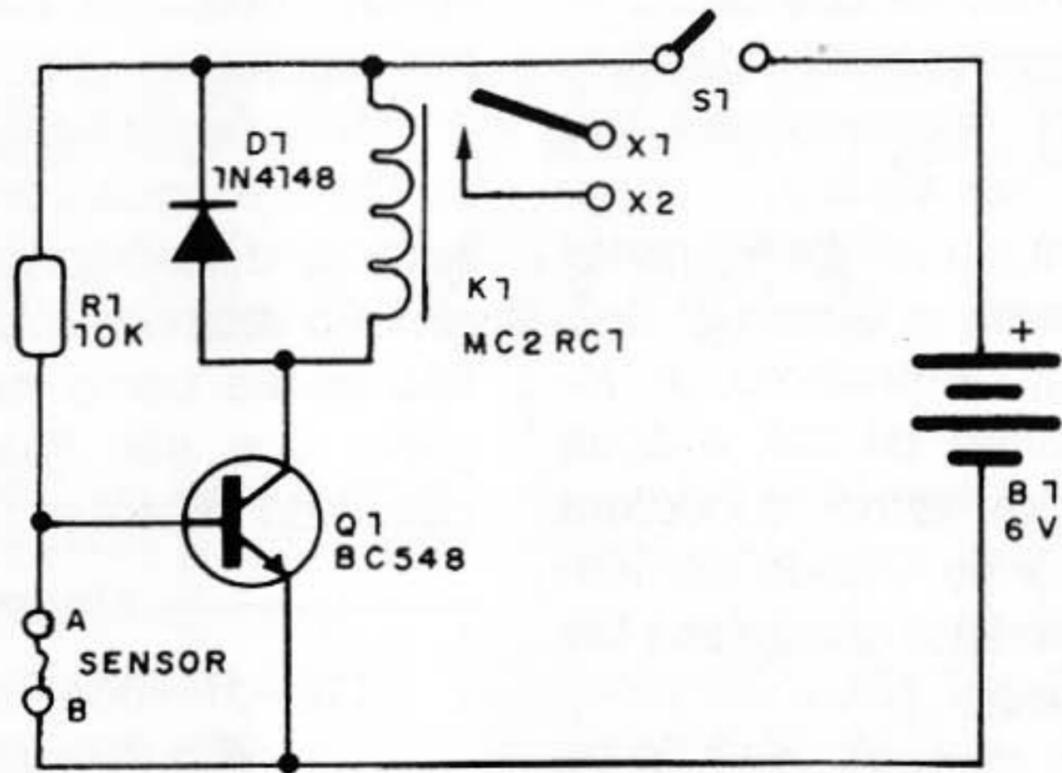
possibilita o uso de pilhas, com boa durabilidade, na fonte.

Na montagem, observe a polaridade das pilhas, a posição do diodo D1 e do transistor.

O fio sensor pode ser um fio de cobre bem fino, ou arame, mas não muito comprido. Faça experiências para ver o comprimento máximo.

Para rearmar o sistema, desligue a fonte (S1) e depois refaça a ligação do sensor.

Se quiser, pode usar vários fios sensores em série, enlaçando os objetos ou locais que devem ser protegidos.



Q1 - BC548 - transistor NPN de uso geral

D1 - 1N4148 - diodo de uso geral

R1 - 10k x 1/8 - resistor (marrom, preto, laranja)

K1 - MC2RC1 - relé metaltex

Sensor - ver texto

B1 - 6v - 4 pilhas pequenas

Diversos: fios, solda, ponte de terminais, suporte para 4 pilhas, ponte de terminais parafusos etc.

■ MINIPROJETOS

PROTETOR DOS INSEGUROS

Se você tem medo de ligar os aparelhos que você mesmo monta diretamente na tomada, pois pode acontecer "alguma coisa", experimente utilizar este protetor: se alguma coisa estiver errada, a lâmpada acende.

O que temos é um circuito que protege seu aparelho e sua instalação em caso de problemas. Se você ligar o aparelho em X1 e ele estiver em curto ou com algum erro que possa levar ao curto-circuito da instalação, a lâmpada acende fortemente. Se a lâmpada acender de modo fraco, então o aparelho provavelmente não tem problemas e você pode acionar S1 para uma alimentação direta.

A lâmpada NE-1 indica apenas que há alimentação na rede, enquanto que L1 pode ser uma lâmpada comum na faixa de 5 a 60 watts. Um valor ideal seria de 40 watts.

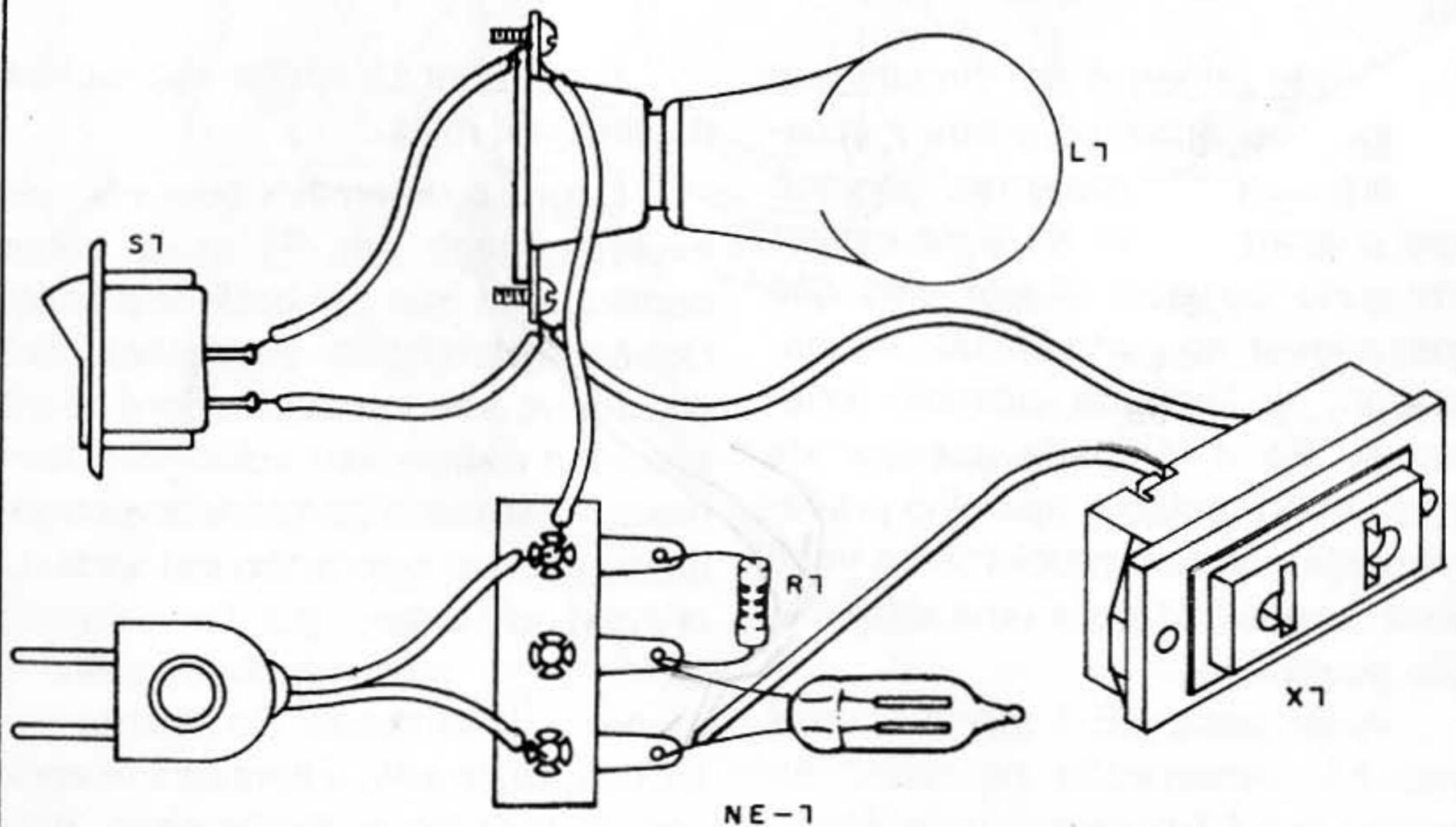
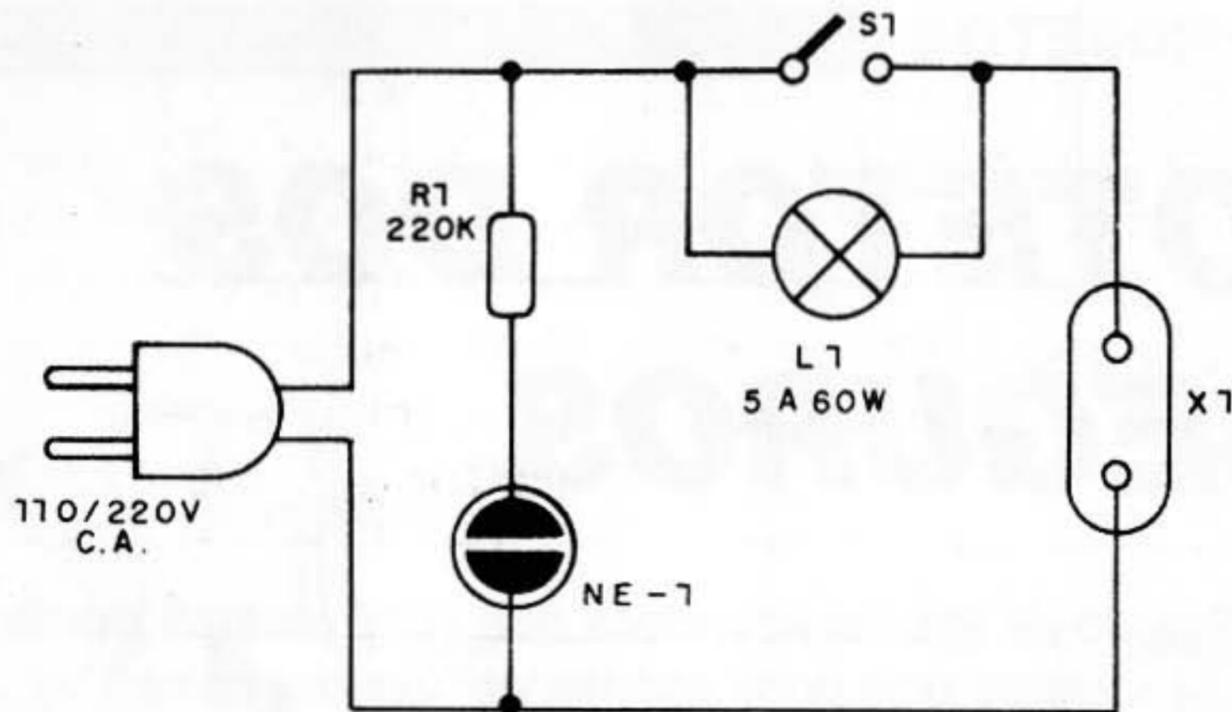
Para usar o aparelho proceda do seguinte modo:

Ligue o aparelho que vai ser experimentado em S1, mas antes certifique-se que S1 está desligado. Ligue o aparelho em prova, acionando, agora, seu interruptor geral. Se o aparelho estiver em condições normais, a lâmpada permanece apagada ou acende com brilho reduzido. O brilho será tanto mais forte quanto maior for a potência do aparelho e menor a da lâmpada. Se alguma coisa estiver errada, a lâmpada acende com toda a força. Neste caso, não acione S1. Então verifique a provável causa do problema.

Material

NE-1 - lâmpada neon
R1 - 220k x 1/8w - resistor
(vermelho, vermelho, amarelo)
S1 - interruptor simples
L1 - Lâmpada comum de 5 a 60

watts
X1 - Tomada
Diversos: cabo de alimentação, ponte de terminais, fios, solda, soquete para lâmpada.



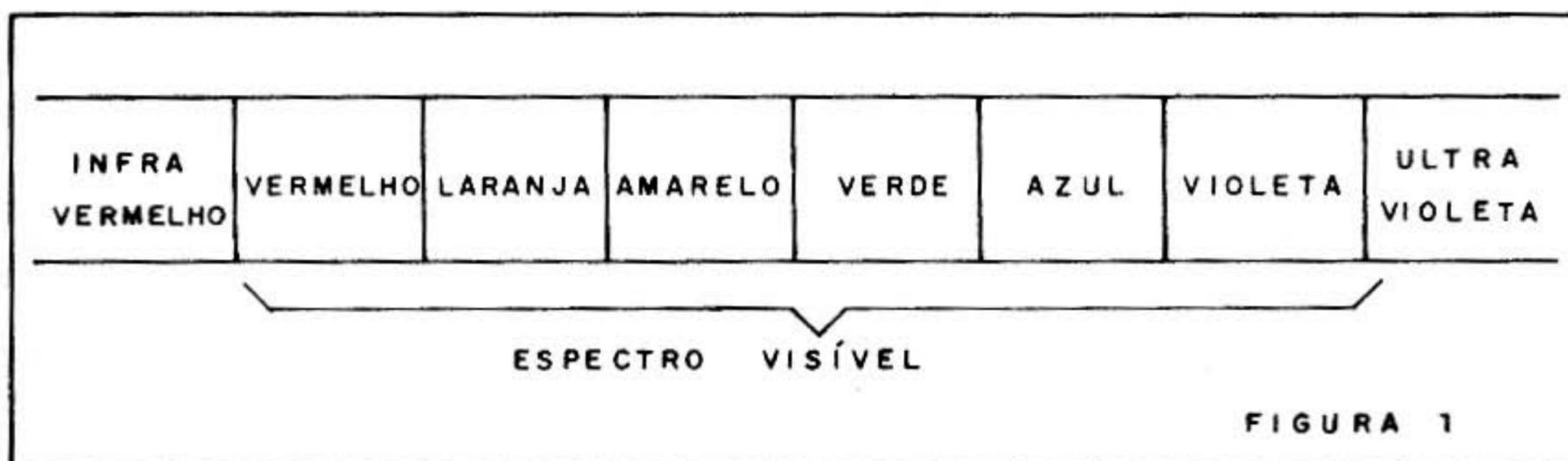
DISCO DE NEWTON

Apresentamos um trabalho experimental de óptica, para a demonstração de composição e decomposição da luz. Segundo Newton, a luz branca é resultado da mistura da luz das demais cores. O leitor poderá montar um disco de cores para demonstrar isso, movimentando-o por um minimotor elétrico.

Cada cor que vemos é resultado de luz de um determinado comprimento de onda ou frequência. Assim, podemos definir o "Espectro Visível" como a faixa de frequência que podemos ver, e que é mostrada na figura 1.

O disco de Newton

O Disco de Newton consiste num disco de papelão, por exemplo, que tem pintado em sua face faixas ou gomos, com todas as cores que compõem o espectro visível e em quantidades que correspondem à



As cores de maior comprimento de onda são o vermelho e o laranja, enquanto que as de maior frequência são o violeta e o azul. Se um corpo for aquecido até emitir luz em grande quantidade, ocorre a produção de todos os comprimentos de onda, mais ou menos na mesma quantidade. O resultado é que todas estas cores se misturam e o corpo nos aparece branco.

Para demonstrar que o branco resulta da mistura de todas as cores, não precisamos de nenhum corpo aquecido. Podemos fazer isso através do Disco de Newton.

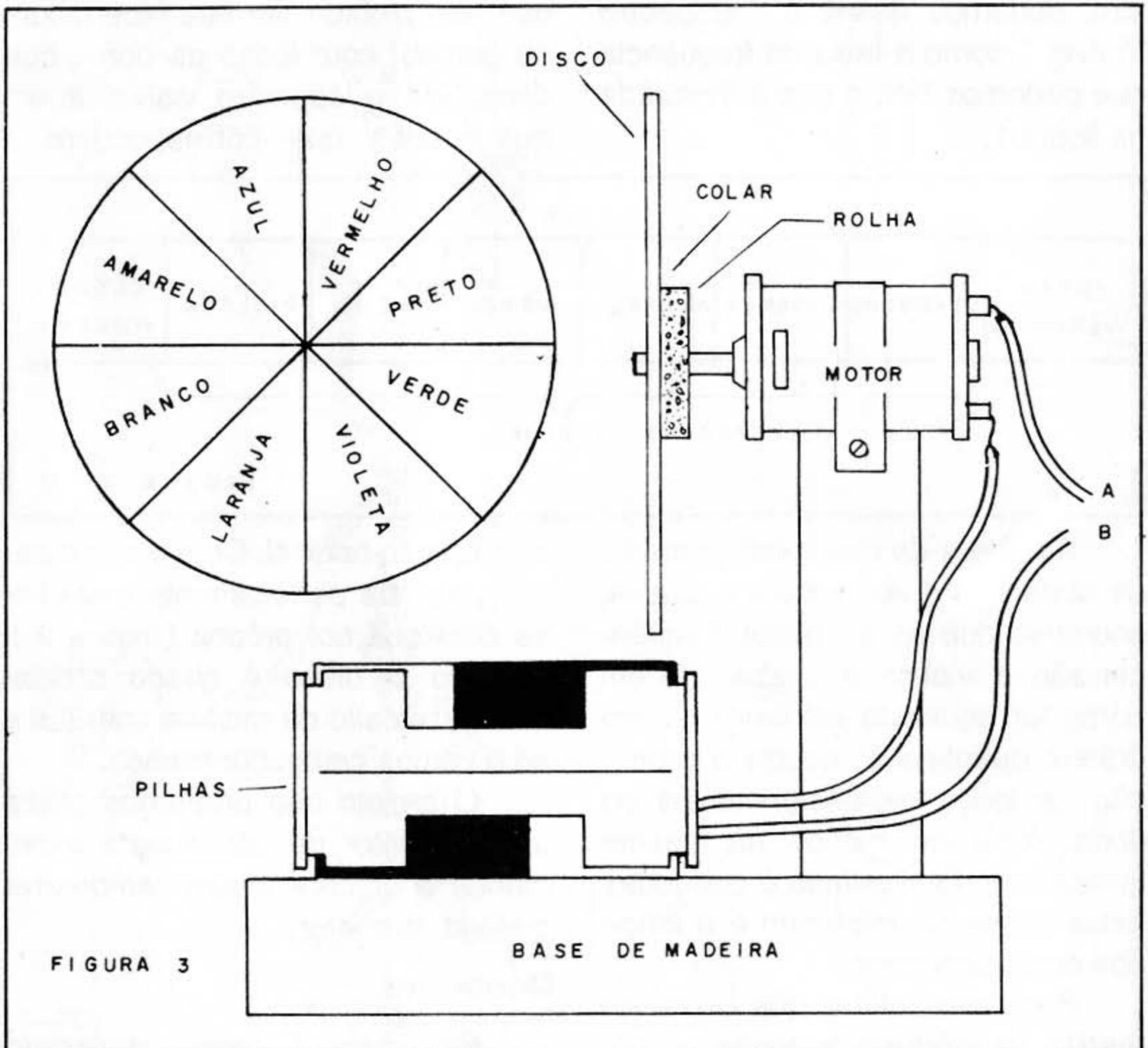
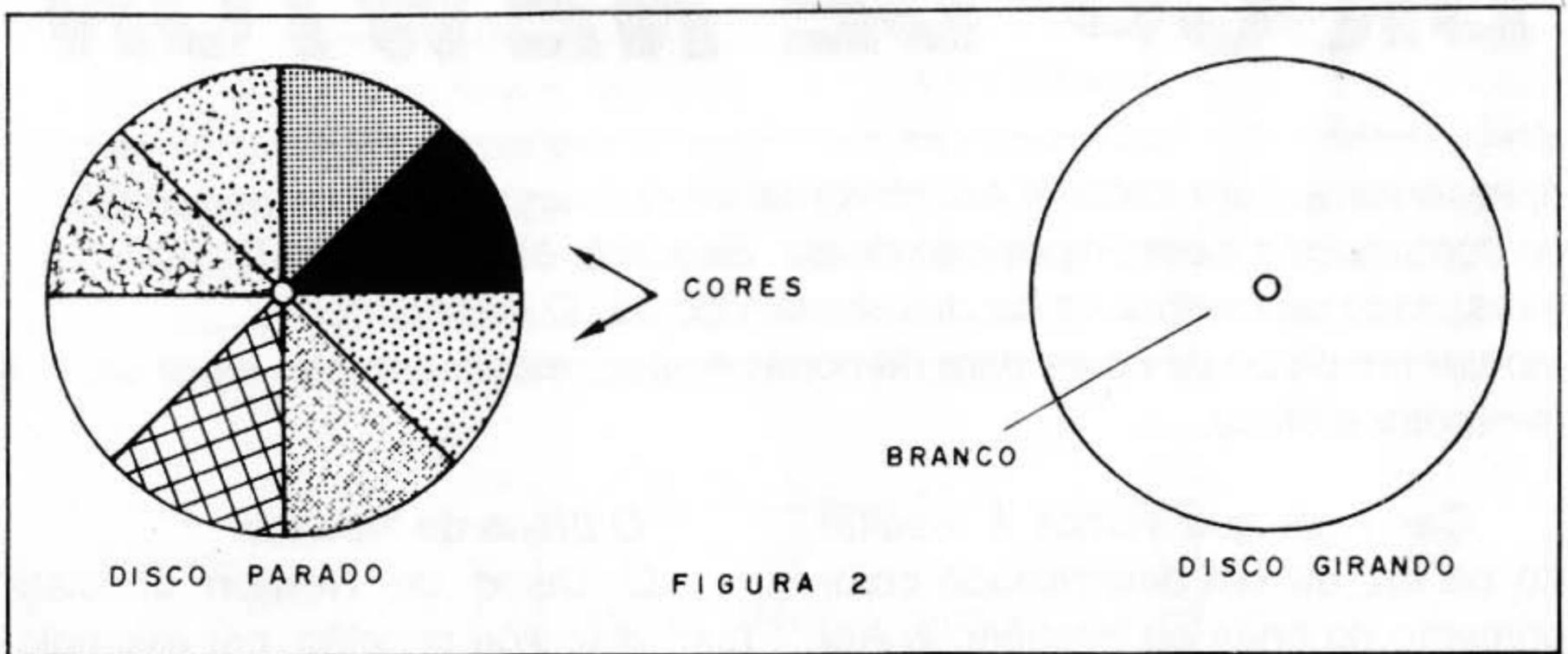
distribuição original. Com o disco parado, vemos perfeitamente cada faixa com sua cor própria (figura 2). Quando o disco é girado rapidamente, o efeito da mistura aparece e só o vemos com a cor branca.

O projeto que propomos utiliza um minimotor de pilhas para movimentar o disco e assim demonstrar o efeito da mistura.

Montagem

Na figura 3, temos o projeto completo do disco de Newton movimentado por motor.

O motor pode ser de qualquer



tipo, aproveitado de brinquedos ou comprado em casas especializadas. O único ponto importante em relação

à escolha do motor é para quantas pilhas ele é projetado e também usar um suporte próprio. Existem motores

para 2 pilhas (3V), 3 pilhas (4,5V), 4 pilhas (6V), 6 pilhas (9V), e até 8 pilhas (12V). Para maior durabilidade das pilhas, será preferível que o leitor use as grandes.

O disco de papelão ou cartolina pode ser diretamente colado no eixo do motor, ou fixado com a ajuda de uma rolha. Este disco tem de 10 a 15cm de diâmetro.

O motor é fixado numa braçadeira, que se apóia num toco de madeira, e todo o conjunto deve ficar numa base.

Prova e Uso

Coloque as pilhas no suporte e ligue o motor unindo os fios A e B.

O motor deve entrar em funcionamento, fazendo girar o disco. Quando ele atingir sua velocidade máxima, o leitor observará que todas

as cores se fundem, dando a impressão de que o disco é branco.

Se ele aparecer acinzentado, não se preocupe, pois o cinza também é resultado da fusão das cores, mas em menor escala, no caso da iluminação ser insuficiente, ou das cores usadas serem escuras.

Uma maneira de se obter um branco verdadeiro é utilizar recortes de cores vivas de revistas para colar no disco e não pintá-los com lápis de cor, quando a cor é mais escura.

Lista de Material

- 1 motor para pilhas
- 1 suporte de pilhas de acordo com o seu número
- Fios
- Base de montagem
- 1 disco de cartolina ou papelão
- 1 rolha

AGORA EM STO AMARO TUDO PARA ELETRÔNICA

COMPONENTES EM GERAL

ACESSÓRIOS

EQUIPAM. APARELHOS

MATERIAL ELÉTRICO

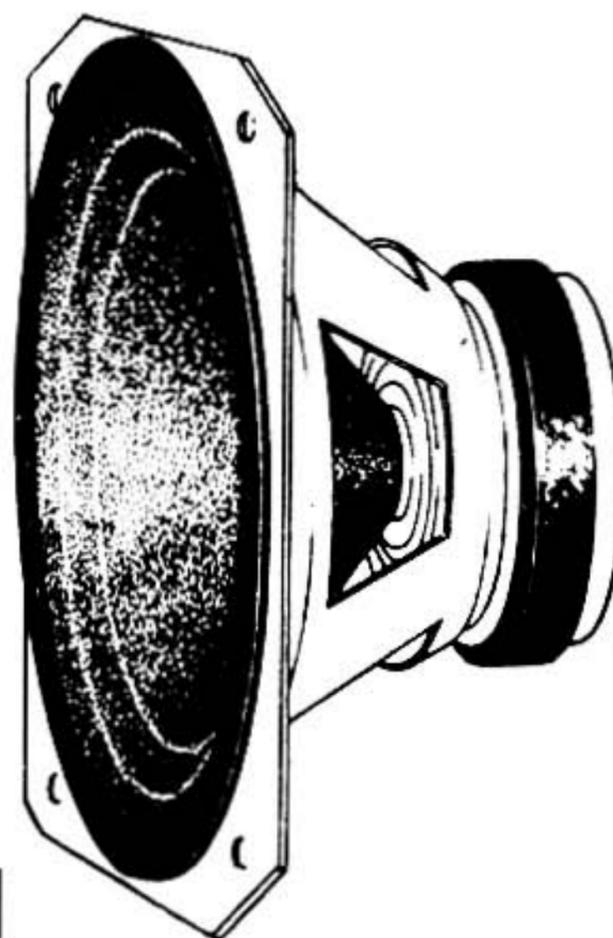
ANTENAS

KITS

LIVROS E REVISTAS

FEKITEL

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



ISR-40-2137/83

U.P. CENTRAL

DR/SÃO PAULO

CARTÃO RESPOSTA COMERCIAL

NÃO É NECESSÁRIO SELAR

O SELO SERÁ PAGO POR



publicidade
e
promoções

01098 – SÃO PAULO – SP

A tecnologia do futuro ao seu alcance hoje



SABER **ELETRÔNICA**

Todos os meses nas bancas