

# experiências e brincadeiras com ELETRÔNICA



Nº 5  
Abr./Maio/85  
Cr\$ 3.500

*Junior*

Alta Florista, Altamira, Boa Vista, Jiparana, Manacá, Manaus, Porto Velho, Rio Branco, Sinop (via aérea), Cr\$ 4.000

Zuliani  
85



**sinal e partida automáticos para autorama  
provador de transistores  
transmissor de FM  
(aprenda a fazer placas de circuito impresso)**

# REEMBOLSO POSTAL SABER

## BARCO COM RÁDIO CONTROLE

MONTE VOCÊ MESMO ESTE MARAVILHOSO BARCO RÁDIO CONTROLADO. KIT COMPLETO, DOS COMPONENTES ELETRÔNICOS ATÉ AS DIVERSAS PARTES DO BARCO.

### CARACTERÍSTICAS:

- Barco medindo:  
42 x 14 x 8 cm (comp. - larg. - alt.).
- Alimentação por pilhas.
- Completo manual de montagem e funcionamento.
- Fácil montagem.

Kit Cr\$ 285.200

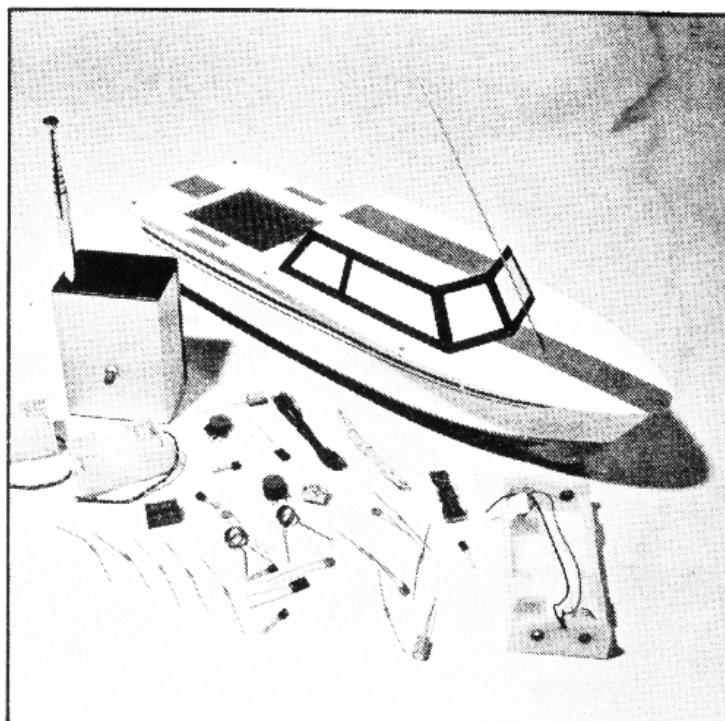
Montado Cr\$ 322.000

Mais despesas postais

Procure acessórios e novo deck em madeira na

HOBBY MASTER MODELISMO

Rua Marques de Itú, 213 -- S. Paulo



## SIRENE

Alimentação de 12V.

Ligaçāo em qualquer amplificador.

Efeitos reais.

Sem ajustes.

Baixo consumo.

Montagem compacta.

Kit Cr\$ 27.500

Mais despesas postais

ATENÇÃO: PREÇOS VÁLIDOS ATÉ 30-5-85

Pedidos pelo Reembolso Postal à SABER Publicidade e Promoções Ltda.  
CAIXA POSTAL 50.499 - SĀO PAULO - SP

Publicação bimestral da Editora Saber Ltda.

Editor e diretor responsável: Hélio Fittipaldi

Autor: Newton C. Braga

Composição: Diarte Composição e Arte Gráfica S/C Ltda.

Serviços gráficos: W. Roth & Cia. Ltda.

Distribuição — Brasil: Abril S/A Cultural — Portugal: Distribuidora Jardim Lda.

Capa: Francisco Zuliani Filho

### *Índice*

O que você precisa saber — Transmissor de FM	
(Aprenda a fazer placas de circuito impresso) . . . . .	2
Experiências para conhecer componentes . . . . .	9
Sinal e partida automáticos para autorama . . . . .	20
Provador de transistores . . . . .	26
Alarme psicológico . . . . .	31
Controle de tom e volume para ámplificador . . . . .	35
Rejuvenescedor de pilhas . . . . .	41
Suavelux — para o quarto de dormir . . . . .	45
Detector de mentiras . . . . .	49
Reparador Junior . . . . .	55
Correio do leitor . . . . .	62



**EDITORIA SABER LTDA.**

Diretores: Hélio Fittipaldi e Thereza Mozzato Ciampi Fittipaldi. Redação, administração, publicidade e correspondência: R. Dr. Carlos de Campos, 275/9 — CEP 03028 — S. Paulo — SP — Brasil — 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.

# *O que você precisa saber*

## *Transmissor de FM*

*(Aprenda a fazer placas de circuito impresso)*

Na última edição ensinamos como aproveitar alguns componentes de aparelhos velhos, especificamente os transformadores, capacitores eletrolíticos e diodos. Nesta edição falaremos de algumas técnicas de montagens e também do aproveitamento de outros componentes importantes que podem ser conseguidos de aparelhos de sucata. Vá juntando material eletrônico de aparelhos velhos, que muita coisa pode ser aproveitada em montagens interessantes.

### **AS PONTES DE TERMINAIS**

Os componentes eletrônicos menores, como resistores, capacitores, transistores e diodos, têm terminais de ligação frágeis. São fios finos que dobram-se com facilidade, não resistindo mesmo a pequenos esforços. É justo, portanto, que numa montagem estes terminais precisem de um ponto de apoio, um ponto de soldagem onde, juntamente com fios de ligação, possam fazer contacto entre si, de modo a formar o aparelho desejado.

Uma das técnicas mais simples de se obter um apoio para os componentes e ao mesmo tempo garantir um bom contacto elétrico entre eles, é através da chamada "ponte de terminais" ou também conhecida "barra de terminais isolados".

Cada terminal de metal pode servir de apoio para os componentes, onde seus terminais são soldados e a própria ponte, por meio de argolas existentes em alguns pontos, pode ser fixada numa caixa de material isolante (plásticos ou madeira) ou numa base de madeira.

Veja que, se fixarmos a ponte numa caixa de metal, existe o perigo do terminal usado para prendê-la fazer contacto com este metal, prejudicando o funcionamento do aparelho. Neste caso, o terminal usado para fixação deve ser mantido livre, ou então, como ocorre em alguns casos, ser reservado justamente para o ponto de "terra", ou seja, que realmente faz contacto com a caixa para servir de blindagem.

As pontes de terminais podem ser retiradas de aparelhos velhos ou então adquiridas em barras de diversos tamanhos. O mais comum é a barra de 12,5 a 14cm, com 20 terminais, que pode ser cortada em tamanhos menores, conforme a montagem. Veja que existem barras maiores com menos

terminais, em que a separação dos terminais é relativamente grande e que não permitem montagens miniaturizadas, de melhores efeitos.

Os leitores podem ter uma barra deste tipo fixada permanentemente numa base de madeira para fazer suas montagens experimentais!

## PLACAS DE CIRCUITO IMPRESSO

Uma técnica mais avançada de se realizar montagens é a que faz uso das placas de circuito impresso.

Estas placas, além de servirem para sustentar os componentes, também possuem trilhas gravadas ou impressas de cobre muito fino, que fazem as vezes dos fios de ligação entre as peças, eliminando assim quase que totalmente o uso dos fios. (figura 1)

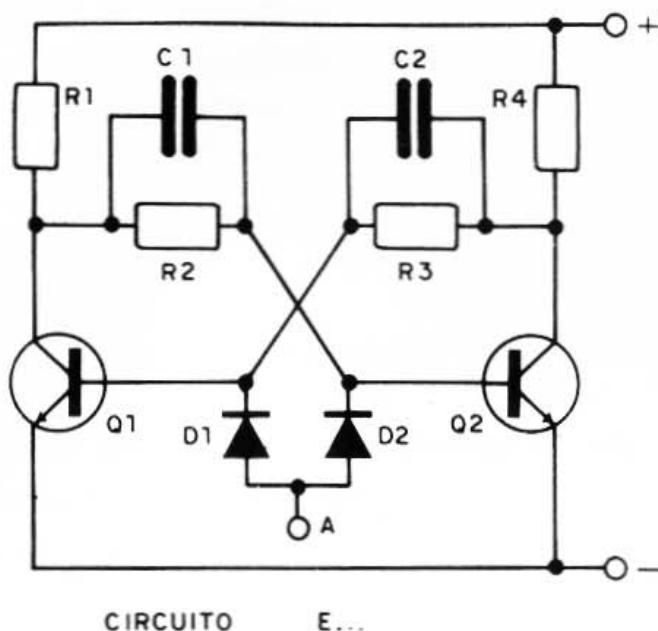


figura 1

A placa em si é feita de fenolite ou fibra, e as partes condutoras são de cobre.

Para cada aparelho que se vai montar, as trilhas de cobre devem ter uma disposição determinada, que corresponde ao seu circuito. Planejamos então a disposição dos componentes e desenhamos as trilhas de modo que elas correspondam ao circuito real, conforme ilustra a figura 2.

Para os montadores novatos é muito difícil projetar a placa a partir do diagrama, pois isso exige o conhecimento dos tamanhos e formatos dos componentes, a interpretação dos símbolos e também uma certa prática para se evitar conexões (trilhas) muito longas.



CIRCUITO

E...

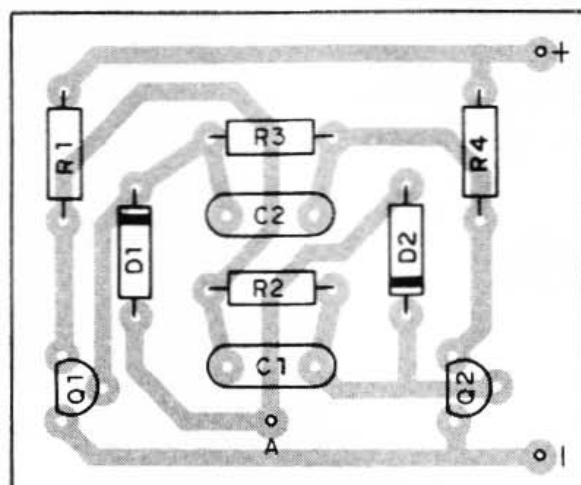
PLACA CORRESPONDENTE  
(POR CIMA E POR BAIXO)

figura 2

Os montadores novatos podem, entretanto, copiar desenhos já existentes de uma placa e fazê-la com facilidade, desde que possuam um material básico mínimo.

Este material será descrito adiante, quando ensinaremos como o leitor pode fazer suas próprias placas.

### FAZENDO UMA PLACA DE CIRCUITO IMPRESSO

Para ensinar o leitor como fazer suas próprias placas, partiremos de um projeto bastante interessante que publicamos na edição N° 1, em ponte de terminais. Trata-se do "Simples Transmissor de FM", um transmissor de rádio que emite a sua voz para um receptor de FM colocado nas suas proximidades e cujo diagrama é mostrado na figura 3.

Para fazer, em placa de circuito impresso, este transmissor, a primeira coisa que você precisa providenciar é o material básico:

- \* Uma placa de circuito impresso virgem, no tamanho correspondente ao projeto. Você pode adquirir uma placa maior e cortá-la do tamanho certo.

A placa virgem é aquela em que não existe nada gravado, apenas uma superfície lisa de cobre.

- \* Uma caneta para circuito impresso. Trata-se de uma caneta especial, que contém uma tinta que não será atacada pelo corrosivo. Com ela faremos o desenho das regiões que devem permanecer em cobre.

- \* Uma banheira e um pouco de solução corrosiva de percloroeto. A solução já pode ser comprada preparada (líquida) ou então vir como um

pó para dissolução em água. A dissolução deve ser feita jogando-se lentamente o pó na água (nunca ao contrário) e mexendo com um pedaço de madeira, lentamente. A mesma solução pode ser usada para fazer muitas placas.

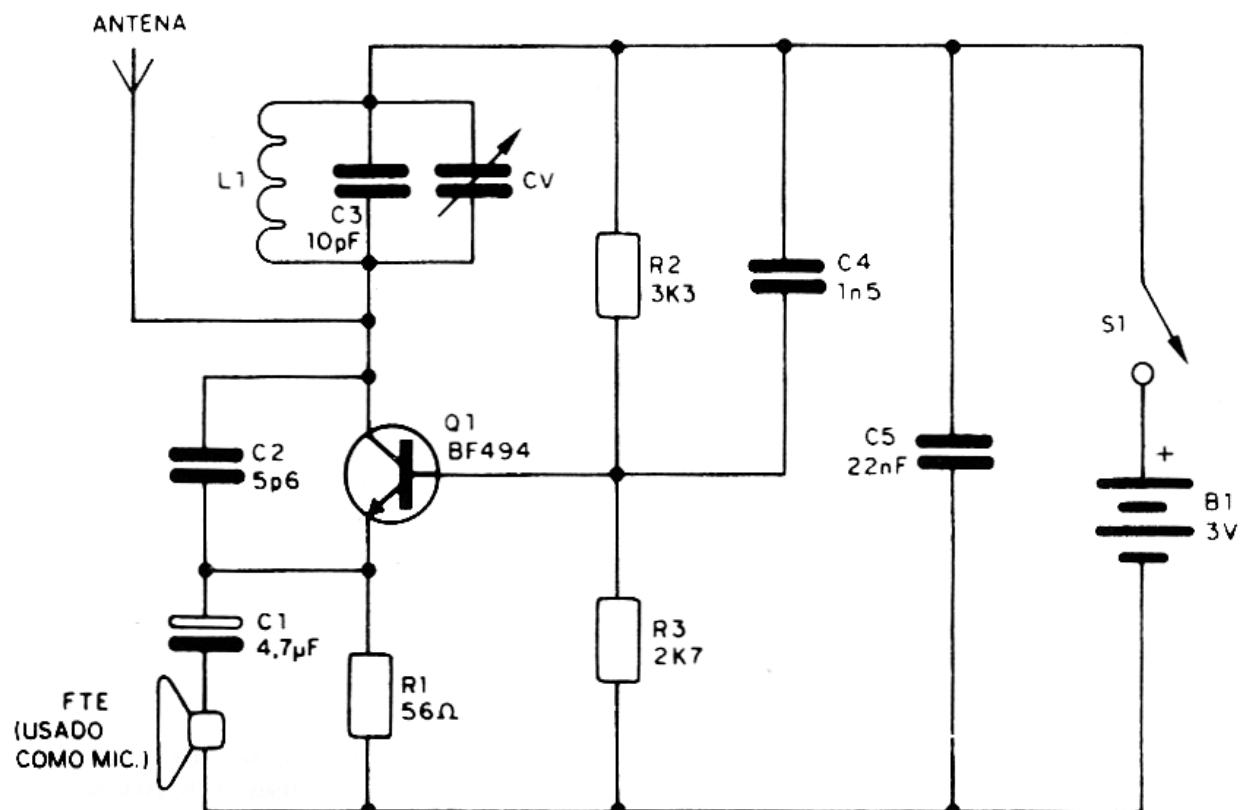


figura 3

\* Uma furadeira manual ou elétrica, para fazer os furos para os componentes.

Vejamos então como fazer a placa:

1) Partindo do desenho básico, mostrado na figura 4, que corresponde à placa vista por baixo (lado cobreado), copie-o a lápis numa folha de papel vegetal ou de seda.

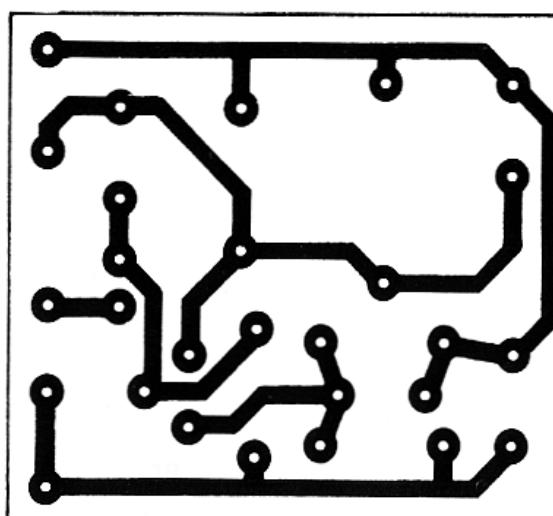
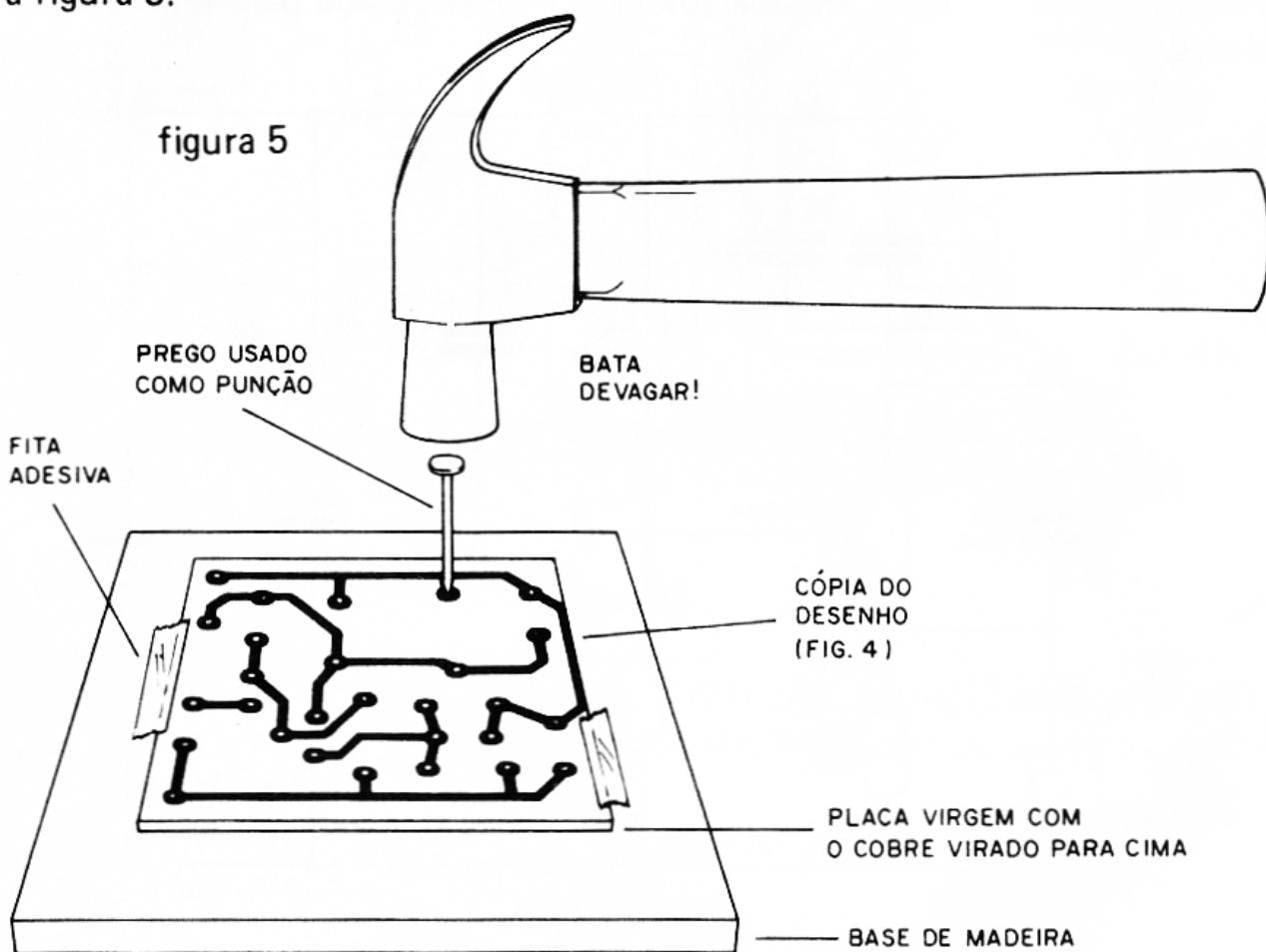


figura 4

2) Prenda, com fita adesiva, a placa virgem, já cortada no tamanho certo, numa base de madeira e sobre ela a cópia do desenho, como mostra a figura 5.



MARCANDO OS PONTOS DE REFERÊNCIA DA PLACA.

OBS: SE QUISER USE PAPEL CARBONO PARA TRANSFERIR O DESENHO TODO!

3) Depois, usando um prego como punção, bata de leve com um martelo apenas nos pontos correspondentes aos furos. Com isso ficarão marcadas as suas posições na parte cobreada da placa.

4) Retire o papel usado como modelo e, baseado nas posições dos furos, faça o desenho na placa, igual ao original, usando a caneta com tinta especial. (figura 6)

Será conveniente passar uma esponja de aço (Bom-Bril) antes de fazer a cópia do desenho, para remover toda sujeira e gordura.

5) Terminado o desenho, leve a placa ao banho de corrosivo, deixando-a por 40 minutos (o tempo pode variar conforme a solução esteja forte, fraca, muito usada ou pouco usada). Mexa a solução com um pedaço de madeira, se quiser acelerar a corrosão.

Verifique quando o cobre for removido das partes não pintadas, levantando a placa de vez em quando. Cuidado para não tocar na solução ou derramá-la, pois ela mancha bastante. Se cair na pele, lave-a em água comum.

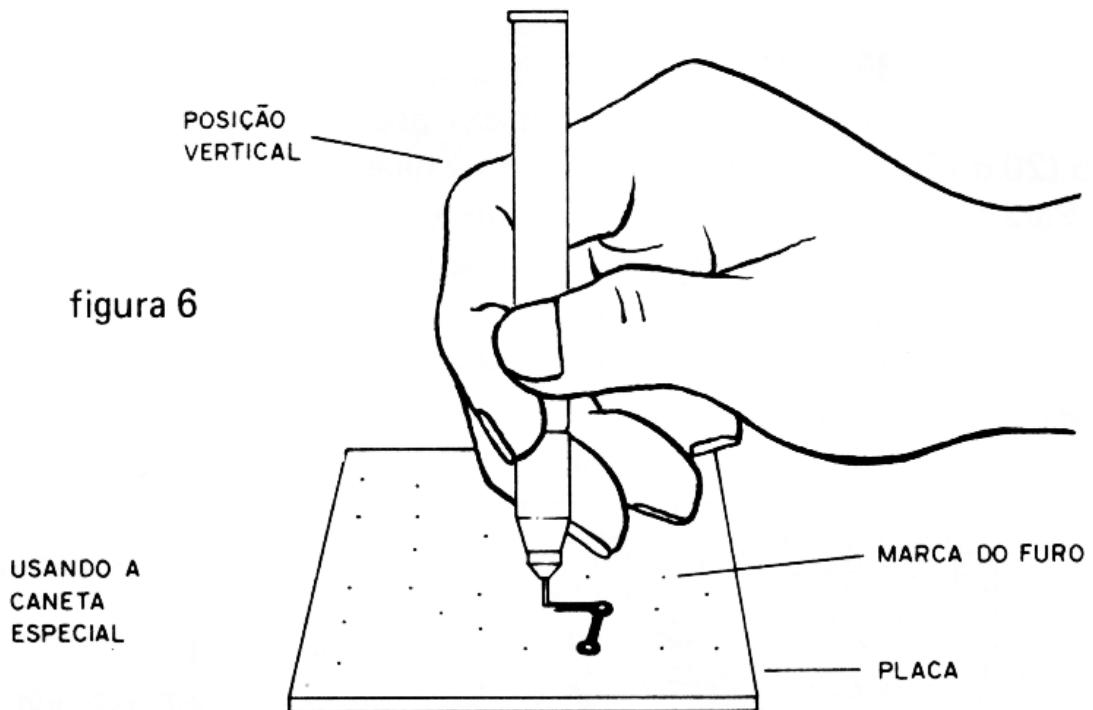


figura 6

6) Terminada a corrosão, lave a placa em água comum e depois, com um solvente, como a acetona, ou mesmo passando uma esponja de aço, remova a tinta, descobrindo as trilhas de cobre que devem ficar iguais ao desenho original.

Veja se não permanece nenhuma imperfeição.

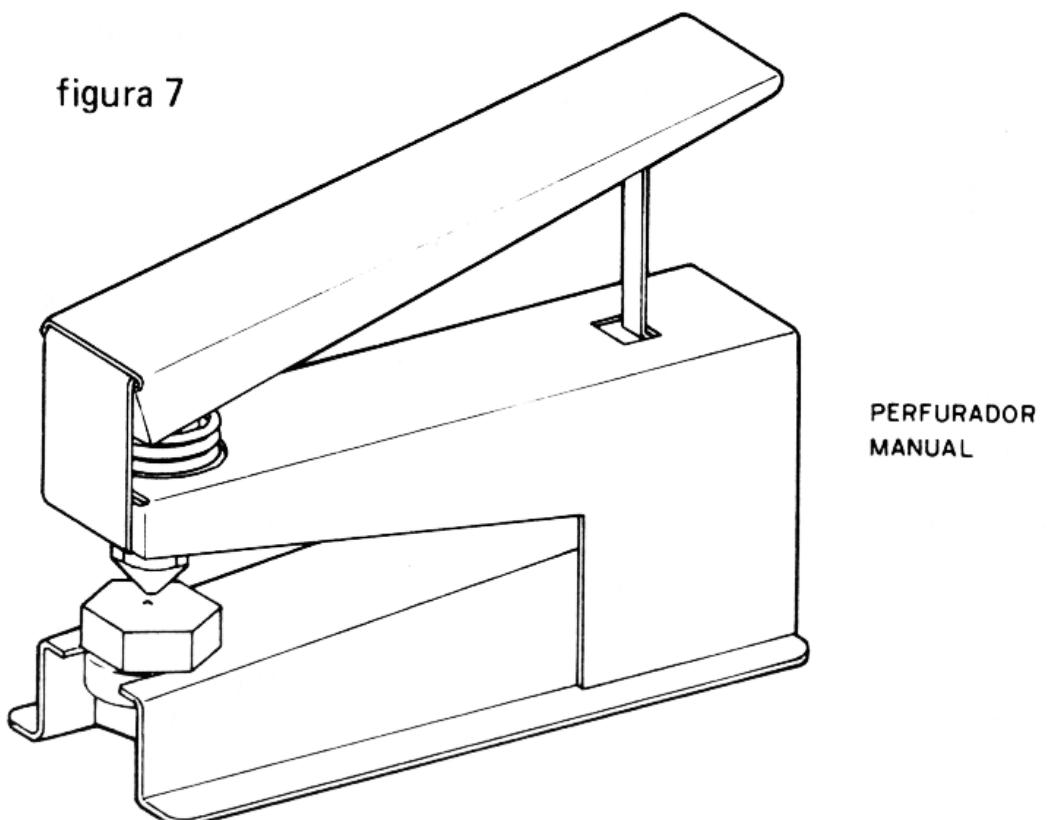


figura 7

7) Depois, é só furar a placa nos pontos indicados, usando para isso um perfurador como mostra a figura 7.

A placa estará pronta para ser usada na montagem. Bastará então

enfiar os componentes nos furos correspondentes e proceder sua soldagem pelo lado cobreado, como mostra a figura 8.

A bobina deste projeto é formada por 3 voltas de fio esmaltado grosso (20 ou 22) ou mesmo fio comum de ligação.

Para ajustar o aparelho, procure um local entre uma estação e outra da faixa de FM, e ajuste o trimmer para captar sua voz quando falar diante do alto-falante usado como microfone.

Mais informações você obterá na edição Nº 1 de Experiências e Brincadeiras com Eletrônica Junior.

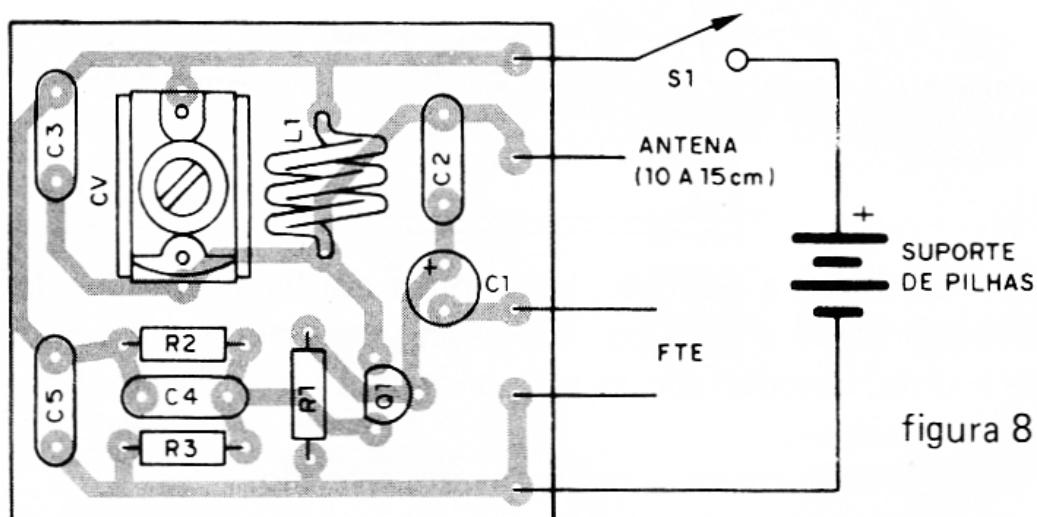


figura 8

## LISTA DE MATERIAL

Q1 – BF494 – transistor

L1 – bobina de antena – ver texto

CV – trimmer comum de porcelana

FTE – alto-falante comum, pequeno, de 8 ohms

C1 –  $4,7\mu F$  – capacitor eletrolítico

C2 – 5p6 – capacitor cerâmico

C3 – 10pF – capacitor cerâmico

C4 – 1n5 (152) – capacitor cerâmico

C5 – 22nF (223) – capacitor cerâmico

R1 – 56 ohms x 1/8W – resistor (verde, azul, preto)

R2 – 3k3 x 1/8W – resistor (laranja, laranja, vermelho)

R3 – 2k7 x 1/8W – resistor (vermelho, violeta, vermelho)

S1 – interruptor simples

B1 – 2 pilhas pequenas

Diversos: caixinha para montagem, placa de circuito impresso, suporte para duas pilhas pequenas, fios, antena telescópica de 15 cm ou pedaço de fio rígido de 15 cm, etc.

# *Experiências para conhecer componentes*

Nada melhor do que ver e fazer experiências com um componente eletrônico para conhecer seu princípio de funcionamento. Existem muitas experiências simples, requerendo pouco investimento, que podem ensinar muito aos leitores estudantes e principiantes. Sabendo disso é que mantemos esta seção, procurando focalizar, em cada número, um dos muitos componentes eletrônicos que existem à nossa disposição.

Na Edição Nº 4 de Experiências e Brincadeiras com Eletrônica Junior, vimos como funcionam os resistores. Vimos que tais componentes apresentam uma oposição à passagem da corrente, denominada resistência, cujo valor é medido em ohms.

Entretanto, os resistores que vimos eram do tipo denominado "fixo", apresentando uma certa resistência apenas. Um resistor de 100 ohms só pode apresentar 100 ohms de resistência.

E se precisarmos de um resistor que varie sua resistência? Se precisarmos, por exemplo, alterar a resistência de um circuito conforme seu funcionamento?

Para esta finalidade existem os denominados resistores variáveis, que justamente serão o centro de nossas experiências para conhecer componentes.

## **RESISTORES VARIÁVEIS**

Existem basicamente dois tipos de resistores variáveis que usamos nas montagens eletrônicas: os potenciômetros e os trim-pots, cujos aspectos e símbolos são mostrados na figura 1.

Examinando internamente um potenciômetro, vemos que ele é formado por um elemento resistivo, curvo, que determina, de extremo a extremo, a resistência do componente. Por exemplo, num potenciômetro de 1 000 ohms, este elemento curvo apresenta uma resistência, de ponta a ponta, de 1 000 ohms.

Conforme mostra a figura 2, este elemento pode ser feito de grafite para os potenciômetros comuns, ou então de um fino fio de níquel-cromo (nicromo) enrolado numa base isolante.

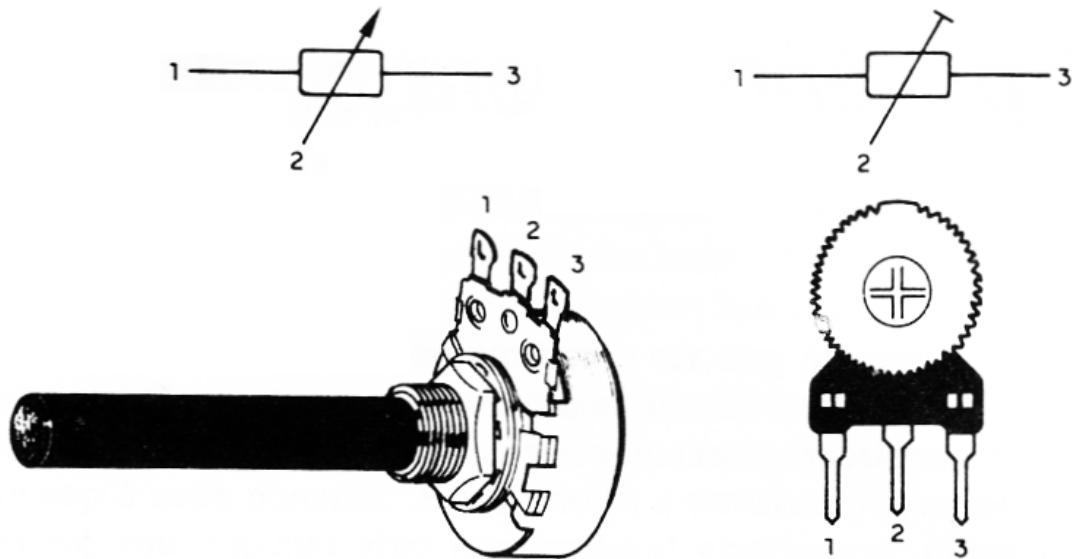


figura 1

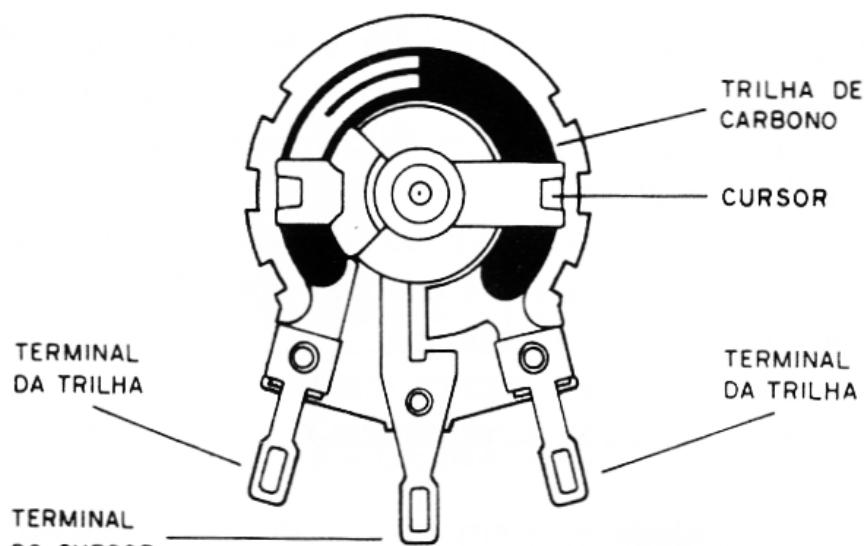


figura 2

No primeiro caso temos um potenciômetro de carbono ou comum, enquanto no segundo caso temos um potenciômetro de fio.

A diferença é que os potenciômetros de fio podem suportar mais corrente, pois possuem maior capacidade de dissipação, sendo usados no controle de correntes mais intensas.

Sobre este elemento corre um cursor que está preso a um eixo. Conforme sua posição, podemos variar a resistência encontrada entre um extremo e o cursor e ao mesmo tempo entre o cursor e o outro extremo.

Na figura 3 mostramos a posição em que a resistência entre o extremo A e o cursor é máxima e ao mesmo tempo entre o cursor e B é mínima.

Rodando o cursor podemos então obter qualquer resistência entre o cursor e o extremo, que esteja entre 0 e o valor nominal do componente, 1 000 ohms, por exemplo.

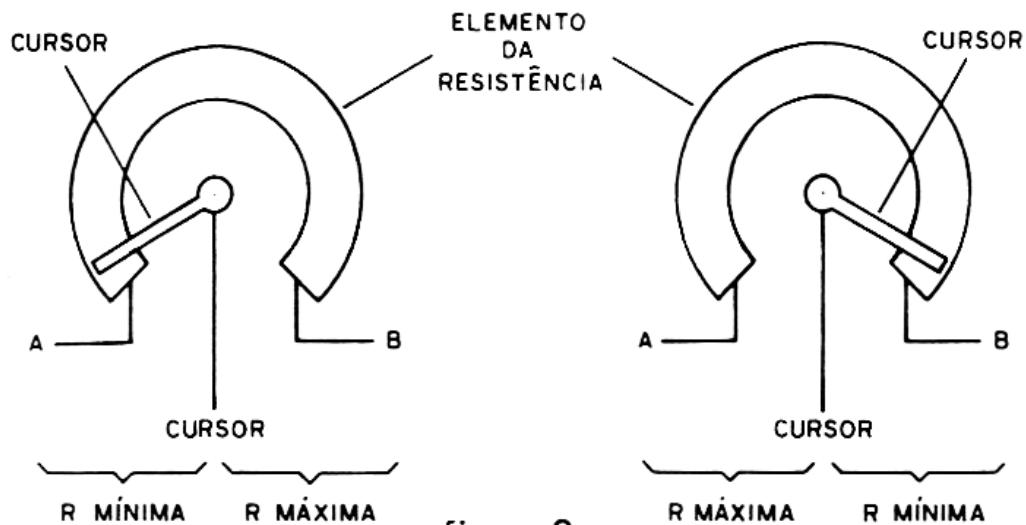


figura 3

Na figura 4 mostramos o que ocorre com um potenciômetro comum quando giramos seu eixo.

Quando giramos, no caso (a), o potenciômetro para a direita (eixo), a resistência aumenta de zero até o máximo. Já, com a ligação mostrada em (b), girando o eixo para a direita, a resistência diminui do máximo até zero.

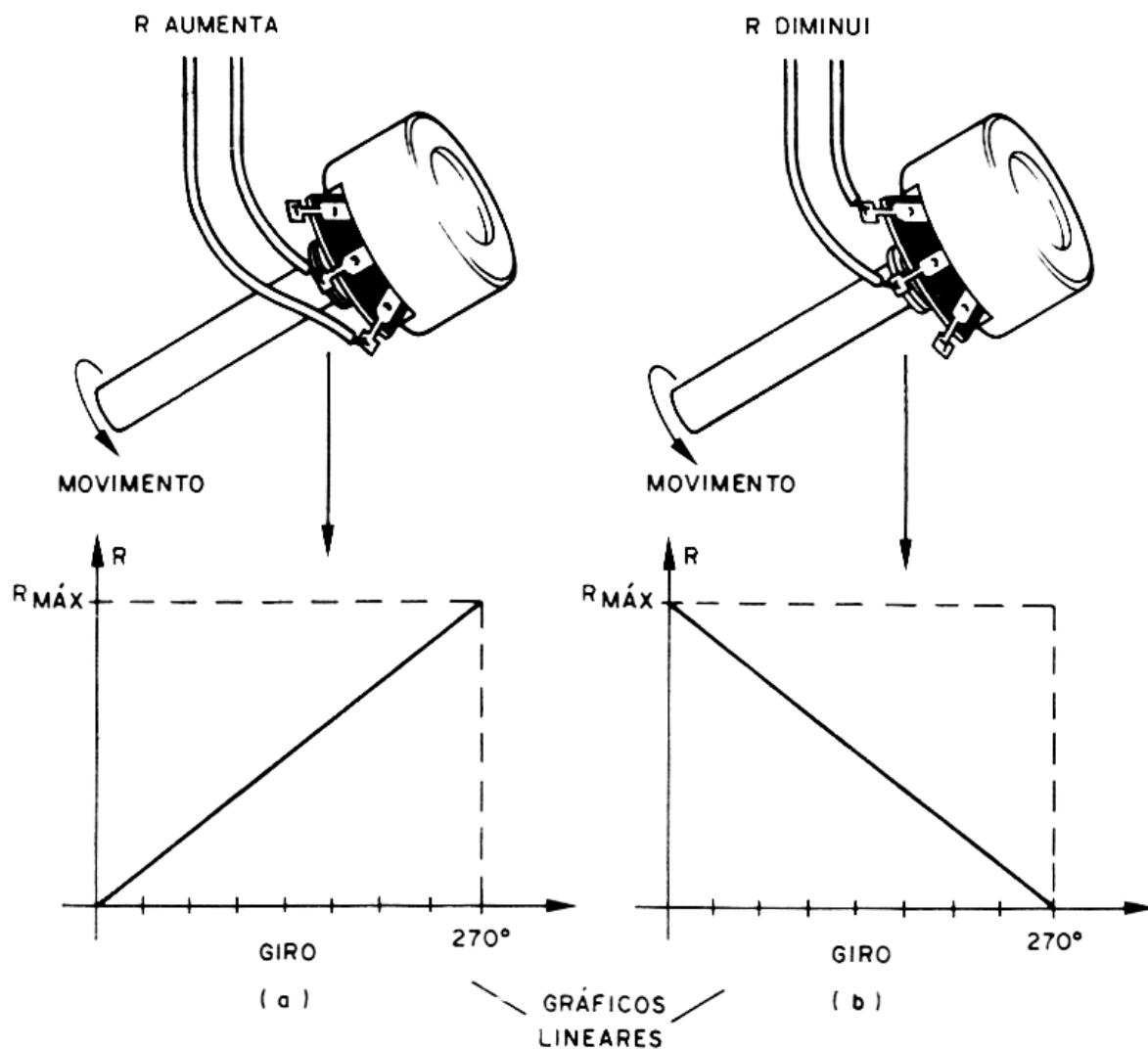


figura 4

Conforme o tipo de circuito, as duas ligações podem ser usadas.

Para os trim-pots vale o mesmo raciocínio, com a diferença que suas dimensões são menores e também porque eles não são usados para se ficar mudando constantemente a resistência num circuito. Sua finalidade é realmente ajustar a resistência para um certo valor, que dê o funcionamento desejado e depois deixar assim. São os trim-pots melhor denominados de resistores ajustáveis.

## CURVAS DE VARIAÇÃO

A maneira como a resistência apresentada pelos potenciômetros varia resulta em dois tipos de componentes: os lineares (lin) e os logarítmicos (log).

Se a resistência variar linearmente com o movimento do cursor, o potenciômetro é linear. Isso significa que se girarmos o eixo de 10% da volta, a resistência varia de 10%, se girarmos 20%, a resistência também varia 20%, isso nos  $270^\circ$  que normalmente possuem estes componentes.

Colocando este comportamento num gráfico obtemos uma reta, como mostra a figura 4, daí o nome "linear".

Já os logarítmicos não seguem uma proporção do mesmo modo. No início do giro, ou nos extremos, a variação da resistência é mais lenta, para ser mais rápida na parte central do giro. Um gráfico resulta numa curva bem diferente, como mostra a figura 5.

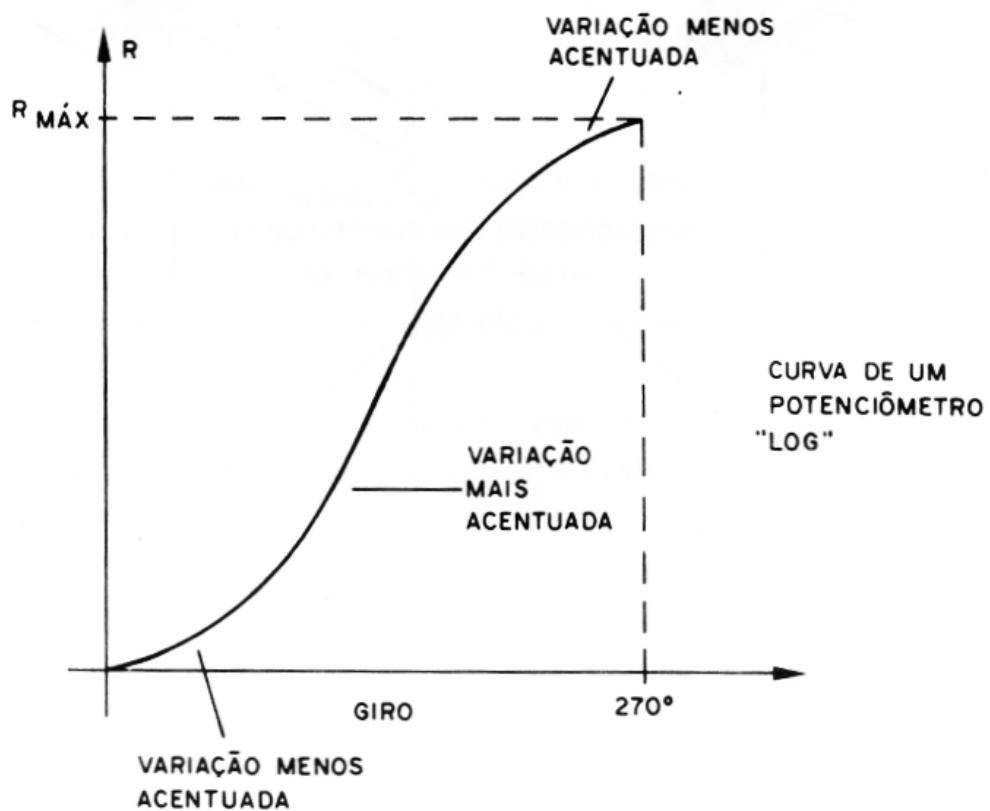


figura 5

Estes potenciômetros possuem este comportamento, pois são usados normalmente no controle de volume de rádios e amplificadores. O nosso ouvido possui maior sensibilidade para os sons fracos. Assim, se uma variação de volume no início da escala fosse muito acentuada, seria desagradável ao ouvido e mesmo difícil de conseguir o volume desejado. Como a sensibilidade do ouvido é maior com sons baixos, no mínimo de volume a variação do potenciômetro é mais suave!

## OS VALORES

Os potenciômetros e trim-pots comuns são encontrados em valores que vão desde 1 ohm para os de fio e 100 ohms para os de carbono, até 50 000 ohms para os de fio e 4M7 ohms para os de carbono, sendo esta a faixa de valores média para os trim-pots.

Do mesmo modo que no caso dos resistores, os valores são padronizados como múltiplos de 1,0 - 1,2 - 1,5 - 1,8 - 2,2 - 2,7 - 3,3 - 3,9 - 4,7 - 5,6 - 6,8 - 8,2, para que não precisemos ter uma infinidade deles.

Não existe portanto um potenciômetro de 29k. O valor mais próximo padronizado é 27k.

## AS EXPERIÊNCIAS

Nos controles de volume de rádios antigos, de válvulas, você pode conseguir potenciômetros de 470k ou 500k (valor antigo não padronizado), e facilmente na sucata você pode, com sorte, conseguir potenciômetros de 100 ohms a 100 000 ohms, em bom estado.

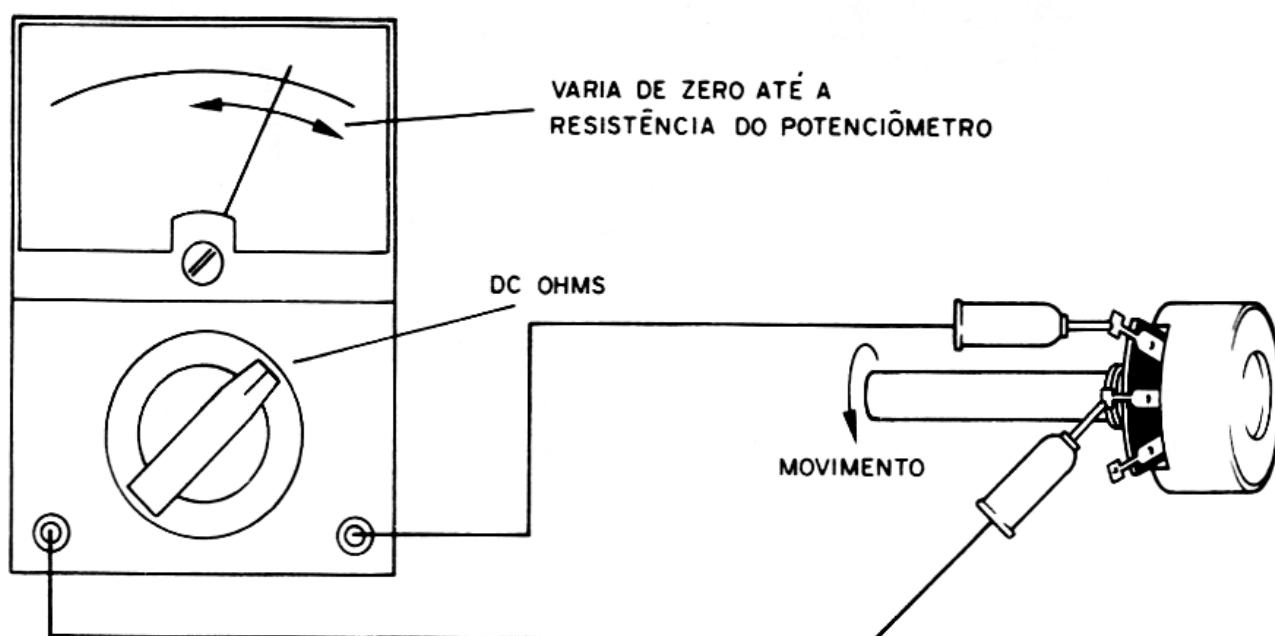


figura 6

Para testar um potenciômetro ou trim-pot basta medir a resistência entre os extremos. Depois, com o instrumento ligado entre o cursor e um extremo, movimentamos o eixo. Deve haver a variação da indicação de resistência na faixa que vai de zero até o valor do componente. Num potenciômetro de 100k a resistência deve variar de 0 a 100k, se ele estiver bom. (figura 6)

## REALIZAÇÃO

Consiga alguns potenciômetros para a realização das experiências. Os valores vão depender do que vamos fazer.

### Experiência 1

Para esta experiência você precisará do seguinte material:

1 potenciômetro de 470 ohms a 4k7

1 led

1 resistor de 220 ohms

2 ou 4 pilhas pequenas.

Veremos, nesta experiência, a ação de um potenciômetro sobre o brilho de um led, ou como podemos controlar a luz de um led com um potenciômetro. O circuito é mostrado na figura 7.

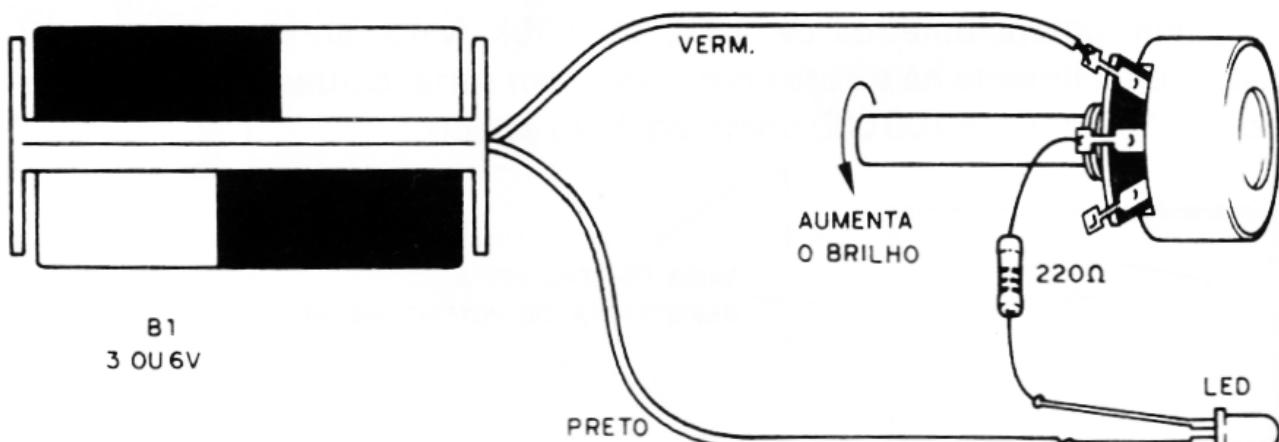


figura 7

Colocando as pilhas no suporte, você girará o eixo do potenciômetro.

Você notará que, girando o potenciômetro para a direita, o brilho do led aumenta.

Você notará que, se o potenciômetro for de valor baixo, de 470 a 1 000 ohms (1k), o controle de brilho será bom. Mas, se o potenciômetro for de 4k7 ou mesmo 10k, logo que a resistência passar de 2k no ajuste o brilho do led já terá reduzido muito.

## **Experiência 2**

Para esta experiência você precisará de:

1 potenciômetro de 470 ohms a 4k7

2 leds

1 resistor de 220 ohms

2 ou 4 pilhas pequenas.

Veremos, nesta experiência, a ação dupla do potenciômetro, reduzindo o brilho de um led ao mesmo tempo que aumenta o do outro. As ligações são mostradas na figura 8.

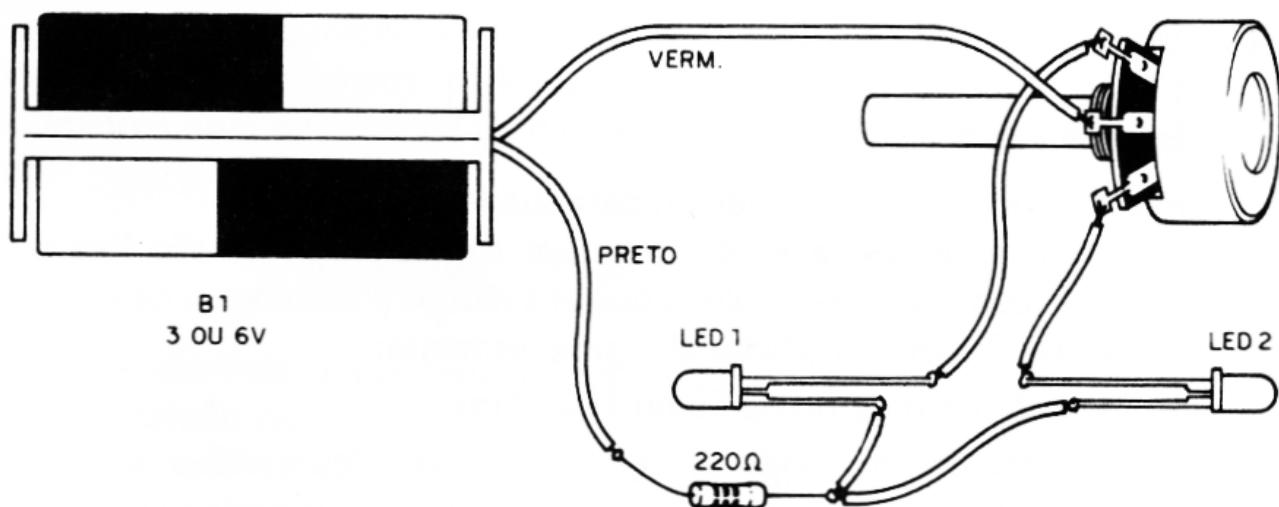


figura 8

Colocando as pilhas no suporte e girando o eixo do potenciômetro, você notará que, ao mesmo tempo que o brilho de um led aumenta, o brilho do outro diminui.

## **Experiência 3**

Outra experiência interessante consiste no controle da força de um eletro-ímã através de um potenciômetro. Para isso, você precisará do seguinte material:

1 potenciômetro de 470 ohms a 1k

1 eletro-ímã (ver edição Nº 1)

2 ou 4 pilhas pequenas.

As ligações são mostradas na figura 9.

Quando você girar o eixo do potenciômetro, a força de atração do ímã modificará. Isso ocorre porque o potenciômetro controla a corrente que circula pelo eletro-ímã.

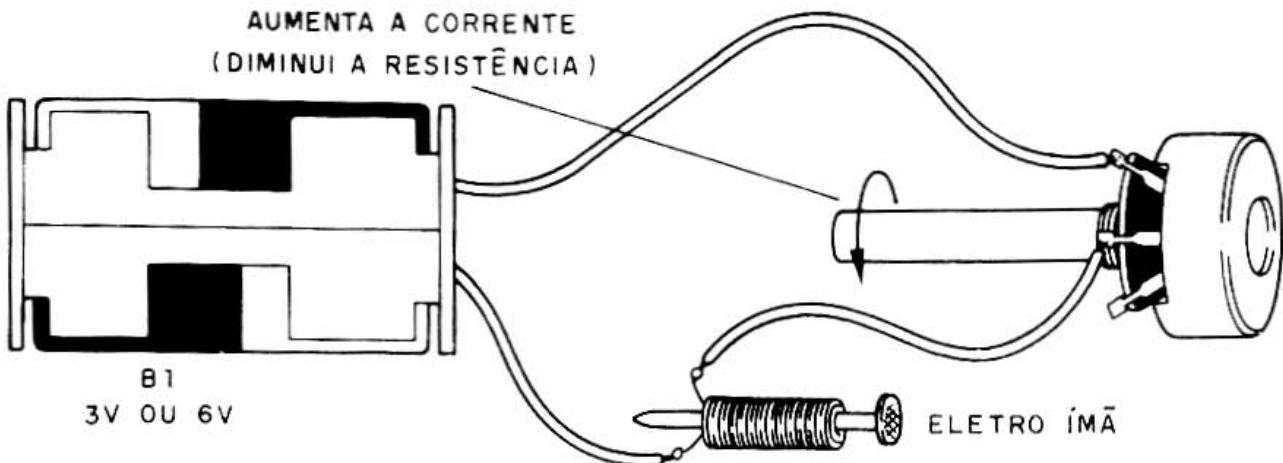


figura 9

#### Experiência 4

Fazendo um controle de tensão para sua fonte.

Para esta experiência você pode usar sua fonte de tensão fixa de 6 ou até 12V, como por exemplo, a que ensinamos a montagem na edição anterior (Nº 4). O material adicional é, simplesmente:

1 potenciômetro de fio de 50 ou 100 ohms.

Este potenciômetro pode ser aproveitado de algum velho aparelho que você possua! Não use de outro tipo ou valor, pois ele pode queimar-se na fonte.

Na figura 10 mostramos as ligações que devem ser feitas.

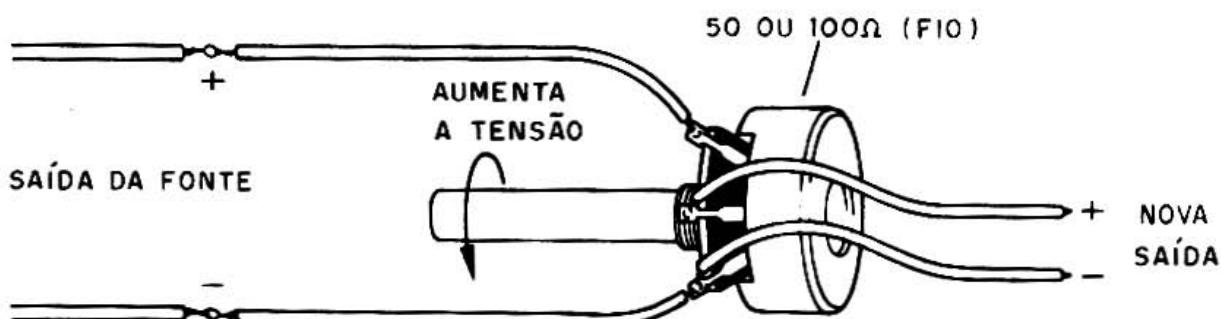


figura 10

Veja que, quando você estiver com o cursor no extremo superior, conforme mostra a figura 11, a tensão de saída será máxima. À medida que o cursor for descendo, quando você virar o eixo para a esquerda, a tensão irá cair até zero.

Você pode ter então todas as tensões intermediárias entre 0 e o máximo, com este circuito.

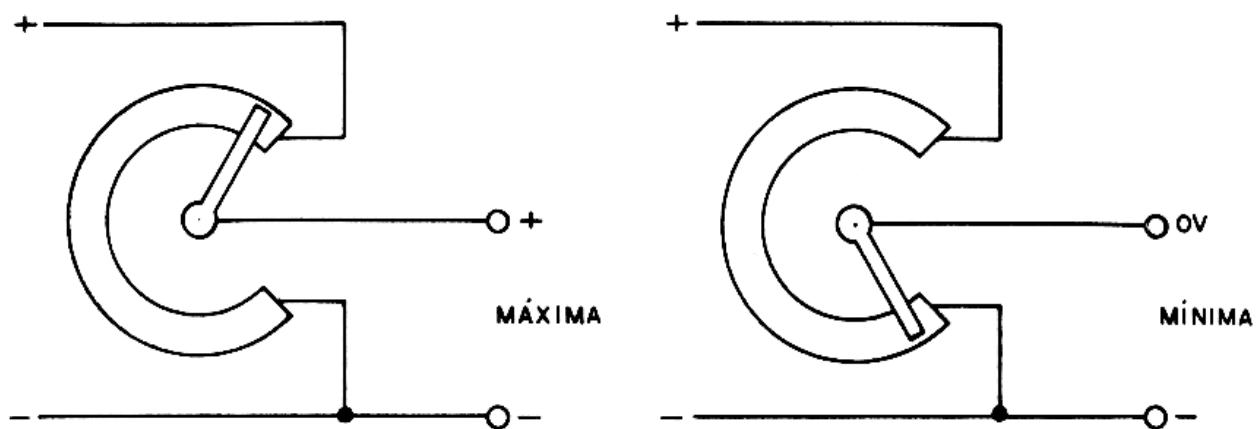


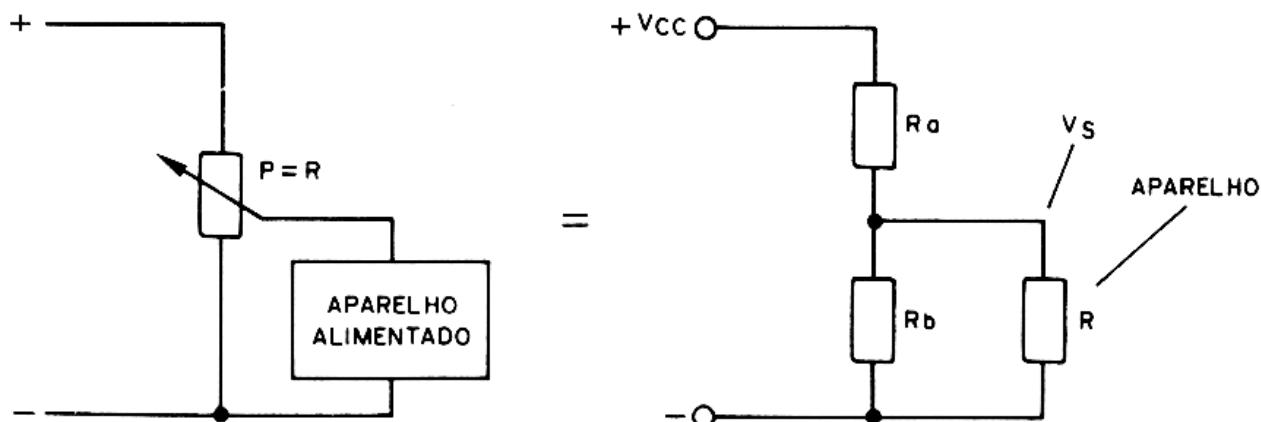
figura 11

Esta configuração é denominada "divisora de tensão" porque, realmente, o potenciômetro divide a tensão da fonte. Entretanto, os potenciômetros num circuito de fonte como este apresentam alguns inconvenientes.

### O DIVISOR DE TENSÃO "CARREGADO"

Se usarmos um potenciômetro como divisor de tensão, o que obtemos de tensão no cursor será função do giro, conforme vimos. Com o cursor na metade, teremos metade da tensão; com o cursor em 1/3, teremos 1/3 da tensão e assim por diante.

Entretanto, se ligarmos entre o cursor e o pólo negativo da fonte alguma coisa que consuma energia, ou seja, que drene corrente, conforme mostra a figura 12, esta "alguma coisa" se comporta como uma segunda resistência.



$$Vs = \frac{Ra + \frac{R \times Rb}{R + Rb}}{\frac{R \times Rb}{R + Rb}}$$

FÓRMULA PARA  
CALCULAR VS

figura 12

Esta segunda resistência é ligada em paralelo com o ramo inferior do potenciômetro, alterando a tensão que obtemos. Assim, dependendo do que ligamos ao potenciômetro, quando o cursor estiver na metade, a tensão não será metade, mas menos. Este "menos" será tanto maior quanto menor for a resistência do que estiver ligado, ou seja, quanto mais corrente o aparelho exigir.

Este aparelho "carrega" então a fonte com o potenciômetro, diminuindo sua tensão.

É por este motivo que não adianta graduar um potenciômetro de uma fonte deste tipo em termos de tensão, pois o que vai sair depende também do que vai ser ligado!

Para que a tensão não caia numa fonte ajustável, deve haver algum tipo de "compensação" do efeito de carga. Isso pode ser feito por meio de recursos eletrônicos que serão estudados.

# NÚMEROS ATRASADOS

Você que ainda não comprou os números anteriores da revista EXPERIÊNCIAS E BRINCADEIRAS COM ELETRÔNICA JUNIOR, pode adquiri-los pelo Reembolso Postal, ao preço deste número, mais as despesas postais. Escreva-nos.

Pedidos pela Caixa Postal 50450 - SP

## REEMBOLSO POSTAL SABER

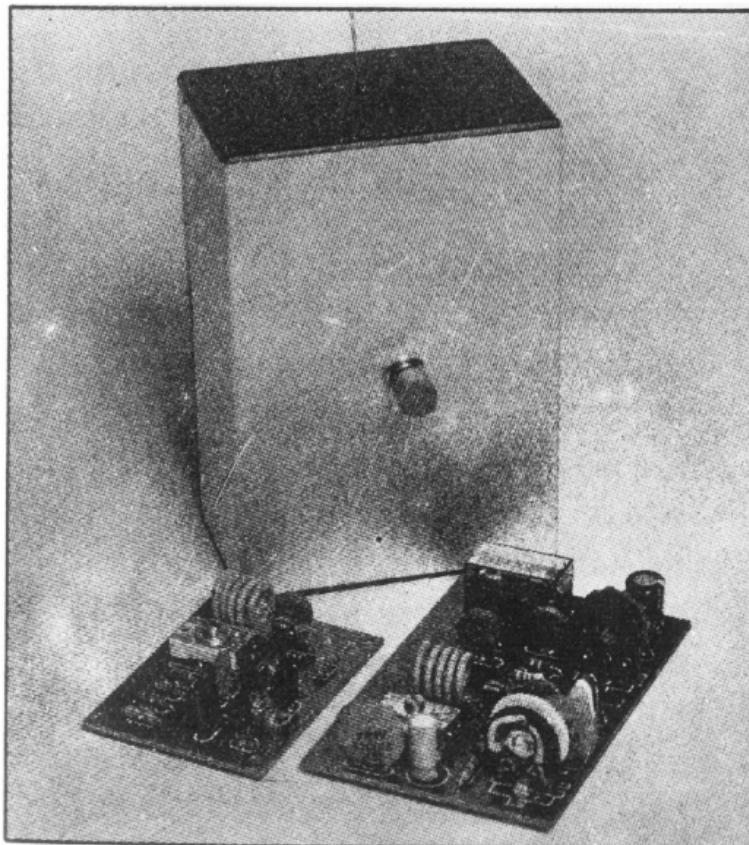
### FONTE DE ALIMENTAÇÃO – 1A – SE-002

O aparelho indispensável de qualquer bancada! Estudantes, técnicos ou hobbistas não podem deixar de possuir uma fonte que abranja as tensões mais comuns da maioria dos projetos. Esta fonte econômica escalonada é a solução para seu gasto de energia na alimentação de protótipos com pilhas. Características: tensões escalonadas de 1,5 - 3 - 4,5 - 6 - 9 e 12V; capacidade de corrente de 1A; regulagem com transistor e diodo zener; proteção contra curtos por meio de fusível; seleção fácil e imediata das tensões de saída; retificação por ponte e filtragem com capacitor de alto valor.



Kit Cr\$ 187.450  
Montada Cr\$ 202.400  
Mais despesas postais

### RÁDIO CONTROLE MONOCANAL



Faça você mesmo o seu sistema de controle remoto, usando o Rádio Controle da Saber Eletrônica. Simples de montar, com grande eficiência e alcance, este sistema pode ser usado nas mais diversas aplicações práticas, como: abertura de portas de garagem; fechaduras por controle remoto; controle de gravadores e projetores de slides; controle remoto de câmeras fotográficas; acionamento de eletrôdomésticos até 4 ampères; etc. Fornado por um receptor e um transmissor, completos, com alimentação de 6V, 4 pilhas pequenas, para cada um. Transmissor modulado em tom de grande estabilidade com alcance de 50 metros (local aberto). Receptor de 4 transistores, super-regenerativo de grande sensibilidade.

Kit Cr\$ 175.950  
Montado Cr\$ 195.500  
Mais despesas postais

**ATENÇÃO: PREÇOS VÁLIDOS ATÉ 30-05-85**

Pedidos pelo Reembolso Postal à SABER Publicidade e Promoções Ltda.  
CAIXA POSTAL 50.499 – SÃO PAULO – SP

# *Sinal e partida automáticos para autorama*

Muito mais realismo para as competições de autorama! Um sinal de partida de verdade, como os usados nas corridas de Fórmula 1, que libera a pista somente quando a luz estiver verde! Com a luz vermelha, se for dada a partida, nada acontece! Com este aparelho você tem a garantia que todos partem somente no tempo certo!

Existem muitas montagens eletrônicas interessantes que podem ser feitas para incrementar os equipamentos dos modelistas. Existem montagens para os que gostam de aeromodelismo, de ferromodelismo e também autorama, como esta que propomos. Veja de que modo, usando poucos componentes, você pode incrementar suas competições com um recurso que só as pistas de verdade de Fórmula 1 possuem.

O que este aparelho faz é cortar a alimentação da pista e só restabelece-la no instante exato em que uma luz verde acender, liberando a partida.

O momento que a luz verde acende não é determinado pelos participantes, mas sim por um circuito automático de tempo: você pressiona o dispositivo de partida (S1) e a luz vermelha acende. Você deve então ficar pronto para partir. Se você tentar partir antes, nada ocorre, pois a alimentação do autorama está cortada.

Algum tempo depois (alguns segundos, que podem ser ajustados em P1), a luz vermelha apaga e a verde acende, indicando automatica-

mente a partida. Aí sim, você pode largar com tudo e certamente vencer!

Simples de montar, este aparelho não exige nenhuma modificação em sua pista.

## **COMO FUNCIONA**

O que utilizamos é um circuito de tempo muito simples, com apenas dois transistores, que controla um relê.

O circuito consiste em dois transistores NPN na ligação Darlington, quando um é conectado diretamente ao outro, para aumentar o ganho e apresentar uma resistência muito alta de entrada.

Assim, quando pressionamos S1, o capacitor C1 se carrega, ativando o relê e desligando a alimentação do autorama.

O capacitor começa a se descarregar e, enquanto isso ocorre, o relê se mantém fechado.

Somente quando a carga se reduz bastante é que não há mais corrente para manter o relê fechado. Quando o relê abre, acende o sinal

verde e a alimentação da pista é restabelecida.

O aparelho é ligado em série com o controle já existente, conforme

mostra a figura 1, e suas indicações luminosas, verde e vermelho, são alimentadas por pilhas internas.

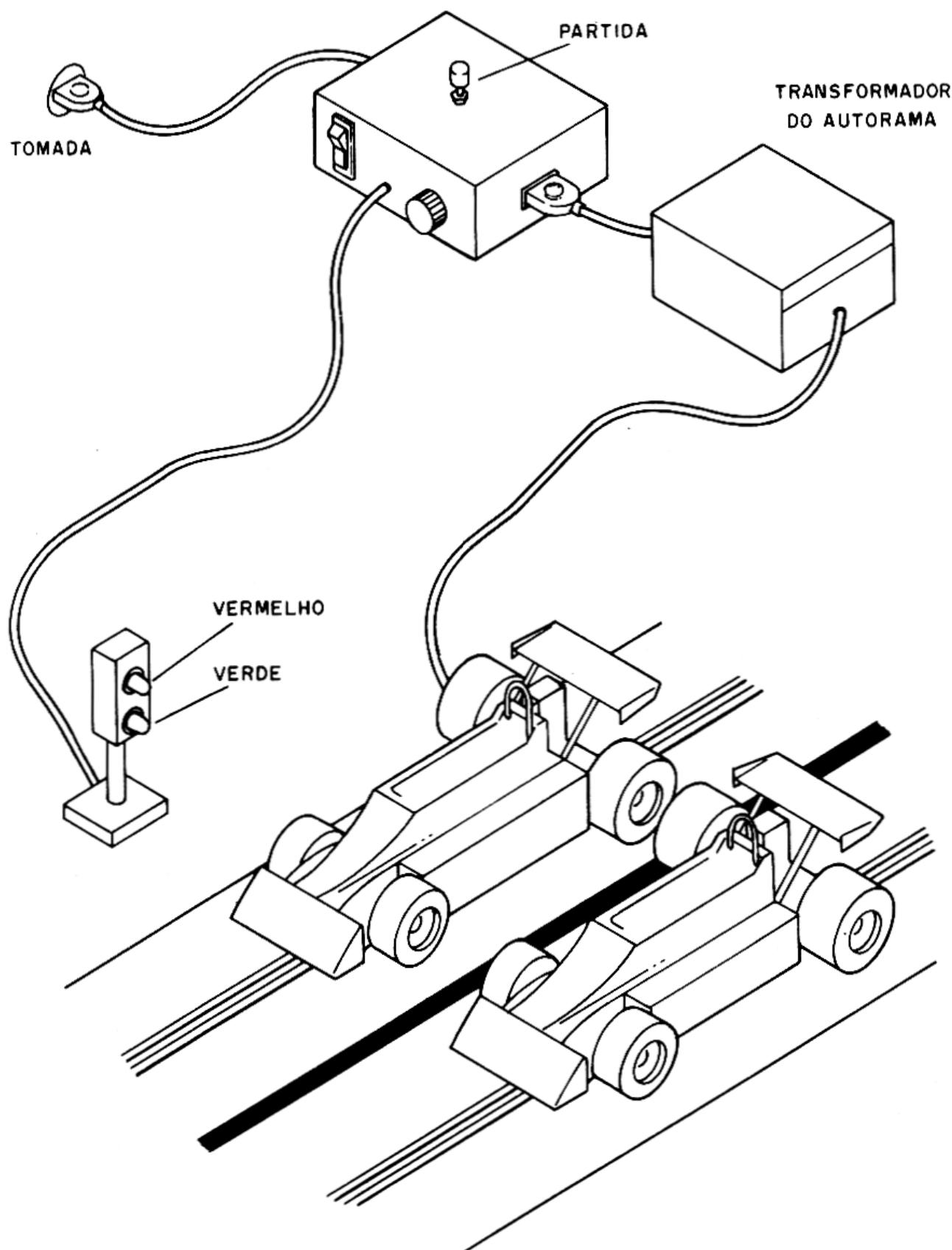


figura 1

Isso significa que nenhuma alteração precisa ser feita no seu autorama, bastando intercalar o aparelho de partida entre a tomada e o brinquedo.

Do mesmo modo, o aparelho é totalmente seguro por ter um relê usado no controle, o que garante o isolamento da rede.

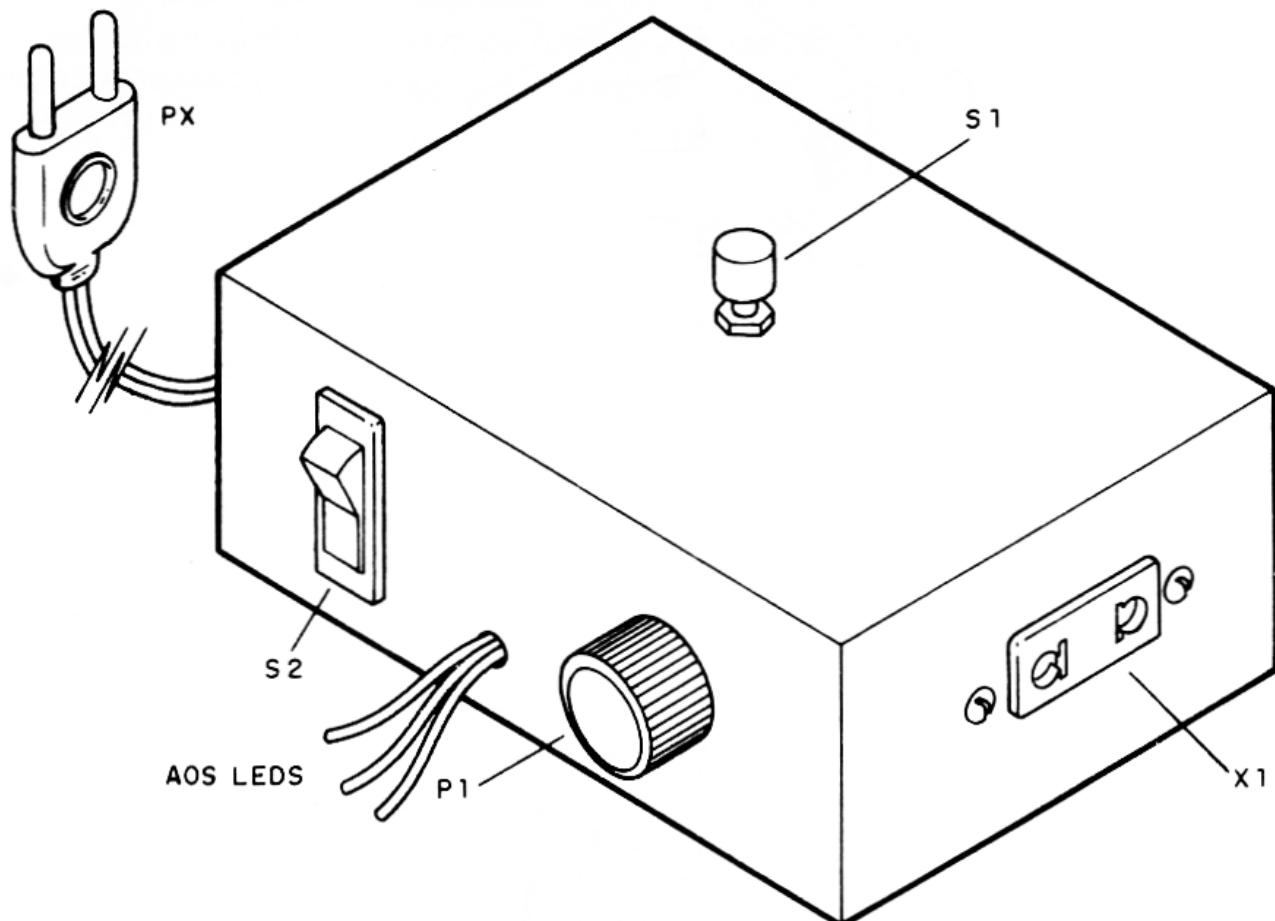


figura 2

## MONTAGEM

Nossa sugestão de montagem é numa caixinha de alumínio ou mesmo madeira, conforme mostra a figura 2.

Observe a tomada (X1) para ligação do autorama, colocada na própria caixa.

O diagrama do aparelho é mostrado na figura 3.

Como a montagem é relativamente simples, damos como versão básica a utilização de uma ponte de terminais, mostrada na figura 4.

Nada impede, entretanto, que os leitores mais habilidosos façam a montagem em placa de circuito impresso.

Alguns cuidados precisam ser tomados com a montagem, para que ela corresponda em funcionamento:

a) Começamos pelo relê, do tipo MC2RC1 para 6V, que é originalmente projetado para ser fixado em placa de circuito impresso. Entretanto, usando pedaços de fio grosso e rígido na ligação de seus pinos, eles podem sustentar o componente

em posição de funcionamento. Outra possibilidade consiste em se

usar fios bem finos e depois prender o relê de lado na caixa, usando cola.

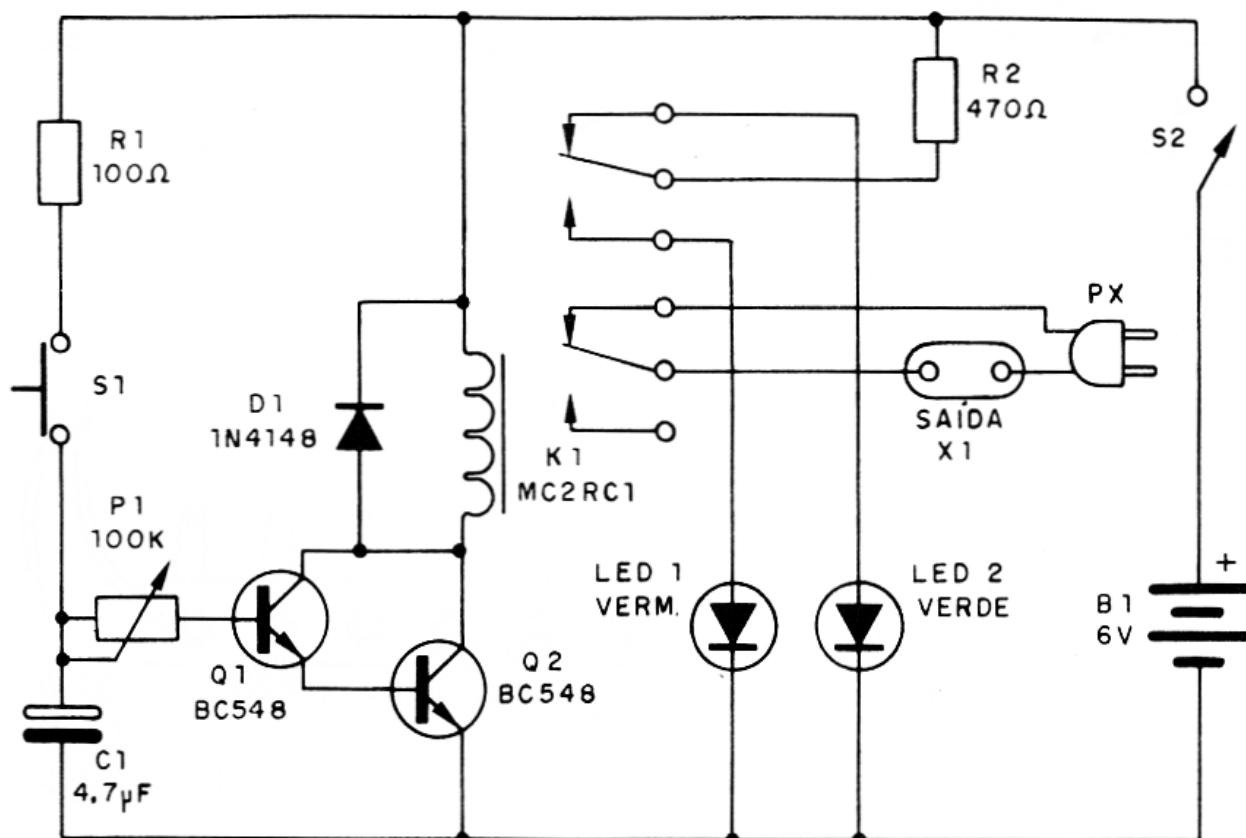


figura 3

b) Os transistores podem ser os BC548 (originais) ou equivalentes, como os BC237, BC238, BC549, etc. Veja sua posição.

c) O diodo D1 é 1N4148, mas qualquer tipo de silício serve.

d) Os resistores são de 1/8W e o potenciômetro P1, que controla o tempo, pode ter valores entre 100k e 470k (maior valor, maior tempo máximo de ajuste).

e) Para C1 foi usado um eletrolítico de  $4,7\mu F$ . A tensão de trabalho pode ficar entre 6 e 16V. Observe sua polaridade na montagem.

f) Os leds são ligados por meio de fios compridos, pois devem ficar na pista, conforme mostra a fi-

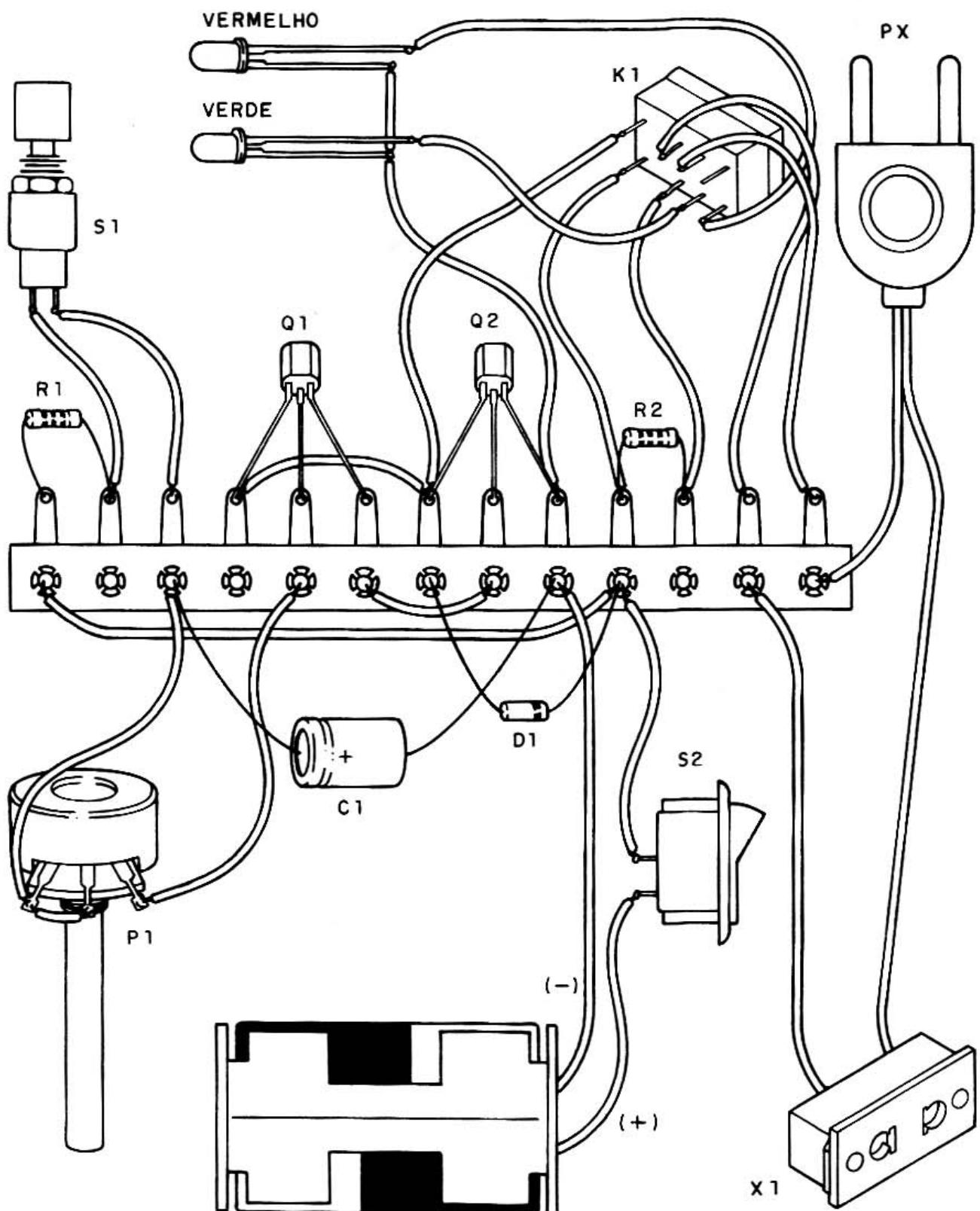
gura 5. Veja que eles são montados imitando um sinal de partida de corrida de Fórmula 1.

Importante na ligação dos leds é observar a posição dos fios, pois se houver qualquer inversão eles não acenderão.

g) O suporte de pilhas (4 pequenas) tem polaridade certa.

h) S1 é um interruptor de pressão (partida), enquanto que S2 é um interruptor simples (geral).

i) Para a conexão do autorama é usada uma tomada comum (X1), onde será conectada a caixa de controle do autorama e PX é um plugue com cabo para conectar na rede local de energia.



**figura 4**

Terminando a montagem, é muito simples fazer o teste de funcionamento, mesmo sem o autorama.

#### PROVA E USO

Coloque as pilhas no suporte e ligue **S2**.

A luz verde deverá acender.

Pressionando o interruptor **S1** por um instante, a luz verde apaga e a luz vermelha acende. É o momento de preparação para a partida. De-

pendendo da posição de P1, alguns instantes depois a luz vermelha apaga e a verde acende automaticamente. A alimentação do autorama é estabelecida.

Para experimentar (e usar) com seu autorama, basta fazer sua ligação na tomada X1, ligando, é claro, PX na rede.

Para brincar é só apertar S1 e ficar pronto para a partida. Ela só poderá ser dada quando a luz verde acender.

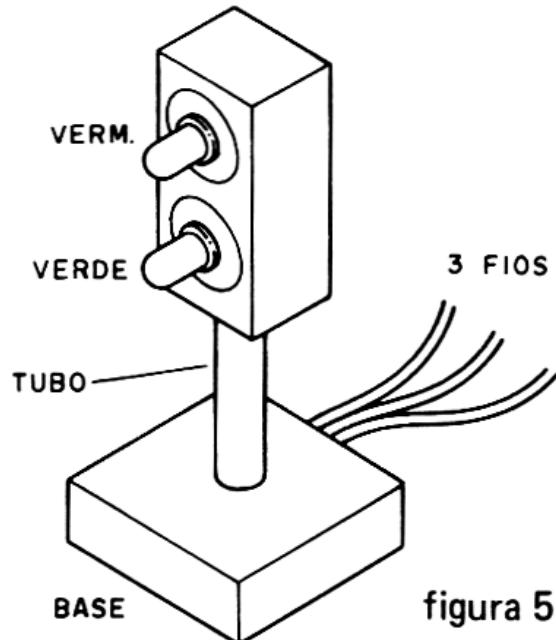


figura 5

## LISTA DE MATERIAL

Q1, Q2 – BC548 ou equivalente – transistores NPN

D1 – 1N4148 – diodo de silício

Led1 – led vermelho, comum

Led2 – led verde, comum

K1 – relê Metaltex MC2RC1 para 6V

B1 – 6V – 4 pilhas pequenas

P1 – 100k – potenciômetro simples

C1 – 4,7 $\mu$ F – capacitor eletrolítico

R1 – 100 ohms x 1/8W – resistor (marrom, preto, marrom)

R2 – 470 ohms x 1/8W – resistor (amarelo, violeta, marrom)

S1 – interruptor de pressão

S2 – interruptor simples

Diversos: caixa para montagem, tomada (X1) e cabo de alimentação (PX), fios, solda, ponte de terminais, etc.

# *Provador de transistores*

Como saber se um transistor está bom ou ruim? Este problema, que o montador pode enfrentar, tem uma solução simples e rápida, se ele possuir um provador de transistores. Não, não se trata de um instrumento caro! Veja neste artigo como, com poucos componentes, você pode montar seu simples, mas eficiente, provador de transistores.

O provador que descrevemos é ultra simples e fornece dois tipos de indicações: além de dizer se um transistor está bom ou não para ser usado num projeto, ele nos permite avaliar seu ganho, ou seja, sua capacidade de amplificação em duas faixas.

E, como característica adicional importante, este aparelho também fará a prova de diodos de silício e germânio (retificadores, uso geral, etc.).

Montado numa caixinha, como sugere a figura 1, este aparelho será, sem dúvida alguma, um grande auxiliar de sua bancada.

O funcionamento exige o emprego de apenas duas pilhas pequenas, comuns, que durarão uma eternidade.

## **COMO FUNCIONA**

Um transistor é um amplificador de corrente contínua. Uma corrente contínua fraca, aplicada à base de um transistor, deve resultar numa corrente mais forte entre seu coletor e o emissor, conforme mostra a figura 2.

Se a corrente de coletor for 100

vezes maior que a corrente de base, dizemos que o ganho do transistor é 100 ou ainda que ele possui um  $hFE = 100$ .

Os transistores comuns, usados nas montagens, podem ter ganhos que variam entre 10 e até mais de 1 000!

Para saber se um transistor está bom, basta então aplicar uma corrente fraca, conhecida, em sua base e verificar se a corrente de coletor corresponde ao esperado.

Ligamos então no coletor do transistor um led, com um resistor em série, que fixe a corrente que ele deve conduzir.

Em função deste led e do resistor, podemos então colocar na base do transistor um resistor de valor tal que para um ganho esperado, resulte na corrente que o acenda.

Assim, com um resistor de 100k, para que o led acenda, o transistor deve ter um ganho de pelo menos 100 vezes, e para um resistor de 27k, um ganho de pelo menos 30 vezes.

Mas, o circuito exige ainda alguns outros recursos:

O primeiro é a reversão da polaridade das pilhas: existem dois tipos

de transistores, os NPN e os PNP, que conduzem a corrente de modos diferentes, como mostra a figura 3.

A reversão para provar transistores dos dois tipos é feita por uma chave HH.

figura 1

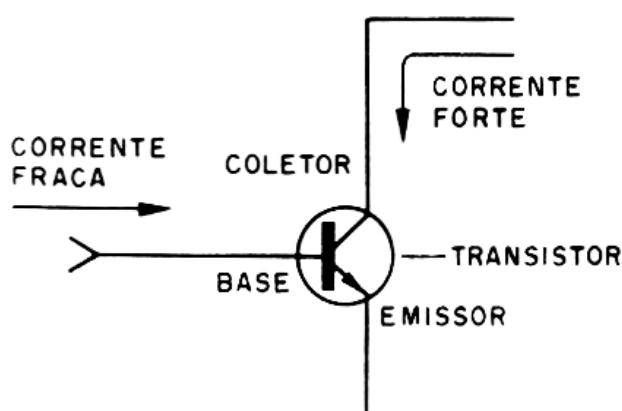
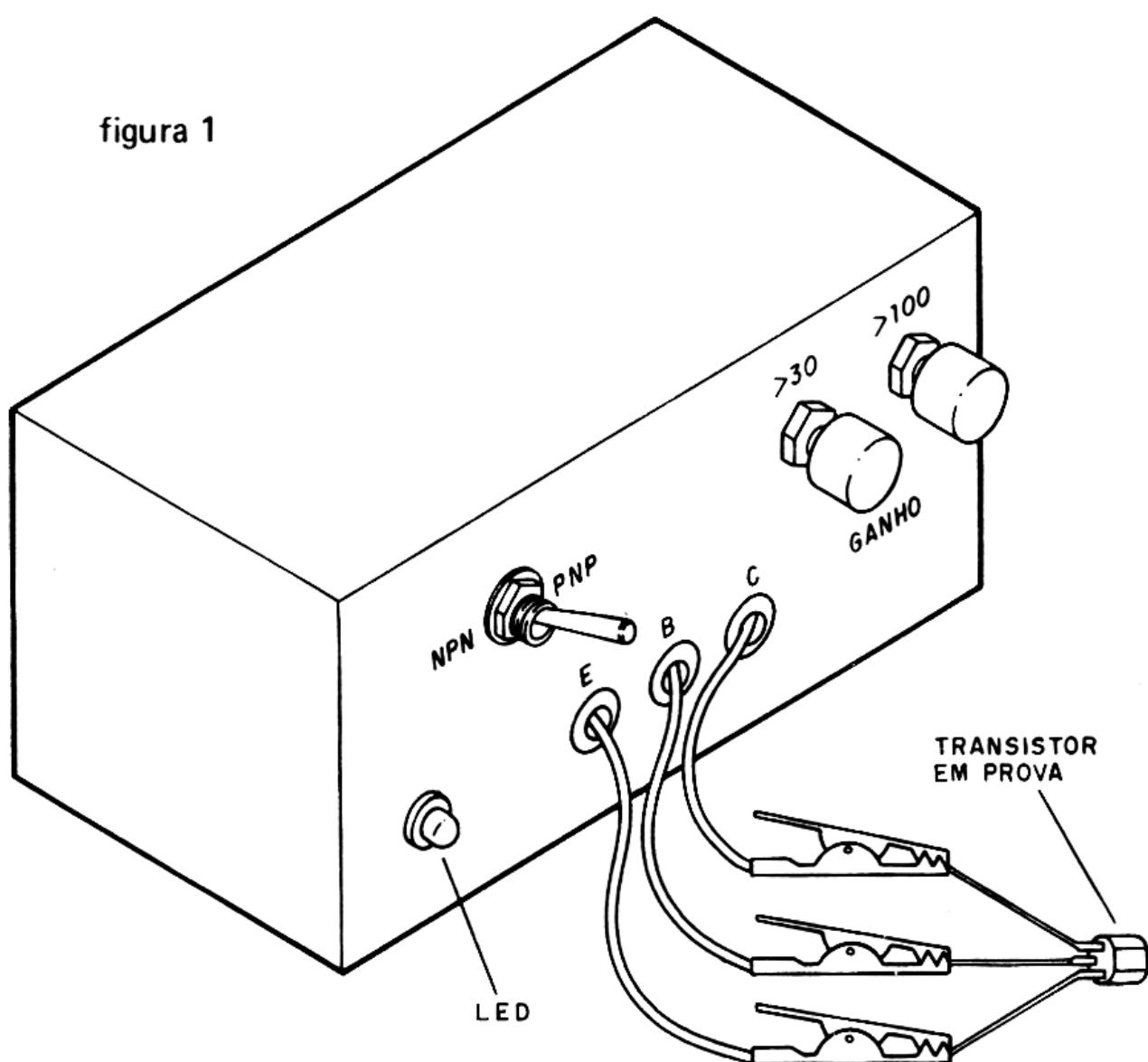


figura 2

Finalmente, temos que pensar num tipo de defeito que é comum

nos transistores e que pode dar uma falsa indicação de bom estado. Este problema ocorre com os transistores em curto.

Se ligarmos um led no coletor do transmissor em curto, ele acenderá mesmo que não exista corrente de base! Ele simplesmente "ignora" a corrente de base!

Por este motivo, usamos dois interruptores de pressão (S1 e S2) para fazer a ligação do terminal de base durante à prova. Assim, se antes

de pressionarmos estes botões o led já estiver aceso com o transistor em prova, é sinal que ele se encontra em curto.

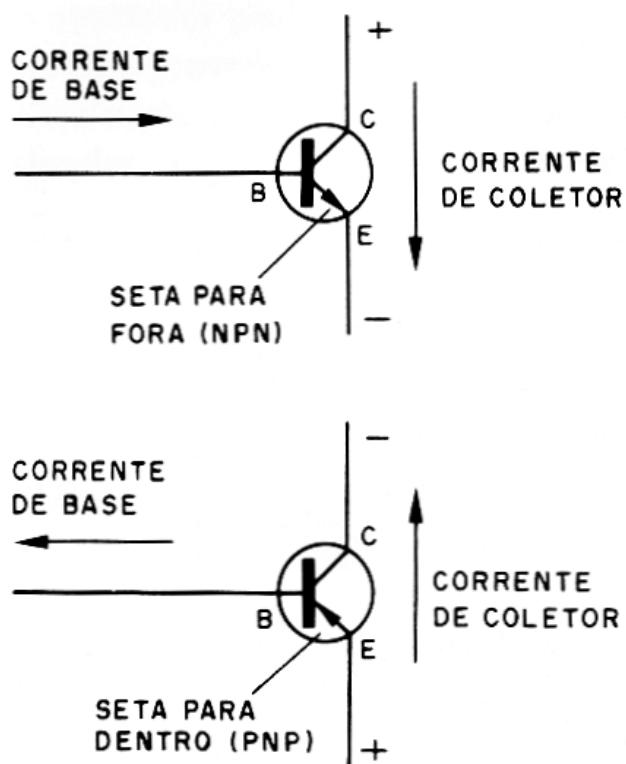


figura 3

## MONTAGEM

A montagem é muito simples, já que poucos componentes são usados, conforme podemos ver pelo esquema da figura 4.

A realização prática do aparelho numa ponte de terminais é mostrada na figura 5.

São os seguintes os principais cuidados que você deve tomar com a montagem:

- O led é comum, vermelho, e sua ligação deve ser feita com o lado chato ou então o terminal mais curto conectado à chave.
- Observe a polaridade do suporte de pilhas.
- A chave S3 é do tipo 2 x 2 (reversível) ou HH como também é conhecida. Cuidado com suas ligações.

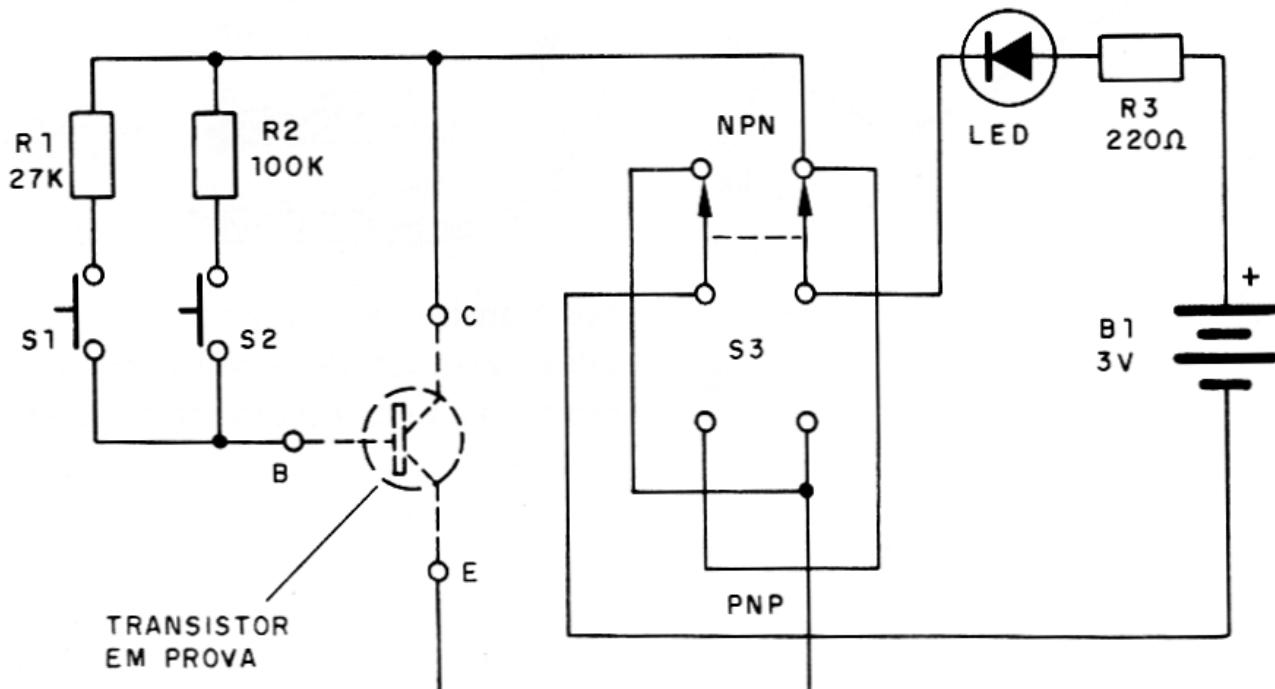


figura 4

- Os resistores são de 1/8 ou 1/4W com os valores indicados.
- Os interruptores S1 e S2 são

do tipo "pressão", normalmente abertos, como os usados em campainhas.

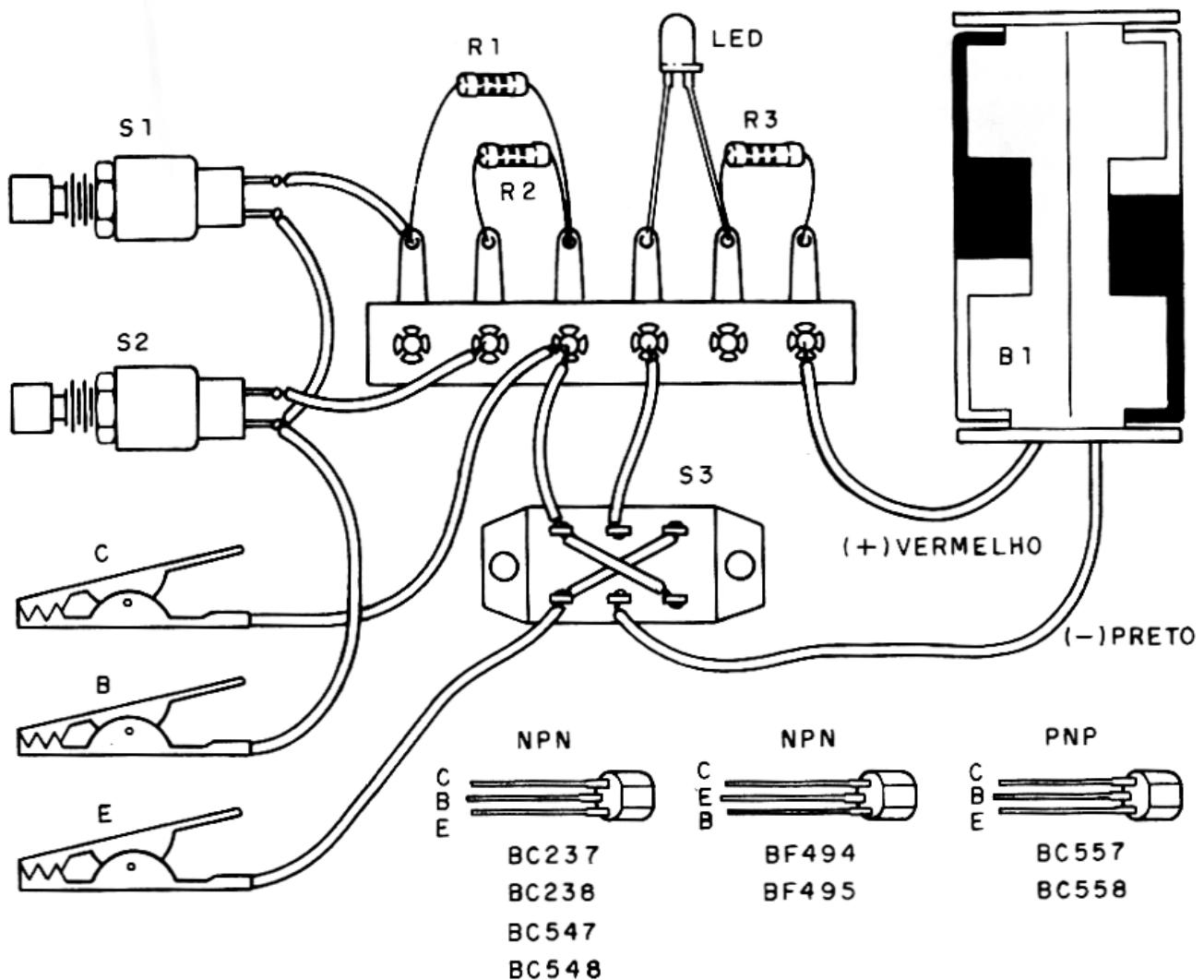


figura 5

f) Para a ligação dos transistores que estão sendo provados, utilize garras jacaré. Será conveniente que sejam de cores diferentes para que suas funções sejam diferenciadas:

vermelho = emissor

verde ou azul = base

preto = coletor.

Terminando a montagem, o teste é simples e imediato.

### PROVA E USO

Coloque as pilhas no suporte e ligue nas garras jacaré um transistor qualquer, seguindo sua disposição de terminais. A chave S3 deve estar

na posição correspondente ao tipo: NPN ou PNP.

Se o led já acender com a ligação do transistor é porque ele se encontra em curto.

Se não acender, pressione primeiro S2. Se o led acender, o transistor está bom e tem ganho acima de 100. Se não acender, pressione S1. Acendendo agora, o transistor está bom e tem ganho acima de 30.

Se não acender, o transistor está ruim ou então é de tipo que deve ter ganho abaixo de 30 (os transistores da série BC, BD e BF têm todos normalmente ganhos acima de 30).

Para provar um diodo, ligue-o entre as garras C e E do provador.

Se o led acender, passe S3 para a outra posição. O led deve apagar.

Se o led não acender, passe S3 para a outra posição. O led deve acender.

Se nas duas posições de S3 o led permanecer aceso ou apagado, en-

tão o diodo se encontra em curto ou aberto, não devendo ser utilizado.

Não será preciso colocar interruptor geral ou retirar as pilhas quando o aparelho estiver fora de uso. Basta manter as garras separadas que ele estará desligado.

## LISTA DE MATERIAL

Led – led vermelho, comum

B1 – 3V – 2 pilhas pequenas

R1 – 27k x 1/8W – resistor (vermelho, violeta, laranja)

R2 – 100k x 1/8W – resistor (marrom, preto, amarelo)

R3 – 220 ohms x 1/8W – resistor (vermelho, vermelho, marrom)

S1, S2 – interruptores de pressão

S3 – chave reversível de 2 pólos x 2 posições

Diversos: ponte de terminais, caixa para montagem, garras jacaré, fios, solda, suporte para 2 pilhas pequenas, etc.

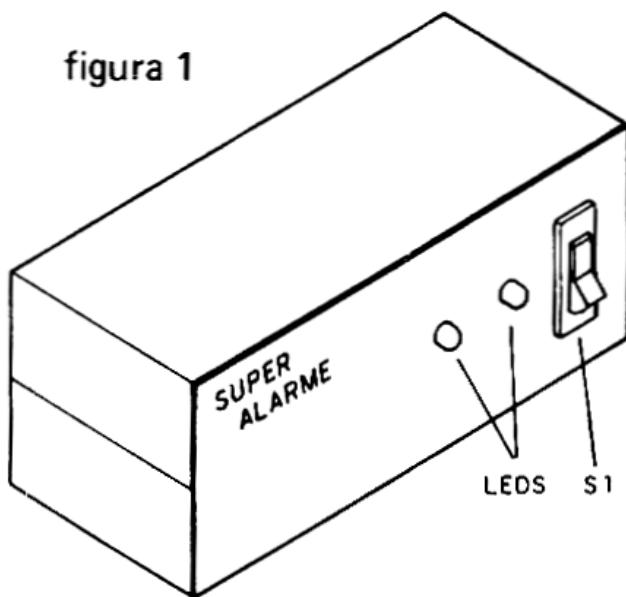
# Alarme psicológico

Pode ser muito eficaz, no sentido de desestimular ladrões, a presença de um dispositivo, bem visível, que lembre um alarme. Se ele está visível é porque é infalível e, assim sendo, por que se arriscar? Um par de leds piscando no seu carro, ou ainda na sua casa, pode levar o intruso a pensar nestas possibilidades e procurar uma vítima "mais fácil".

O que propomos é um aparelho que tem apenas um efeito psicológico, sugerindo aos intrusos que se trata de um alarme infalível. Um par de leds que piscam continuamente num painel onde se lê "Super Alarme" ou coisa parecida, pode desestimular intrusos, no seu carro ou na sua casa.

Muito simples de montar, trata-se de um circuito que pode salvar seu patrimônio, pagando plenamente o dinheiro investido, se é que o leitor não vai conseguir todo o material de sua sucata.

figura 1



Na figura 1 mostramos uma sugestão de caixinha para se colocar este circuito e que pode tanto ser usada no carro, como em casa.

A alimentação do aparelho po-

derá ser feita tanto com pilhas comuns (no lar), como a partir dos 12V da bateria, retirados de qualquer ponto da instalação, como por exemplo, com conector apropriado do acendedor de cigarros.

## COMO FUNCIONA

O que temos é um multivibrador astável com dois transistores que conduzem alternadamente a corrente, alimentando dois leds.

A frequência deste multivibrador é determinada basicamente pelos resistores ( $R_2$  e  $R_3$ ) ligados às bases dos transistores e pelos capacitores  $C_1$  e  $C_2$ .

Estes capacitores,  $C_1$  e  $C_2$ , podem ser diminuídos, se o montador desejar piscadas mais rápidas ( $10\mu F$  ou  $22\mu F$ ). Para piscadas mais lentas eles podem ser aumentados ( $100\mu F$  ou mesmo  $220\mu F$ ).

Os resistores têm dois valores no diagrama. Estes valores são função da tensão de alimentação, já que o aparelho pode operar tanto com 6V (4 pilhas pequenas) como com 12V (carro).

Os valores entre parênteses são justamente os que correspondem à alimentação de 12V.

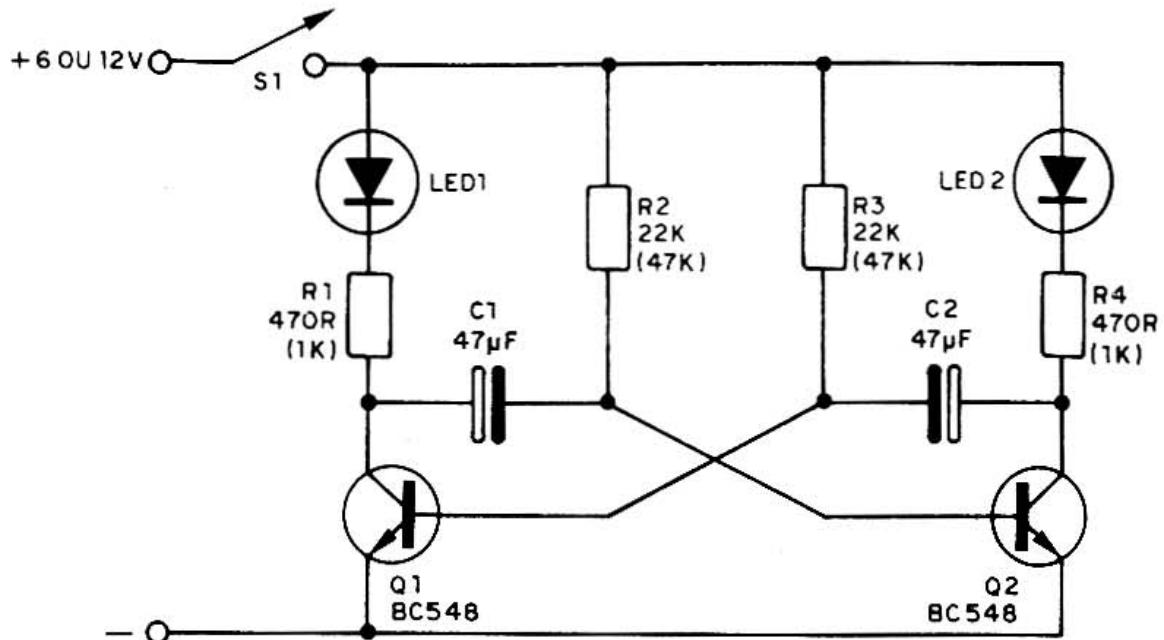


figura 2

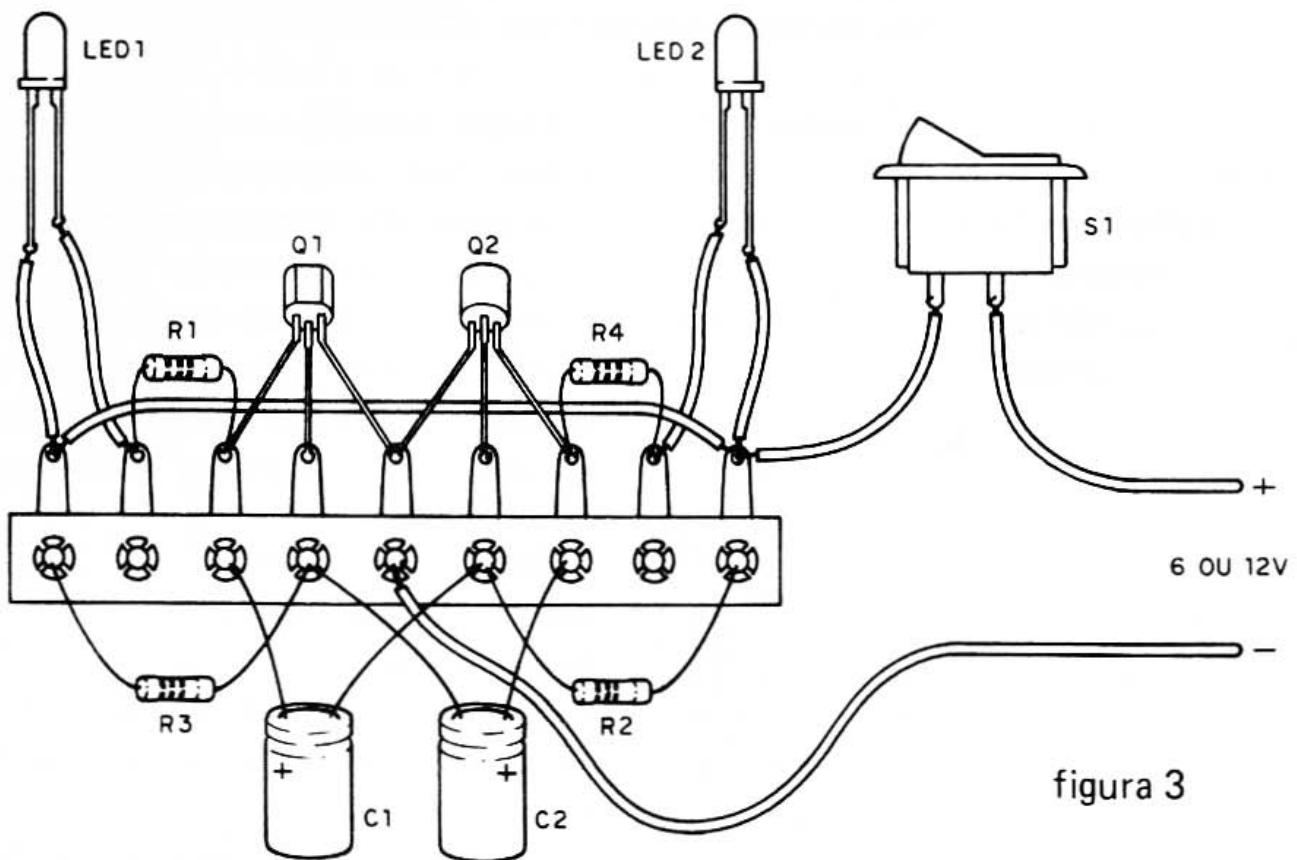


figura 3

## MONTAGEM

Na figura 2 damos o diagrama completo deste simples aparelho.

A montagem, realizada numa ponte de terminais, é mostrada na figura 3.

Damos também a versão em placa de circuito impresso, que permite a realização de um aparelho muito diminuto. (figura 4)

Ao realizar a montagem, tenha os seguintes cuidados (também com a obtenção dos componentes):

a) Os transistores originais são do tipo BC548, mas equivalentes, como os BC237, BC238, BC547 ou

BC549, podem ser usados. Observe sua posição em função da parte chata do invólucro.

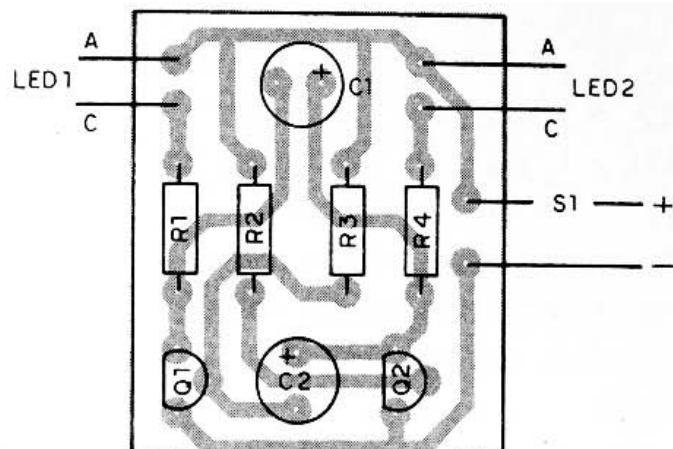
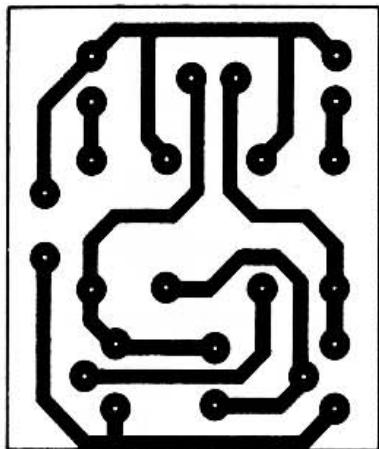


figura 4

b) No protótipo usamos um led verde (led 1) e um led vermelho (led 2). Os leds podem ser ambos vermelhos ou de outra cor, se assim o leitor preferir. Importante na ligação é seguir a polaridade, dada pelo terminal mais curto ou parte chata do invólucro. Se houver inversão ele não acenderá.

c) Os resistores podem ser de 1/8W ou 1/4W e os valores dependem da alimentação usada. Veja os valores na lista material.

d) Os capacitores C1 e C2 originalmente são de  $47\mu F \times 12V$ , mas podem ser usados tipos de tensões maiores e valores diferentes, conforme a velocidade desejada para as piscadas.

e) A ligação da alimentação deve ser feita com fios de cores diferentes: fio vermelho = positivo e fio

preto = negativo. O positivo passa por um interruptor geral (S1) para ligar e desligar o aparelho. Para alimentação com 6V use um suporte de 4 pilhas pequenas.

Terminando a montagem, o teste de funcionamento é muito simples.

## PROVA E USO

Ligue o aparelho em alimentação de 6 ou 12V, conforme sua versão, observando a polaridade. Os leds devem piscar alternadamente.

Se quiser alterar a velocidade, mude os valores de C1 e C2.

Se o aparelho não funcionar, veja se um dos leds (ou os dois) não está invertido, ou então os transistores.

Instale definitivamente o aparelho na caixa e faça sua ligação no carro ou em fonte (pilhas).

## LISTA DE MATERIAL

Q1, Q2 – BC548 ou equivalente – transistores NPN

Led 1 – led verde, comum

Led 2 – led vermelho, comum

C1, C2 – 47 $\mu$ F x 12V – capacitores eletrolíticos

R1, R4 – 470 ohms x 1/8W (6V) – resistores (amarelo, violeta, marrom) ou 1k x 1/8W (12V) – resistores (marrom, preto, vermelho)

R2, R3 – 22k x 1/8W (6V) – resistores (vermelho, vermelho, laranja) ou 47k x 1/8W (12V) – resistores (amarelo, violeta, laranja)

S1 – interruptor simples

Diversos: ponte de terminais ou placa de circuito impresso, caixa para montagem, fios, solda, etc.

# Revista **ELETRÔNICA**

Não perca a edição de Abril (Nº 150) da Revista Saber Eletrônica.

Nesta edição:

- Spyfone – o super micro transmissor de FM
- Trans-3 – rádio transistorizado (fácil de montar!)

E mais: entre os diversos artigos práticos e teóricos, destacamos a terceira lição do Curso de Eletrônica.

**JA NAS BANCAS!**

# *Controle de tom e volume para amplificador*

Para os leitores que já aprenderam ou sabem fazer suas próprias placas de circuito impresso, uma montagem mais "séria": um pré-amplificador de áudio com controle de tom, para ser ligado na entrada de seu amplificador, como por exemplo o de 5 watts descrito na edição Nº 3. Com este circuito, ele se tornará um verdadeiro amplificador de alta-fidelidade com todos os recursos.

Os amplificadores que aparecem descritos em revistas especializadas, ou que são vendidos na forma de kits, não são completos, pois lhes falta uma etapa de pré-amplificação, controle de tom e volume. Assim, se quisermos usar estes aparelhos com toca-discos, microfones e gravadores que não possuam estes recursos, não poderemos obter o máximo de sua qualidade de som e também não poderemos ajustar graves e agudos segundo nosso gosto.

Os amplificadores devem ter, na sua entrada, um controle de volume para determinar a intensidade de

saída sem distorção, em função do sinal de entrada; devem ter um controle de graves e agudos para ajustar a reprodução ao gosto de cada um; e, finalmente, devem ter uma etapa de pré-amplificação para poderem trabalhar com sinais de baixa intensidade, como os que vêm de microfones, toca-discos e outros aparelhos semelhantes.

Se o leitor tem um amplificador ou vai montar um amplificador como o descrito na revista 3, a complementação de seu projeto com este circuito o tornará muito melhor. (figura 1)

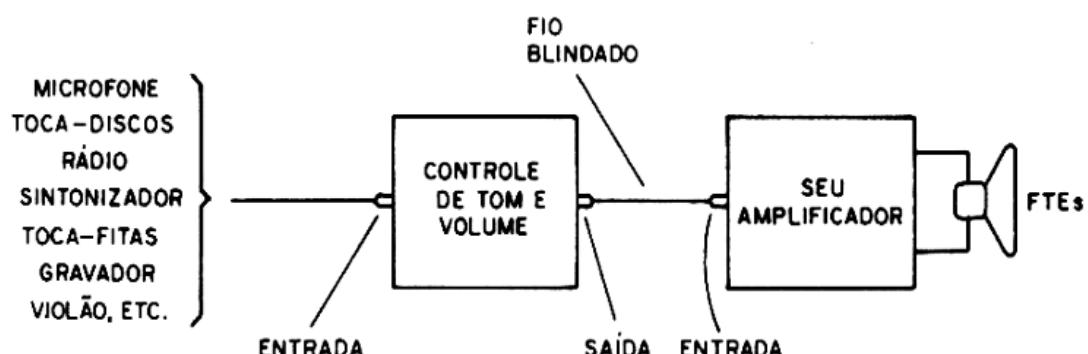


figura 1

Como este circuito trabalha com sinais de pequenas intensidades, ou seja, áudio de alta impedância, a montagem deve ser obrigatoriamente

feita em placa de circuito impresso e os fios de entrada e saída devem ser blindados para que não ocorra a captação de zumbidos.

## CARACTERÍSTICAS

Impedância de entrada: 100k.

Impedância de saída: 5k.

Controles: graves e agudos (fig. 2).

Tensão de alimentação: 12V.

-amplificador com controle de volume, formado por Q1. Este transistor amplifica o sinal de entrada, em intensidade determinada por P1. Podemos usar para Q1 um transistor BC549, que tem menor nível de ruído (chiado), se for utilizada uma fonte de baixa intensidade.

Vem, a seguir, a etapa de controle de tom, formada por dois potenciômetros (P2 e P3) que determinam quanto de graves e agudos passam pelo circuito, conforme as curvas já vistas na figura 2.

## COMO FUNCIONA

Podemos dividir o circuito em três blocos para entender seu funcionamento.

O primeiro representa um pré-

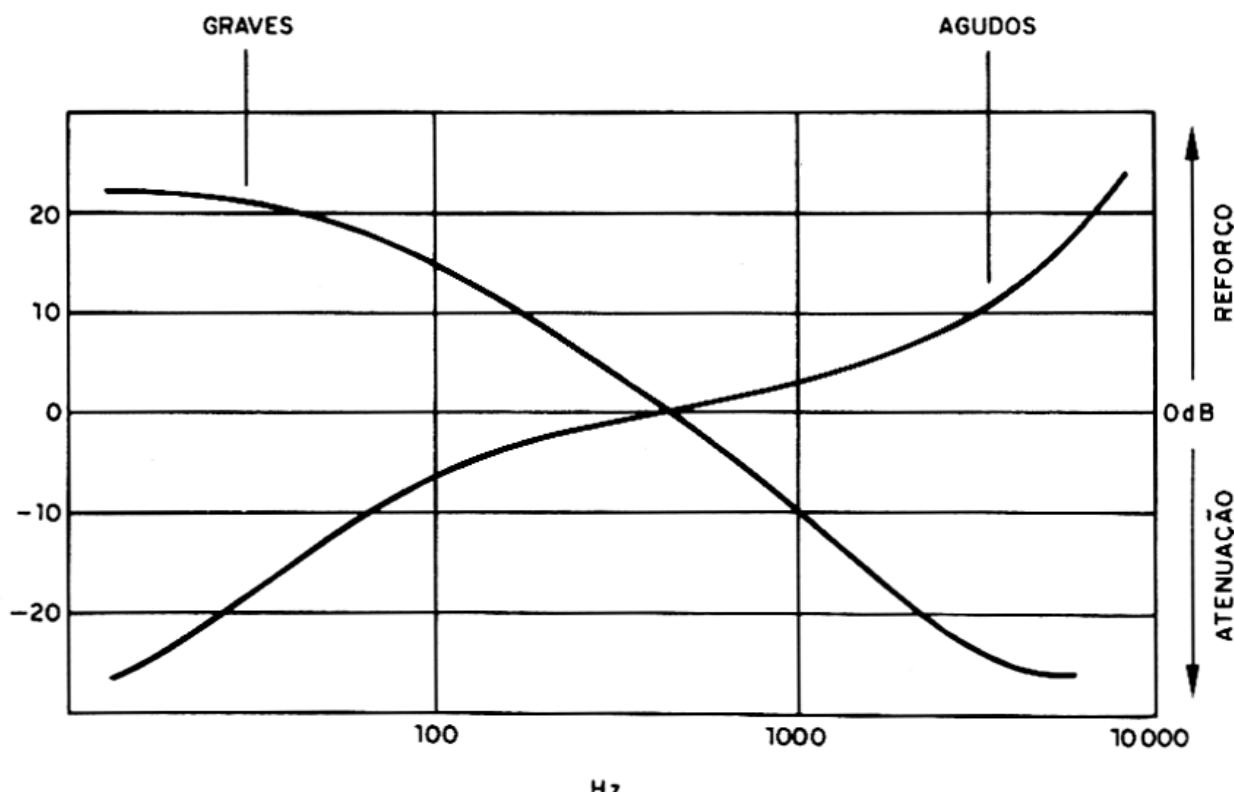


figura 2

Temos, portanto, um controle separado das duas faixas de frequências, o que permite adaptar a resposta aos alto-falantes usados com muito mais facilidade.

Finalmente, na terceira etapa temos um transistor amplificador e

que também determina o reforço ou atenuação dos graves e agudos.

Veja então que, com os potenciômetros na posição central, os graves e agudos passam sem redução ou reforço. Se, entretanto, levarmos os controles para a direita, temos um

reforço de até 20dB e para a esquerda, temos uma redução (atenuação) de até 24dB.

A alimentação do circuito é feita com uma tensão de 12V, mas nada impede que tensões maiores sejam usadas, ligando-se em série um resistor cujo valor pode ser determinado através do cálculo:

Meça o consumo com alimentação de 12V (a corrente pode variar de protótipo para protótipo).

Subtraia 12V da tensão da fonte que pretende usar e o valor encontrado divida pelo consumo medido. O valor será a resistência que deve ser usada em série.

## MONTAGEM

Na figura 3 temos o circuito completo do controle de tom e volume.

Na figura 4 damos a nossa sugestão de placa de circuito impresso,

que deve seguir ao máximo a disposição indicada de componentes.

Se o leitor não tiver muita experiência neste tipo de montagem, não deve arriscar-se ainda.

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

a) Os transistores Q1 e Q2 podem ser os BC548. Em especial, para Q1, se puder, use um BC549, que tem menor nível de ruído. Observe sua posição na placa.

b) Os resistores são todos de 1/8W ou 1/4W, com os valores dados na lista de material.

c) Os capacitores eletrolíticos devem ter uma tensão mínima de trabalho de 12V. A placa foi projetada para receber os tipos de terminais paralelos, mas nada impede que os de terminais axiais também sejam usados.

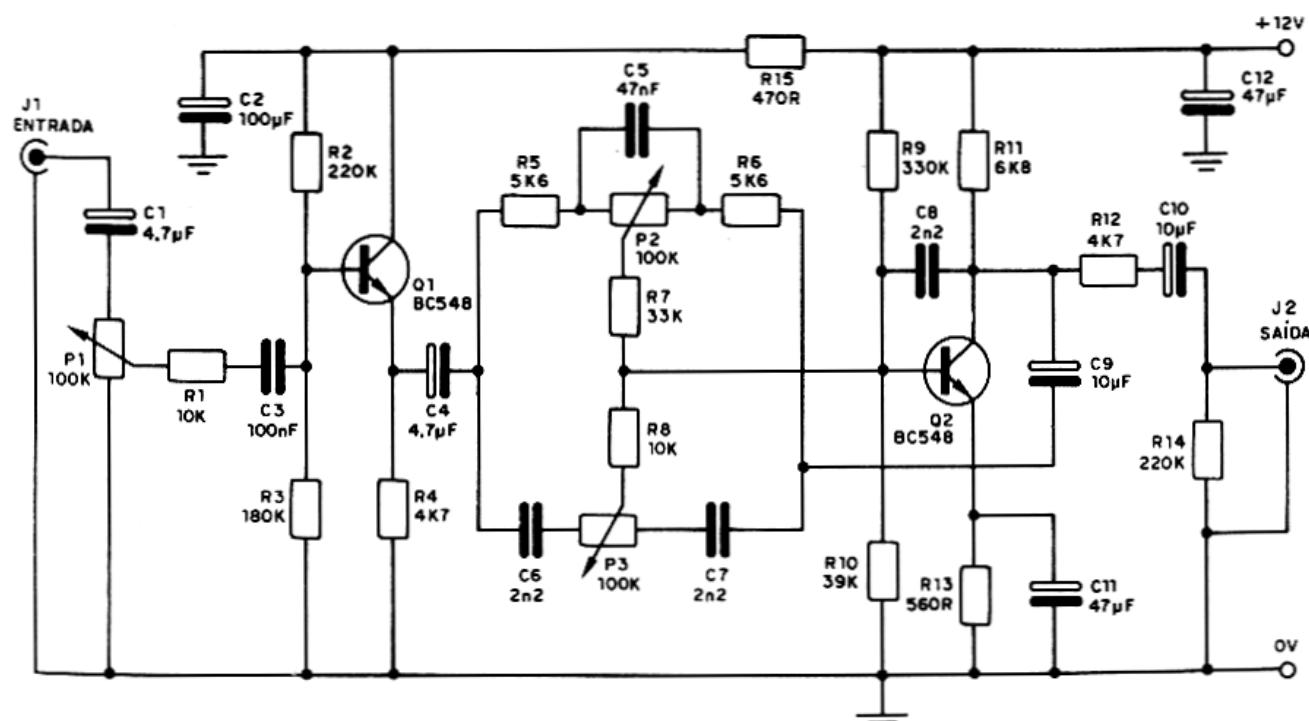


figura 3

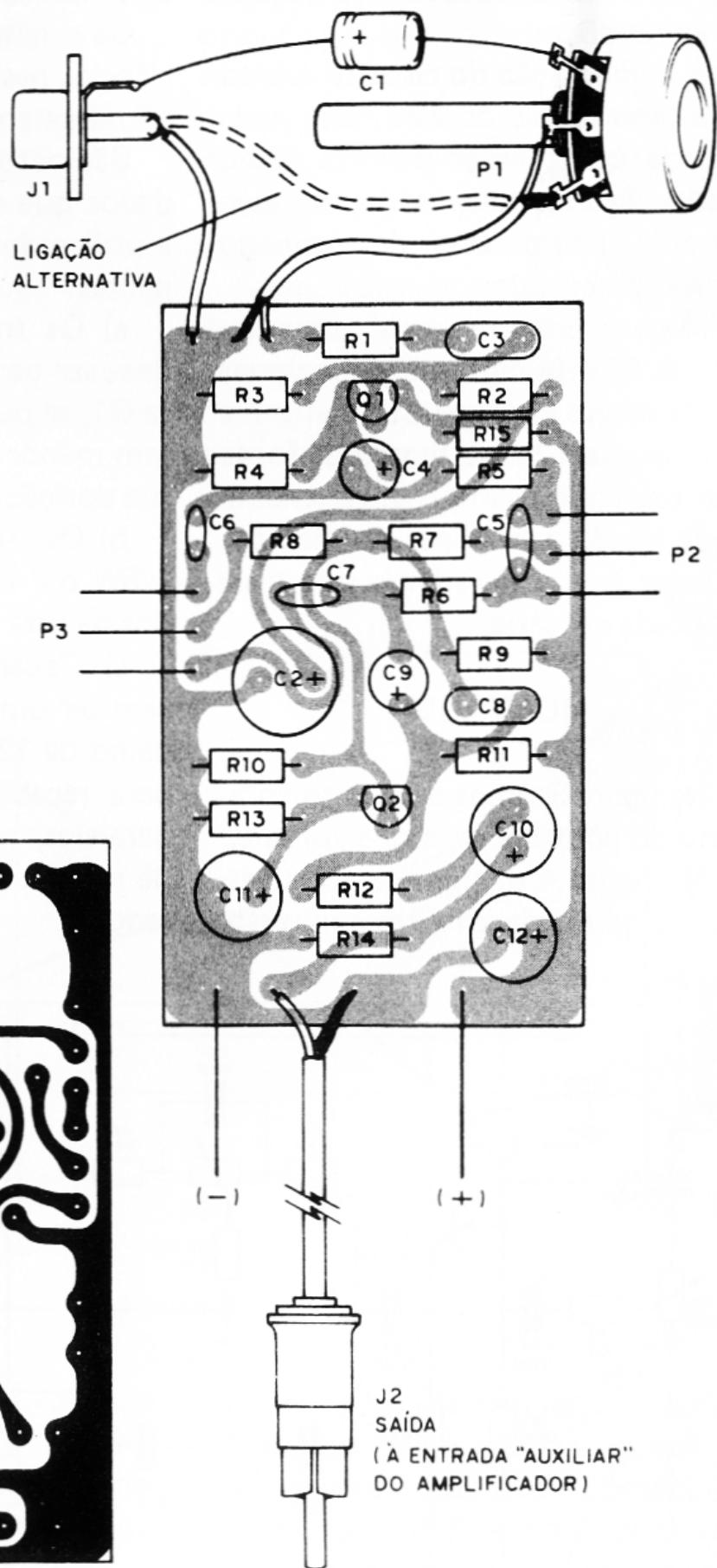
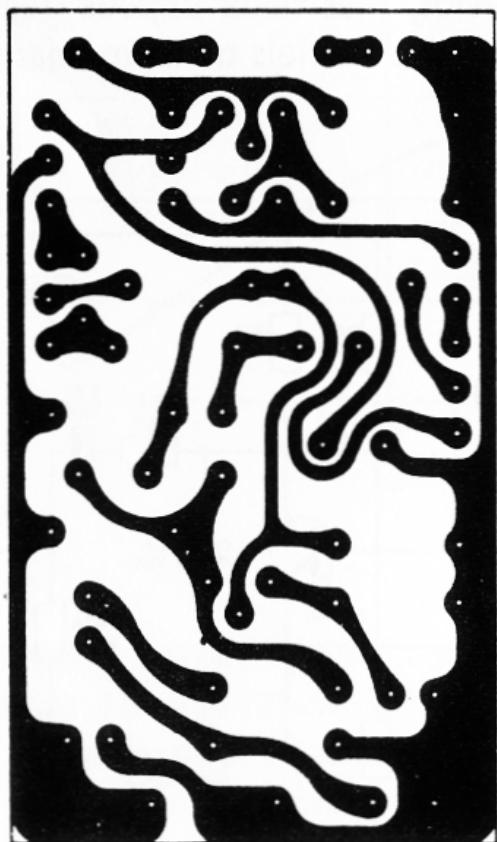


figura 4

d) Os capacitores menores, como C3, C5, C6, C7 e C8, tanto podem ser cerâmicos como de poliéster metalizado. A escolha depende da disponibilidade do fornecedor.

e) O potenciômetro P1 preferivelmente deve ser log, enquanto que os de tom (P2-graves e P3-agudos) devem ser lineares. Na ligação destes componentes devem ser usados fios curtos ou então blindados.

f) Para a entrada usamos um jaque do tipo RCA e para a saída pode ser usado um jaque do mesmo tipo ou um cabo com um plugue de acordo com a entrada do amplificador. Existe também a possibilidade de se fazer a ligação direta ao amplificador por meio de fio blindado, sem nenhum tipo de conector, isso se os dois aparelhos ficarem na mesma caixa.

g) Para a alimentação pode ser usada uma fonte de 12V separada, com boa filtragem, ou se o leitor preferir, a mesma fonte do amplificador, procedendo como indicado anteriormente no caso do resistor redutor.

Terminando a montagem, a instalação é simples.

## PROVA E USO

Faça as conexões à fonte e amplificador. Ligue, na entrada do controle de volume e tom, uma fonte de sinal, como um rádio, toca-discos, gravador, etc.

Obs.: Se o seu amplificador for estéreo, você precisará de **dois** circuitos iguais do nosso controle de tom e volume (um para cada canal) e os potenciômetros devem ser **duplos**.

Ligue o amplificador e ajuste o volume da fonte de sinal (se possuir) na metade. Verifique a atuação do controle de volume e dos controles de tonalidade.

Com alguns aparelhos, o volume não pode ser totalmente aberto, pois haverá sobre-excitación que causará distorção. Verifique sempre qual é o volume máximo permitido sem distorção.

## LISTA DE MATERIAL

- Q1, Q2 – BC548 ou equivalente (ver texto) – transistores
- P1 – 100k – potenciômetro log
- P2, P3 – 100k – potenciômetros lin
- J1, J2 – jaques de entrada e saída
- C1, C4 –  $4,7\mu F \times 16V$  – capacitores eletrolíticos
- C2 –  $100\mu F \times 16V$  – capacitor eletrolítico
- C3 – 100nF – capacitor cerâmico ou de poliéster
- C5 – 47nF – capacitor cerâmico ou de poliéster

C6, C7 – 2n2 – capacitores cerâmicos ou de poliéster

C8 – 2n2 ou 1n8 – capacitor cerâmico ou de poliéster

C9, C10 – 10 $\mu$ F x 16V – capacitores eletrolíticos

C11, C12 – 47 $\mu$ F x 16V – capacitores eletrolíticos

R1, R8 – 10k x 1/8W – resistores (marrom, preto, laranja)

R2, R14 – 220k x 1/8W – resistores (vermelho, vermelho, amarelo)

R3 – 180k x 1/8W – resistores (marrom, cinza, amarelo)

R4, R12 – 4k7 x 1/8W – resistores (amarelo, violeta, vermelho)

R5, R6 – 5k6 x 1/8W – resistores (verde, azul, vermelho)

R7 – 33k x 1/8W – resistor (laranja, laranja, laranja)

R9 – 330k x 1/8W – resistor (laranja, laranja, amarelo)

R10 – 39k x 1/8W – resistor (laranja, branco, laranja)

R11 – 6k8 x 1/8W – resistor (azul, cinza, vermelho)

R13 – 560 ohms x 1/8W – resistor (verde, azul, marrom)

R15 – 470 ohms x 1/8W – resistor (amarelo, violeta, marrom)

Diversos: placa de circuito impresso, fios blindados, caixa para montagem, fios, solda, etc.

# *Rejuvenescedor de pilhas*

Você poderá montar, com material de sucata, aproveitando a fonte descrita em "O que você precisa saber" da edição Nº 4, uma verdadeira Fonte da Juventude para suas pilhas. Com este aparelho, você poderá prolongar em até 20% a vida útil de suas pilhas, tirando delas muito mais energia e aproveitando muito mais seu dinheiro.

O custo elevado das pilhas comuns exige que as aproveitemos até a "ultima gota" de energia. De que modo?

Uma pilha comum, muitas vezes, quando usada em aparelhos que tenham consumo elevado, ou durante longos períodos, apresenta sinais de fadiga, antes mesmo de estar com sua carga no final.

Em muitos casos, um repouso por algumas horas, permite que a pilha recobre sua "força total" e alimente os aparelhos por mais algum tempo.

Infelizmente, as pilhas comuns não podem ser recarregadas propriamente, como ocorre com as baterias de carro ou moto (chumbo-ácido) ou com as baterias de nicádmio encontradas em calculadoras e outros aparelhos.

Uma pilha comum, entretanto, pode ser "estimulada" a fornecer mais energia, quando se encontrar no final da carga, através de uma reativação do que resta da substância ativa existente em seu interior.

É comum a crença de que colocando as pilhas numa geladeira provoca-se sua reativação. Neste caso, o que ocorre realmente é que o tem-

po de repouso é que "faz o serviço", servindo para que as substâncias em seu interior, denominadas despolari-zantes, tenham tempo para cumprir sua função e permitir uma reativação parcial dos reagentes que levam a pilha a um funcionamento normal por mais algum tempo.

Neste caso, não é o frio que "reativa" a pilha, mas sim o tempo que ela descansa!

Já, o aquecimento de pilhas em banho-maria, com sua colocação em água quente por alguns segundos, provoca uma reativação das substâncias em seu interior, que aceleram sua ação e com isso a levam ao fornecimento da restante energia disponível. Entretanto, este método não é recomendável, por ser perigoso.

Podemos, com maior eficiência, estimular a pilha, em fase final de esgotamento, a fornecer um pouco mais de energia por meio de um aparelho eletrônico.

Infelizmente, este aparelho não "carrega" a pilha, pois pilhas secas comuns não são recarregáveis e nem mesmo as alcalinas, mas ativa-as, "rejuvenescendo-as" de modo que elas possam ser usadas "um pouco mais", com rendimento aceitável.

## COMO FUNCIONA

O princípio de operação deste aparelho é o mesmo de um carregador de baterias convencional, o que quer dizer que se pilhas recarregáveis forem ligadas a ele, ele cumpirá sua função de carregador, normalmente.

Com pilhas comuns, conforme explicamos, ele apenas reativará

seus reagentes. Mas, lembre-se: somente pilhas comuns podem ser reativadas!

O rejuvenescedor que propomos consiste simplesmente em uma fonte de alimentação que força a passagem, pelas pilhas em reativação, de uma corrente em sentido contrário ao normal, conforme mostra a figura 1.

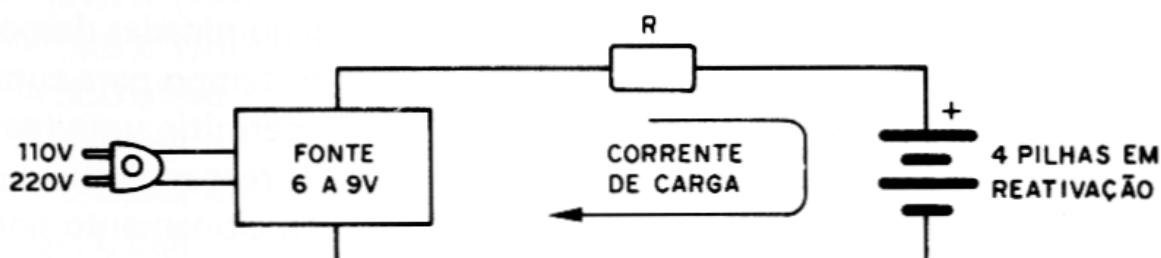


figura 1

Esta corrente deve ter intensidade controlada, pois se for muito fraca, nada acontecerá, e se for muito forte, o calor produzido no interior da pilha pode causar danos, como por exemplo a própria explosão ou vazamento.

Para pilhas pequenas, uma corrente média da ordem de 20mA (20 miliampéres) é suficiente para produzir bons efeitos, enquanto que para uma pilha média, a corrente será de 50mA. Para pilhas grandes, a corrente indicada estará em torno de 80mA.

## NOSSO REJUVENESCEDOR

Podemos facilmente construir nosso aparelho aproveitando a "Fonte de Sucata" da seção "O que você precisa saber" da Edição N° 4 desta série.

Acrescentamos apenas um resistor, cujo valor determinará a corrente média na carga, conforme o seu tipo, e também um suporte para sua colocação.

Usamos um suporte de 4 pilhas pequenas ou 2 grandes, para poder trabalhar com conjunto de pilhas, o que é melhor.

Na figura 2 damos o circuito do nosso rejuvenescedor para um transformador de 110V ou 220V com secundário de 6V (a partir de 250mA) aproveitado da sucata.

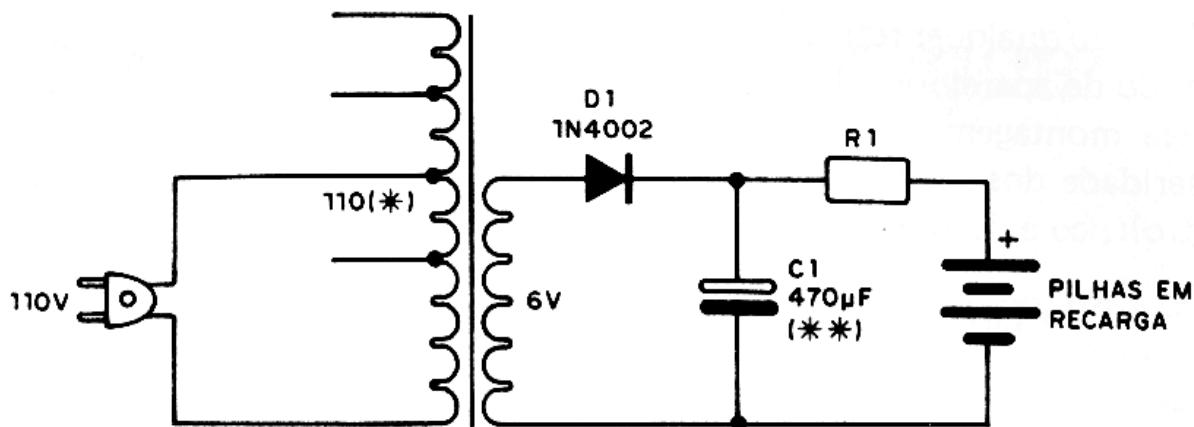
Os resistores para os diversos tipos de pilha são:

Pilhas pequenas — 47 ohms x 1/2W

Pilhas médias — 22 ohms x 1W

Pilhas grandes — 15 ohms x 1W.

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



(\*) SE SUA REDE FOR DE 220V, LIGAR NA ENTRADA CORRESPONDENTE

(\*\*) QUALQUER VALOR ENTRE  $10\mu F$  E  $1000\mu F$  PODE SER USADO

figura 2

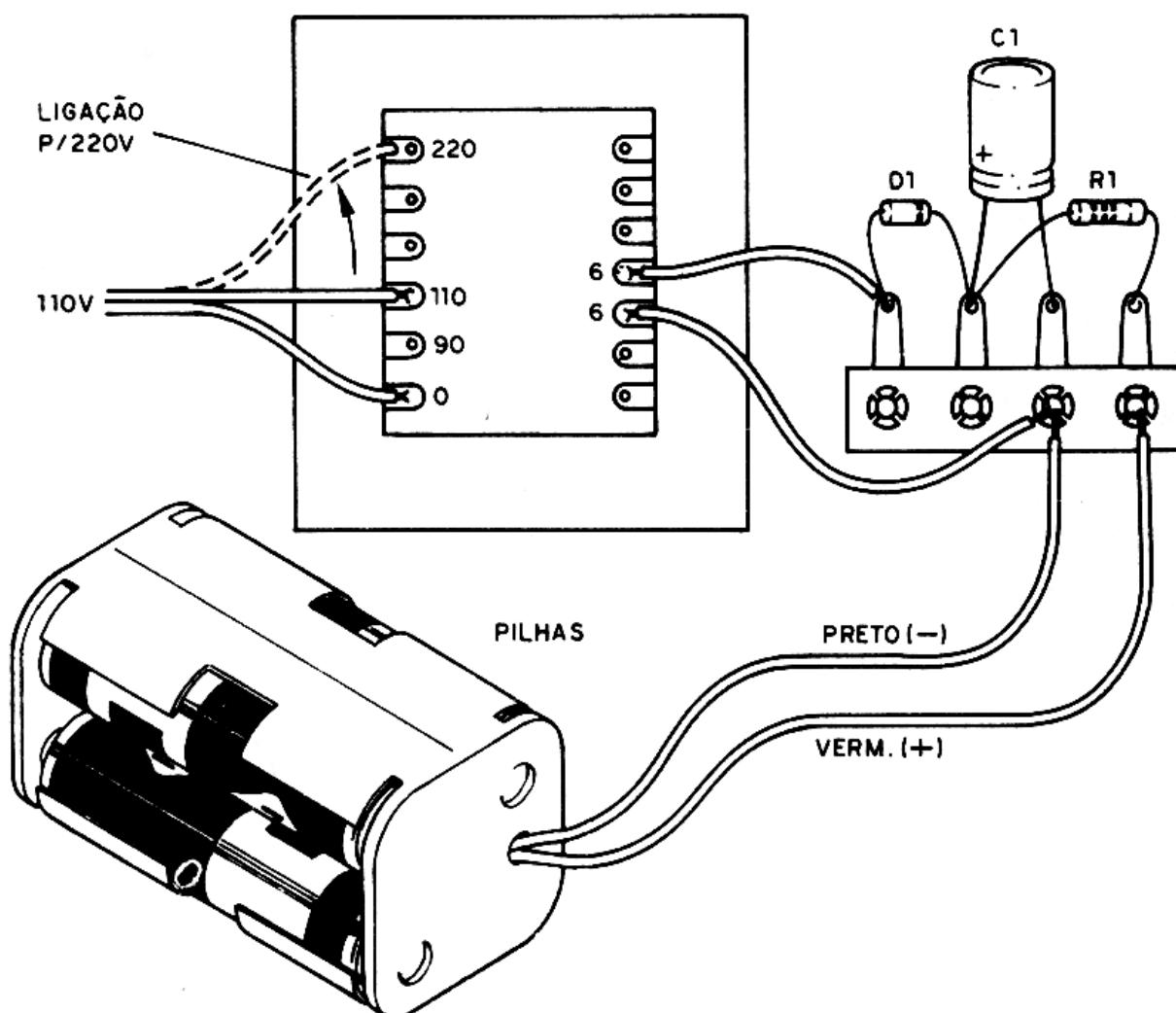


figura 3

O transformador aproveitado da sucata (veja a edição Nº 4) pode ser trocado por um de alimentação, com enrolamento primário de 110V

ou 220V conforme sua rede, e secundário de 6 + 6V com pelo menos 250mA de capacidade de corrente.

Os diodos podem ser os 1N4002,

BY127 ou qualquer retificador aproveitado de aparelhos velhos.

Na montagem, apenas observe a polaridade dos diodos, do capacitor eletrolítico e do suporte das pilhas.

### COMO USAR

O tempo de reativação das pilhas dependerá de seu estado. Para pilhas em estado médio de degradação, uma reativação de 15 a 30 minutos já permite que seu uso se prolongue por tempo igual.

Quando as pilhas não admitem mais reativações é sinal que toda a substância ativa em seu interior foi consumida e não haverá mais possibilidade de uso, devendo as mesmas serem jogadas fora.

As pilhas para reativação devem ser colocadas no suporte, com a polaridade observada.

Se as pilhas apresentarem sinal de vazamento ao serem colocadas no reativador é sinal que já se encontram com problemas, não devendo mais ser usadas.

### LISTA DE MATERIAL

D1 – 1N4002 ou equivalente – diodo de silício

T1 – transformador com primário de 110V ou 220V e secundário de 6V, com pelo menos 250mA de corrente – aproveitado da sucata

R1 – resistor conforme o tipo de pilhas – ver texto

Diversos: cabo de alimentação, caixa para montagem, suporte de pilhas, fios, etc.

**Sugestão:** os leitores dotados de mais recursos podem “incrementar” de diversos modos este projeto, colocando-o numa caixa fechada; usando um led em série com um resistor de 470 ohms na fonte, para acusar a carga; e até mesmo usar diversos suportes de pilhas comandados por uma chave seletora, conforme o tipo de reativação que está sendo feita.

# *Suavelux – para o quarto de dormir*

Um componente apenas e a troca do interruptor do quarto por um duplo, permitem obter luz em dois níveis: luz máxima, para leitura e outras atividades que exigem iluminação intensa, e luz suave, para dormir, ver televisão ou repousar.

Uma montagem útil que usa apenas um componente eletrônico! Eis aqui algo que pode ser interessante para o leitor ávido por projetos imediatos e de baixo custo, que tenham utilidade prática.

O sistema basicamente faz o seguinte: você troca o interruptor da parede do seu quarto (ou do quarto das crianças) por um interruptor duplo (dois interruptores) e liga um diodo da forma que ensinaremos.

Com um interruptor você controla a lâmpada da forma normal, li-

gando e desligando, enquanto que o outro passa a controlar os níveis de iluminação: luz forte e luz suave. (figura 1)

O aparelho tem ainda por vantagem economizar quase 50% de energia na posição de luz suave!

Quanto o leitor vai gastar com tudo isso? Se conseguir aproveitar um diodo de algum aparelho eletrônico de sucata e arranjar um interruptor duplo, certamente não vai gastar nada!

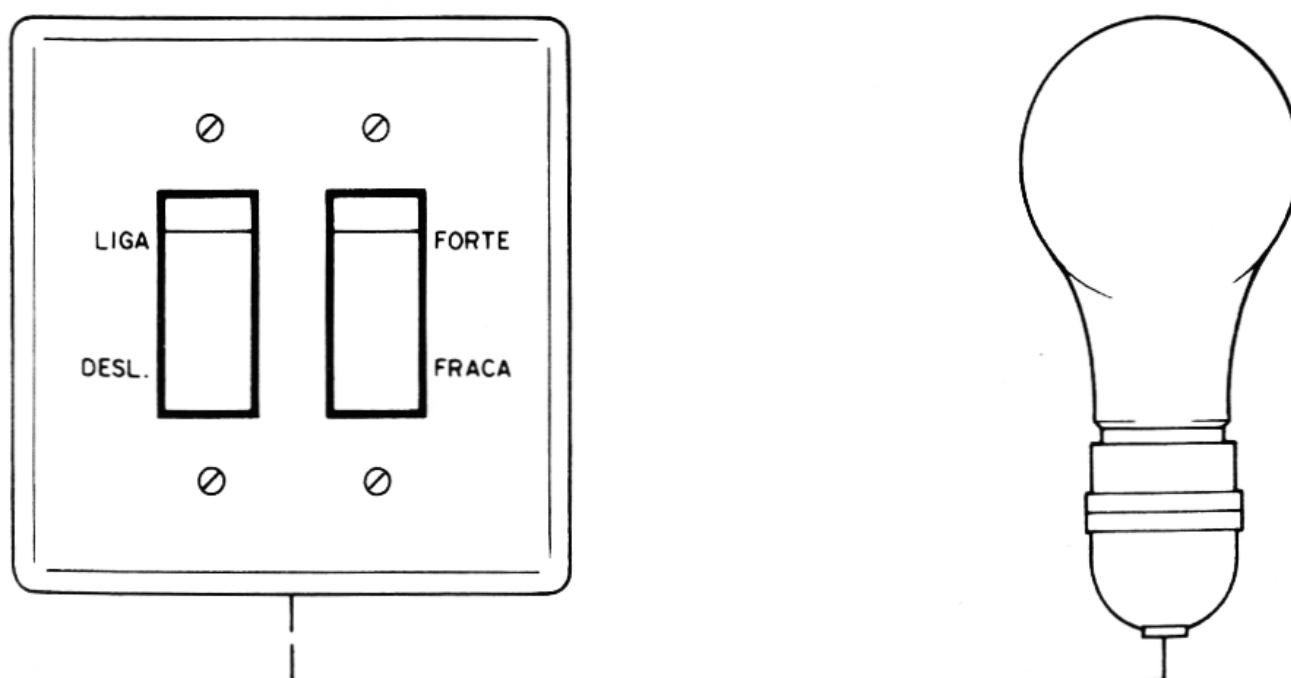


figura 1

## COMO FUNCIONA

A tensão de alimentação da rede de energia é senoidal alternante, ou seja, inverte de sentido constantemente, conforme mostra a figura 2.

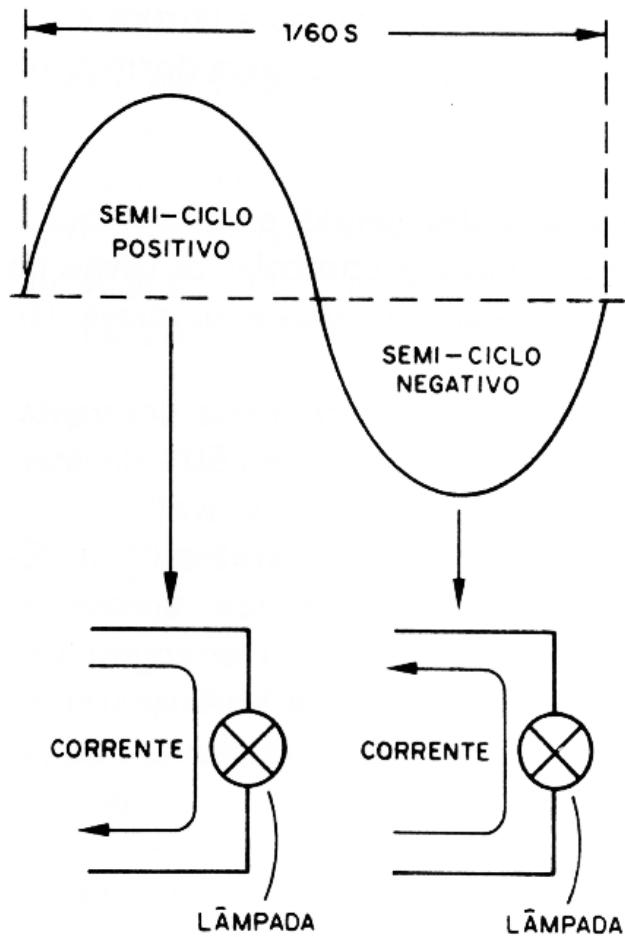


figura 2

Em cada segundo, a corrente circula 60 vezes num sentido e 60 vezes no sentido oposto. Não percebemos isso, pois não dá tempo do fioamento da lâmpada alimentada esfriar e ela permanece com brilho constante.

Os diodos semicondutores, entretanto, deixam passar apenas um dos semiciclos da corrente, ou seja, ou ele conduz num sentido ou em outro, mas não nos dois.

Assim, se ligarmos um diodo em série com uma lâmpada, ele deixará passar apenas metade dos semiciclos da corrente e a lâmpada acenderá com metade de seu brilho. (figura 3)

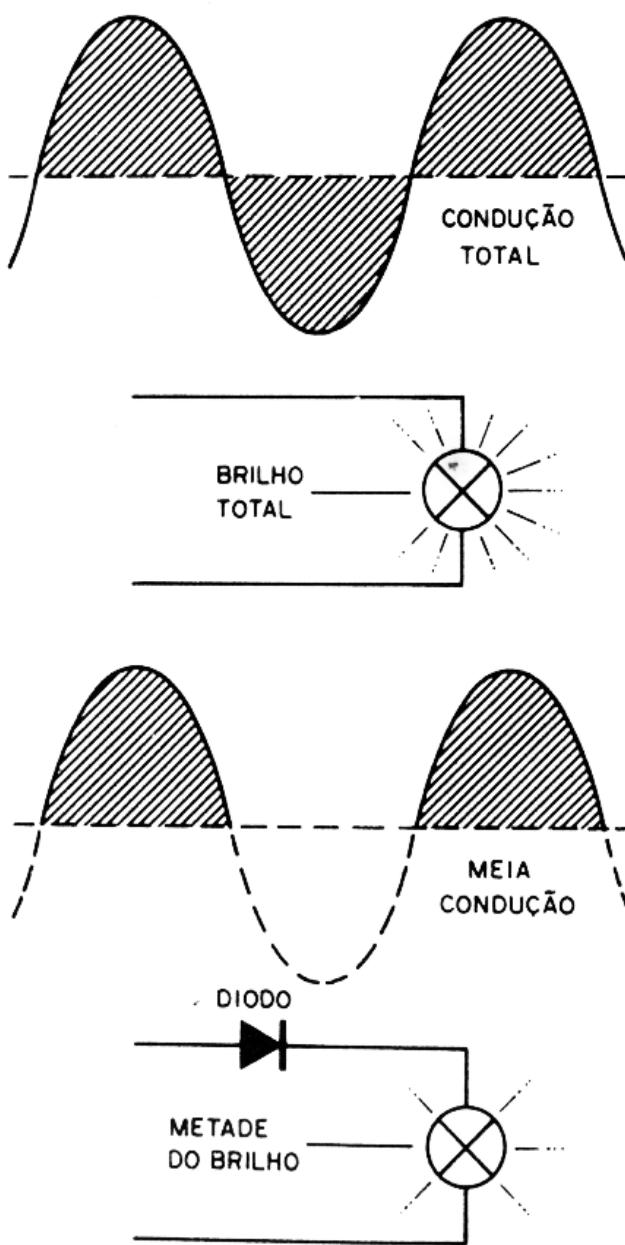


figura 3

É claro que o diodo usado deve ser capaz de suportar o valor máximo da tensão da rede. Para a rede de 110V ele deve suportar pelo menos 200V e para a rede de 220V pelo menos 400V; e a corrente deve também ser de acordo com a lâmpada.

Com diodos de 1A podemos controlar até 100W de lâmpadas na rede de 110V e até 200W na rede de 220V (multiplicamos a corrente pela tensão para obter a potência).

Diodos como o 1N4004, 1N4007, BY126, podem controlar estas correntes!

### MONTAGEM

Na figura 4 damos o ultra simples circuito do nosso aparelho.

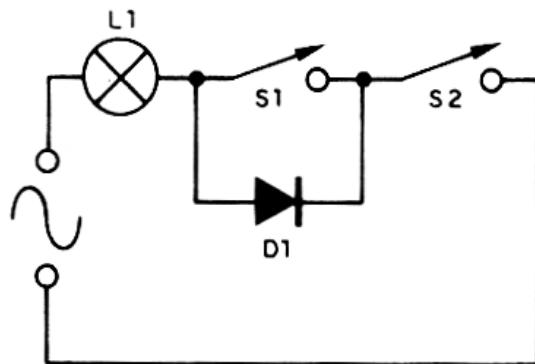


figura 4

A lâmpada pode ser de um abajur, a lâmpada da parede, ou aquela que o leitor quiser.

Na figura 5 damos o aspecto real da montagem.

O diodo pode ser retirado de algum aparelho de sucata. Se for um dos tipos recomendados na lista, não há problema. Se não houver indicação alguma no componente aproveitado, precisamos saber se ele suporta a tensão da rede. Verifique então qual é a tensão do transformador em que ele está ligado. Se for de aparelho a válvulas e ele for usado como retificador (veja edição

Nº 4, pg. 3), normalmente para tensões acima de 400V, pode ser usado. Entretanto, se notar aquecimento com lâmpadas de 100W (experimente), use no máximo lâmpadas de 60W.

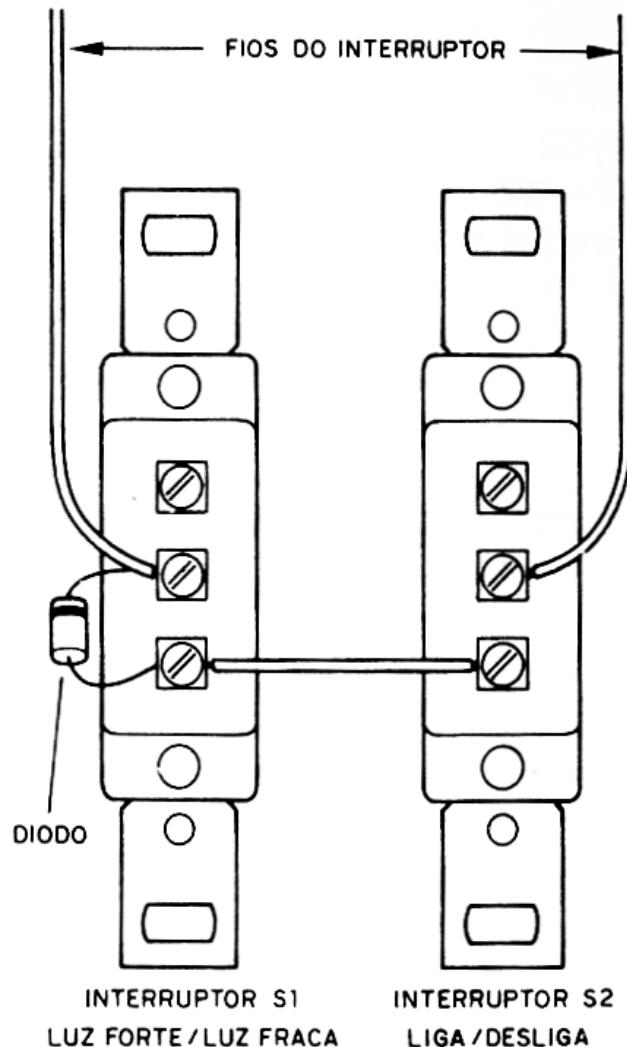


figura 5

O diodo será preso diretamente nos terminais dos interruptores e não é preciso observar sua polaridade.

### USANDO O APARELHO

Marque o interruptor que liga e desliga e o que controla a intensidade, para não se confundir no uso.

Pode fazer isso com letras auto-adesivas (decalques comprados em papelarias) ou então, economicamente, marcando, com uma pinta vermelha de esmalte, o que liga e desliga.

Depois é só experimentar a luz no primeiro interruptor e veja o controle. Se o controle de intensidade não operar é porque o diodo se encontra aberto ou em curto.

## LISTA DE MATERIAL

S1, S2 – interruptores simples

D1 – diodo 1N4004, 1N4007, BY127 – diodo de silício (ver texto)

Diversos: fios, painel para os interruptores, etc.

# NÚMEROS ATRASADOS

Você que ainda não comprou os números anteriores da revista EXPERIÊNCIAS E BRINCADEIRAS COM ELETRÔNICA JUNIOR, pode adquiri-los pelo Reembolso Postal, ao preço deste número, mais as despesas postais. Escreva-nos.

Pedidos pela Caixa Postal 50450 - SP

# *Detector de mentiras*

Algumas brincadeiras interessantes podem ser feitas, em reuniões e festas, com um detector de mentiras. É claro que o uso de um verdadeiro detector de mentiras exige o preparo de especialistas, mas este tem o mesmo princípio de funcionamento e pode levar a resultados divertidos.

O que é um Polígrafo? O leitor certamente já deve ter ouvido falar nos detectores de mentiras usados na polícia. Pois bem, estes são aparelhos cientificamente chamados de "polígrafos". Estes aparelhos detectam pequenas variações da resistência elétrica da pele de uma pessoa que seja interrogada, quando ela procura disfarçar uma mentira.

O uso do polígrafo exige preparados especialistas porque o aparelho em si não acusa a mentira. O que ocorrem são "oscilações" de um indicador, que precisam ser convenientemente interpretadas.

Na verdade, o uso do polígrafo só é possível quando o interrogado é psicologicamente preparado para acreditar que realmente o aparelho funciona, quando então seu estado de tensão aumenta a ponto de haver a detecção, quando ele quiser esconder uma verdade.

O que propomos neste artigo é um aparelho de brinquedo, que detecta variações da resistência da pele com grande sensibilidade. É, portanto, o mesmo princípio dos polígrafos e pode ser usado como tal, se houver disponível, é claro, um especialista na interpretação dos resultados.

Como acreditamos que leitor não seja este especialista, nada impede que o detector seja usado em brincadeiras, as quais podem ser muito interessantes se os "questionários" forem bem planejados!

## COMO FUNCIONA

Conforme explicamos, o aparelho visa detectar pequenas variações da resistência da pele de uma pessoa interrogada.

Conforme mostra a figura 1, se fizermos uma pessoa apoiar os dedos sobre duas chapinhas de metal ligadas a um circuito, a resistência apresentada ao circuito dependerá de diversos fatores:

Um deles é a própria umidade que ocorre quando a pessoa sua sob tensão nervosa. A outra é a própria ação do sistema nervoso que pode alterar a condutividade. Temos também a própria falta de controle, principalmente sob tensão, na fixação da pressão dos dedos sobre a chapinha.

No nosso caso, é este último fator que entrará em ação na detecção da mentira.

Temos então um transistor que amplifica a pequena corrente que

passa pelos dedos da pessoa, em vista da resistência apresentada, a ponto de poder acionar um circuito de "alarme" ou "pulsador".

A frequência deste pulsador será tanto mais alta quanto maior for a pressão dos dedos sobre a chapinha, ou seja, quanto menor for a resistência.

Com uma leve pressão, o aparelho emite pulsos, como batidas com-

passadas. Mas qualquer alteração da pressão faz com que estas batidas acelerem, diminuam ou até se tornem um apito. (figura 2)

O interrogado deve, portanto, manter as batidas constantes durante o interrogatório (devemos instruí-lo a fazer isso), e se alguma alteração ocorrer, é sinal que ele mentiu!

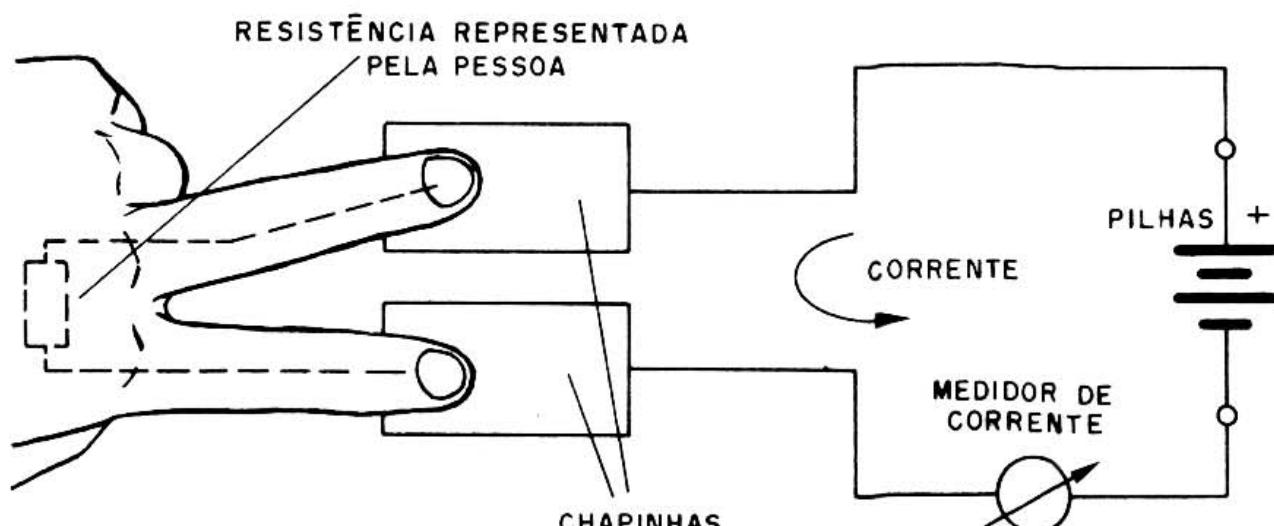


figura 1

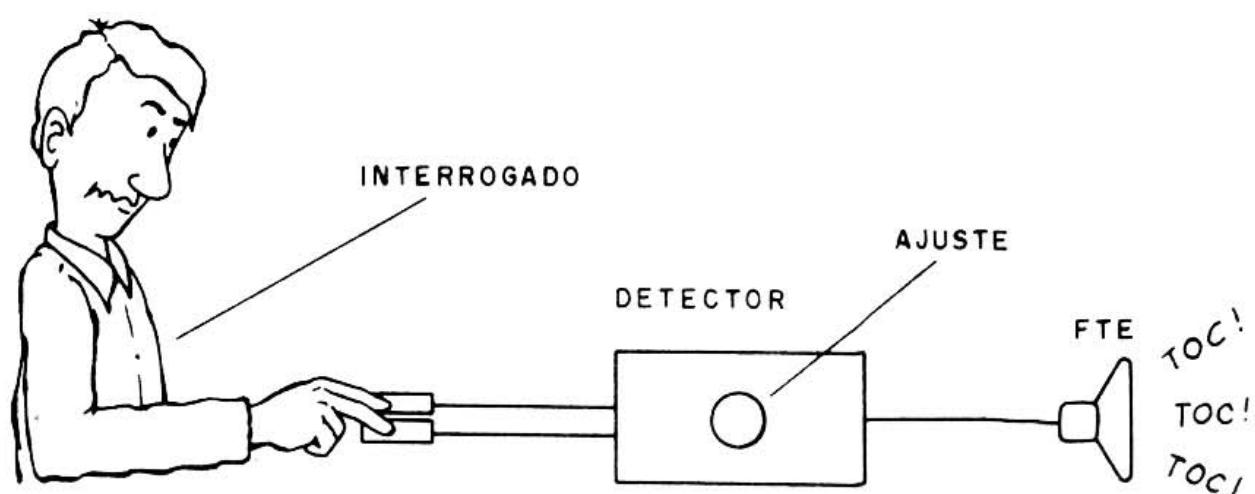


figura 2

O oscilador leva três transistores e é alimentado por apenas 3V, obtidos de duas pilhas pequenas. Você poderá montá-lo numa caixa de ma-

deira ou plástico, bem pequena, e os eletrodos são simples chapinhas onde o interrogado deve apoiar os dedos.

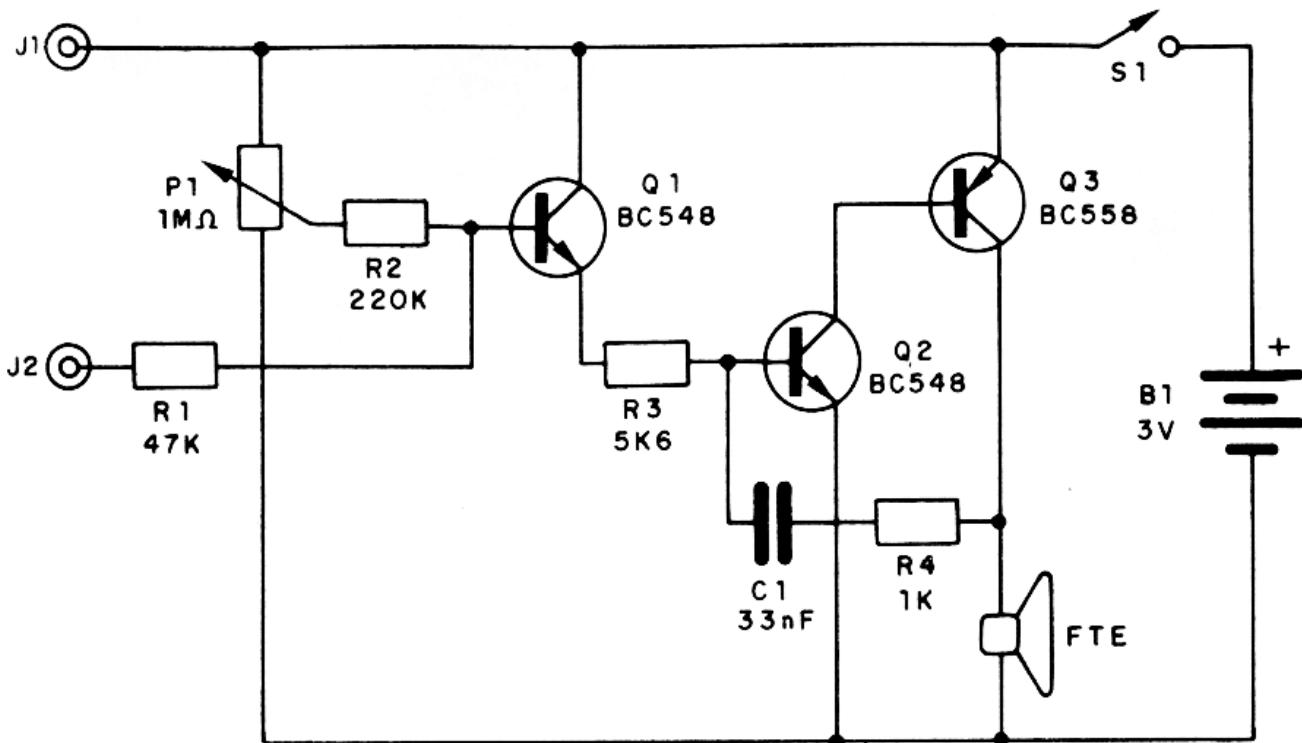


figura 3

## MONTAGEM

Na figura 3 damos o circuito eletrônico completo do nosso detector.

A montagem realizada numa ponte de terminais (porque o circuito não é crítico) é dada na figura 4.

Os leitores habilidosos, que quiserem tentar uma versão em placa de circuito impresso, podem seguir a sugestão da figura 5.

Os componentes e os cuidados com a montagem são os seguintes:

a) Temos dois tipos de transistores (cuidado para não confundi-los!): os NPN do tipo BC548 ou equivalentes, como o BC547, BC549, BC237, etc. e um PNP, que é Q3 e que pode ser um BC557 ou BC558. Cuidado com a sua posição na hora da soldagem.

b) O alto-falante usado determinará o tamanho da caixa. Ele pode ser de 4 ou 8 ohms, de qualquer di-

mensão, dando-se preferência aos pequenos.

c) C1 é um capacitor cerâmico de 33nF (marcado como 333), mas também pode ser usado um de poliéster metalizado, cujas três primeiras faixas (que se unem numa região maior) são laranja. Se quiser um tom mais grave, pode usar um capacitor de 47nF ou mesmo 100nF.

d) Os resistores são todos de 1/8 ou 1/4W com qualquer tolerância.

e) O potenciômetro P1 pode ter valores como 1M, 1M5 ou 2M2. Aquele que você conseguir com mais facilidade pode usar. Se conseguir um com chave incorporada, ela pode substituir S1 para ligar e desligar o aparelho.

f) A fonte de alimentação é formada por duas pilhas pequenas. Observe a polaridade do suporte usado.

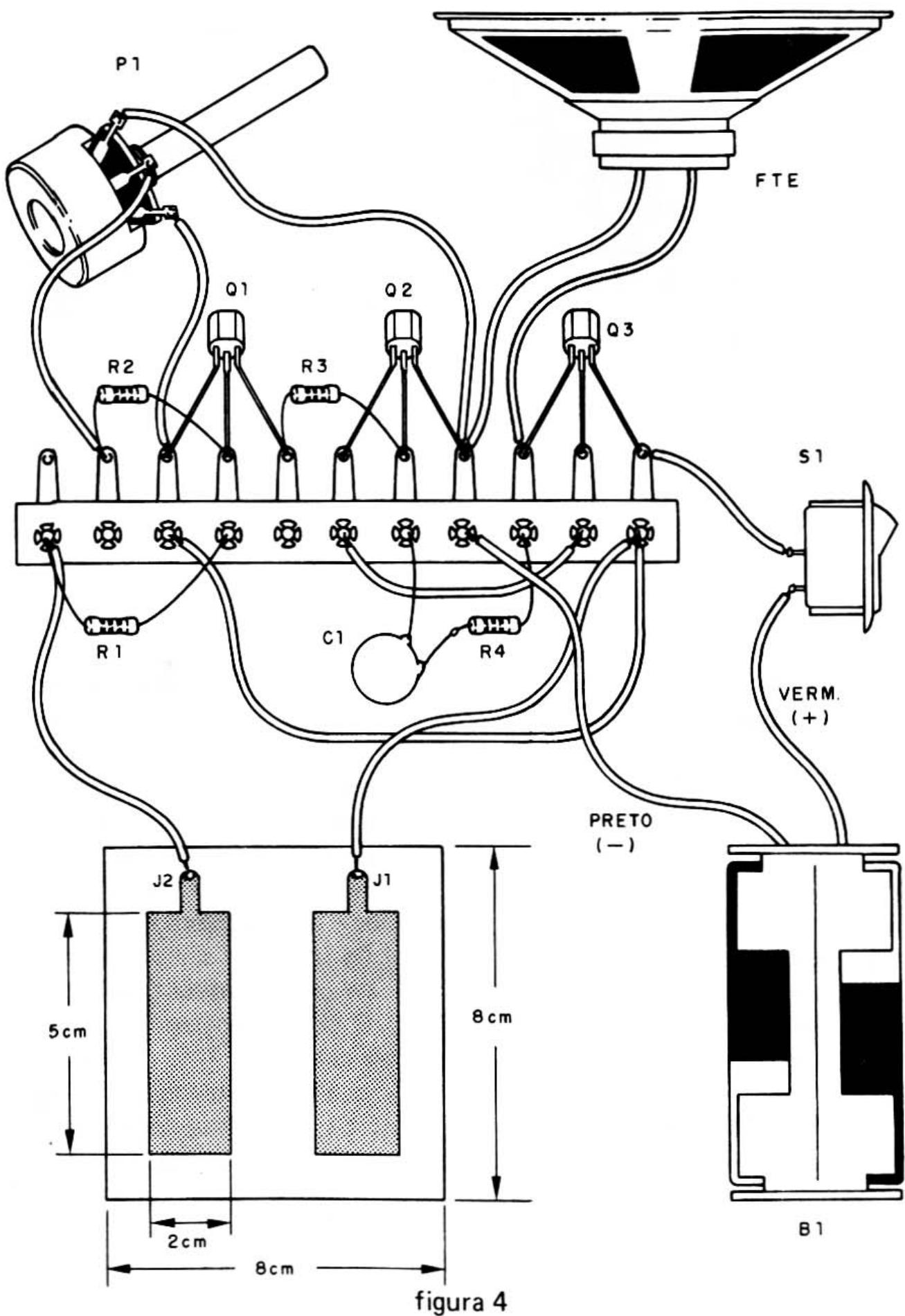


figura 4

g) Temos, finalmente, os eletrodos J1 e J2. Você pode pregar duas

chapinhas de lata (raspadas para remover toda a tinta) numa base de

madeira, ou então, fazer duas regiões cobreadas, conforme a figura 5, numa placa de circuito impresso.

Terminada a montagem é muito fácil usar o aparelho.

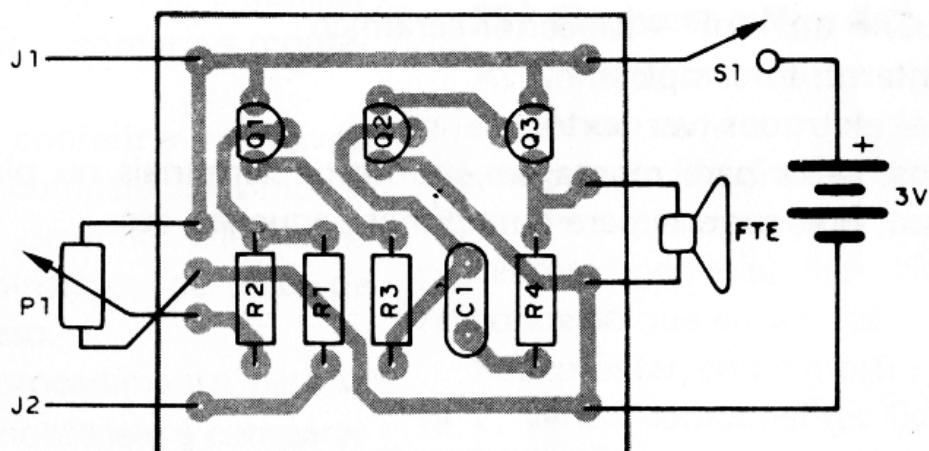
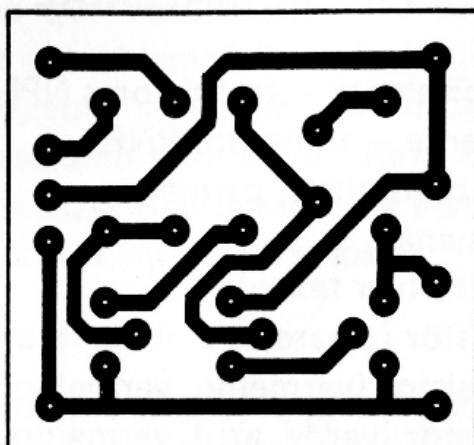


figura 5

## PROVA E USO

Coloque as pilhas no suporte e ligue S1. O aparelho, conforme a posição de P1, deve apitar.

Vá girando P1 até que o apito desapareça.

Apoiando levemente os dedos nos sensores (J1 e J2), o alto-falante deve emitir pulsos (estalidos). Você verá que estes estalos aceleram quando você aperta o sensor e que se tornam um apito quando a pressão dos dedos é muito grande (ou se elas estiverem suadas ou umidas).

Para usar o aparelho proceda do seguinte modo:

- \* Convença o interrogado que o aparelho realmente funciona.
- \* Mande-o colocar os dedos sobre o sensor e ajuste P1 para que o aparelho emita pulsos intervalados. Faça com que o interrogado se mantenha o mais quieto possível e explique que ele deve manter a pressão dos dedos nos sensores, de tal modo que os pulsos não mudem de ritmo.
- \* Comece o interrogatório, avisando-o antes que alterações na fre-

quência dos pulsos indicam que ele  
mentiu.

\* Preste atenção se existem al-  
terações no som!

## LISTA DE MATERIAL

Q1, Q2 – BC548 ou equivalente – transistores NPN

Q3 – BC558 ou equivalente – transistor PNP

FTE – alto-falante de 4 ou 8 ohms, pequeno

B1 – 3V – 2 pilhas pequenas

P1 – 1M – potenciômetro (ver texto)

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

R2 – 220k x 1/8W – resistor (vermelho, vermelho, amarelo)

R3 – 5k6 x 1/8W – resistor (verde, azul, vermelho)

R4 – 1k x 1/8W – resistor (marrom, preto, vermelho)

C1 – 33nF ou 47nF – capacitor cerâmico

S1 – interruptor simples

J1, J2 – eletrodos (ver texto)

Diversos: caixa para montagem, ponte de terminais ou placa de circuito impresso, fios, suporte para duas pilhas pequenas, etc.

# *Reparador Junior*

Quando um aparelho que você monta não funciona, você sabe como proceder para descobrir o problema? Quando alguém lhe traz algum aparelho eletrônico quebrado, você sabe como consertar? Neste artigo, daremos dicas simples que o prepararão para ser o futuro técnico, ensinando, é claro, coisas que você pode fazer sem precisar de instrumentos complicados e caros ou, ainda, de profundos conhecimentos.

Quando um aparelho que você montou não funciona, a primeira coisa que você deve fazer é desligar sua alimentação e conferir a montagem.

Entretanto, conferir a montagem não é fazer a comparação simplesmente com o desenho original na ponte de terminais ou na placa de circuito impresso.

O melhor procedimento para se conferir uma montagem é comparar o aspecto real (ponte ou placa) com o diagrama e para isso existem alguns "macetes" que daremos aqui.

## **1º) Conhecer os símbolos**

É claro que fundamental para interpretar um esquema é o conhecimento dos símbolos e dos aspectos dos componentes. Para facilitar os leitores, nas figuras 1A e 1B damos uma relação com os principais componentes que usamos em nossas montagens.

Alguns destes componentes podem variar ligeiramente de aspecto, mas conferindo as conexões, ou seja, os fios de ligação, segundo o es-

quema, podemos descobri-los com facilidade.

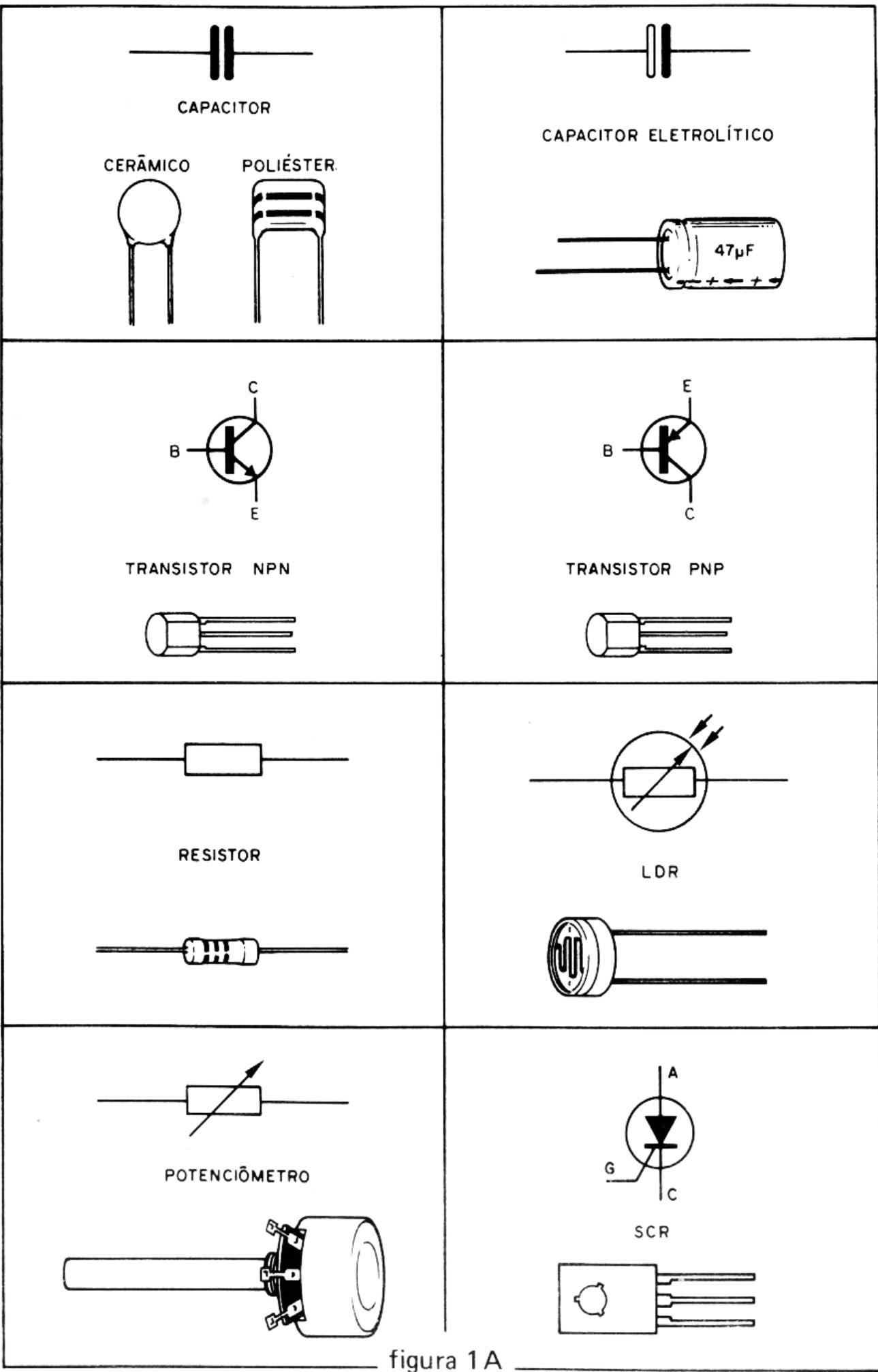
## **2º) Conhecer os fios de ligação**

As linhas que saem dos símbolos que representam os componentes são os fios de ligação. Na realidade, o comprimento que estas linhas apresentam no esquema não corresponde ao que seria o real.

Podemos ter, como mostra a figura 2, vários componentes ligados a uma linha comum, que na realidade é um ponto de alimentação. Na prática, todos os componentes podem ser "juntados" a um mesmo ponto.

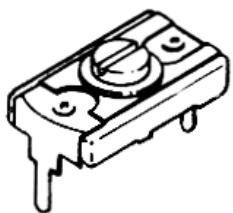
Quando todos os componentes estão interligados por uma linha comum, isso equivale a dizer que estão todos sob mesmo potencial, o que significa que tanto podem ser, na prática, conectados ao mesmo ponto como interligados por fios. (figura 3)

No diagrama devemos também observar quando os fios se cruzam sem haver contacto, conforme mostra a figura 4.

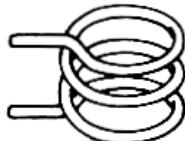




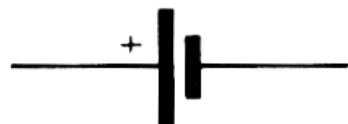
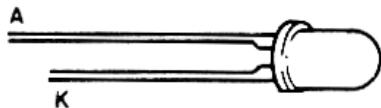
TRIMER



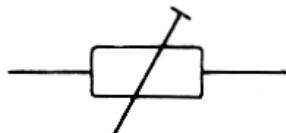
BOBINA



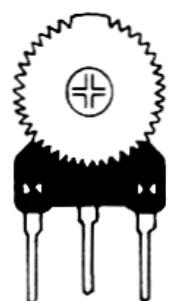
LED



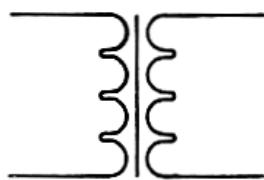
PILHA



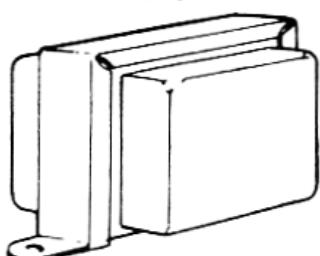
TRIM - POT



DIODO



TRANSFORMADOR



RELÉ

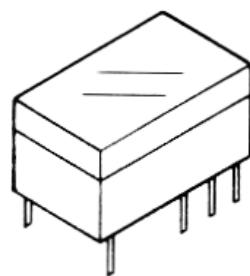


figura 1B

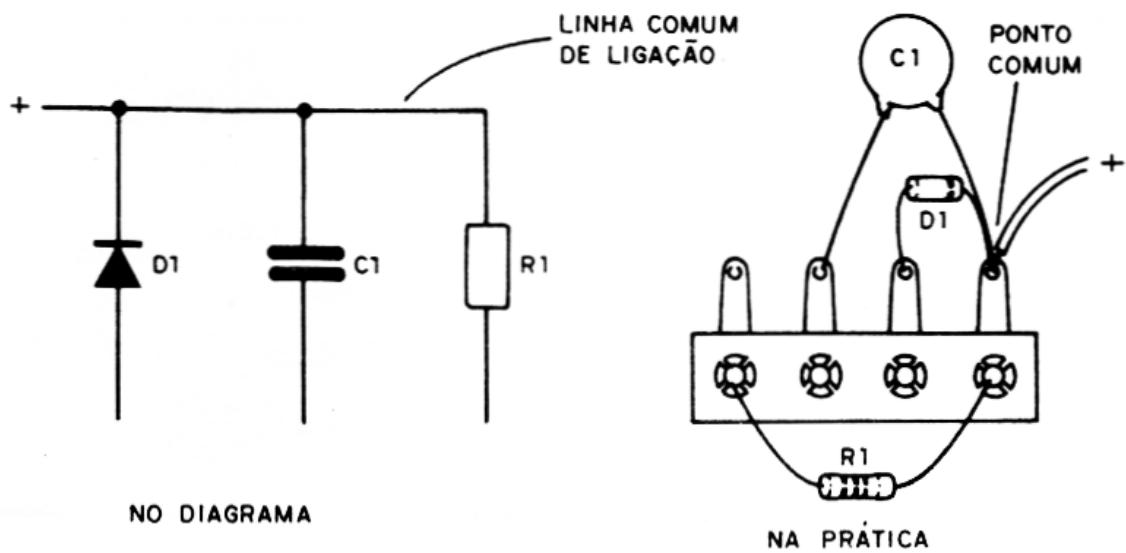


figura 2

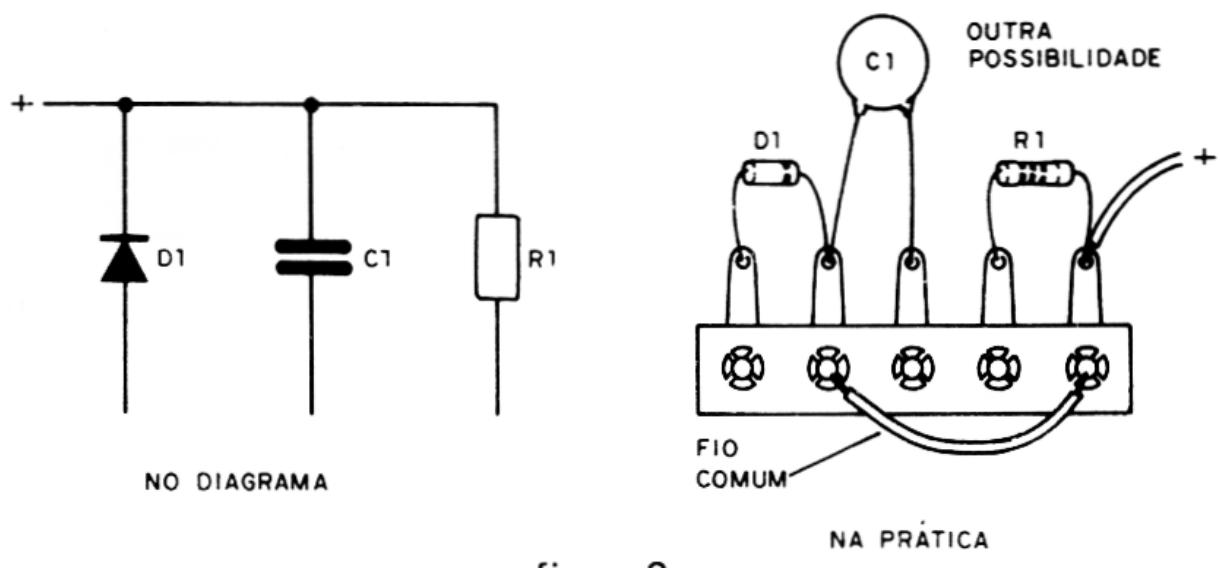


figura 3

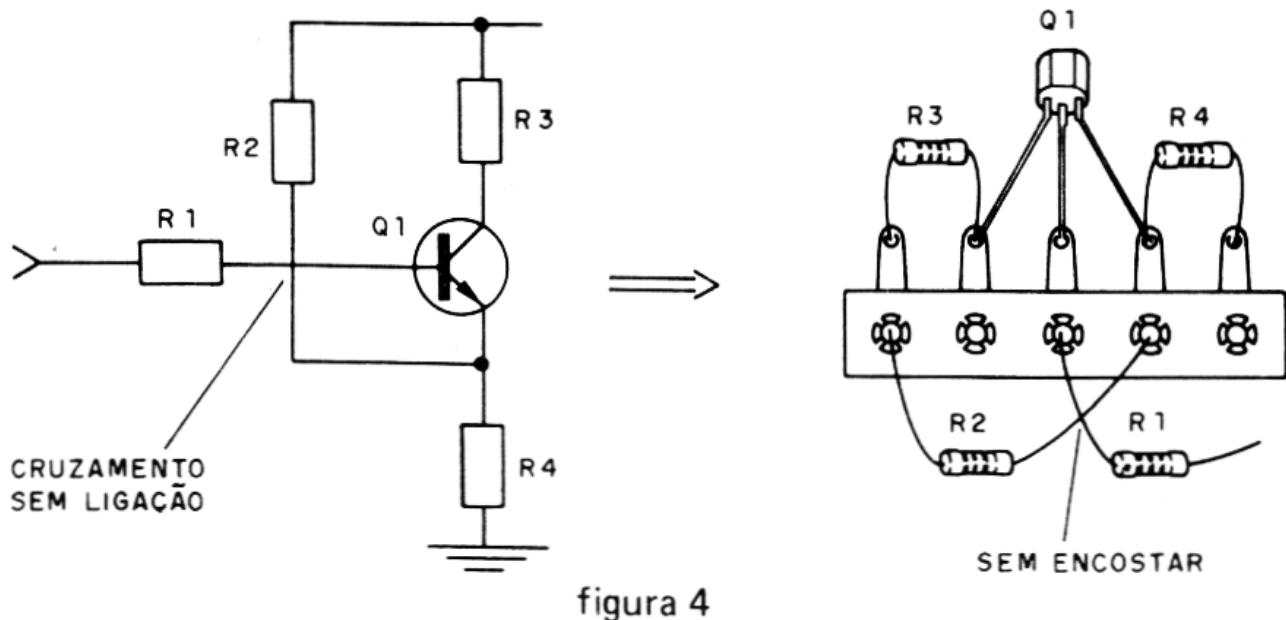


figura 4

Neste caso, o resistor R1 é ligado à base do transistor Q1, enquanto o resistor R2 vai ao emissor de Q1, e seus terminais se cruzam no diagrama, sem encostar. Na prática, não é necessário que a mesma disposição física exista para os componentes. Pode haver um meio de ligação em que as conexões desejadas são satisfeitas, sem haver necessidade de cruzamento.

### 39) Usar um procedimento básico para conferir

O melhor procedimento para conferir uma montagem pelo diagrama é partir do seguinte princípio:

- cada aparelho pode ser dividido em etapas;

- cada etapa tem um componente ativo básico, tal como um transistor, um SCR ou ainda um circuito integrado;

- cada etapa precisa receber uma alimentação positiva e uma negativa para funcionar;

- cada etapa tem uma entrada e uma saída.

Na figura 5 mostramos um caso típico de "etapa" de aparelho transistorizado.

Observe que tanto o coletor como a base do transistor estão ligados à alimentação positiva, através de resistores (R1 e R2). Se fosse um transistor PNP o coletor seria negativo.

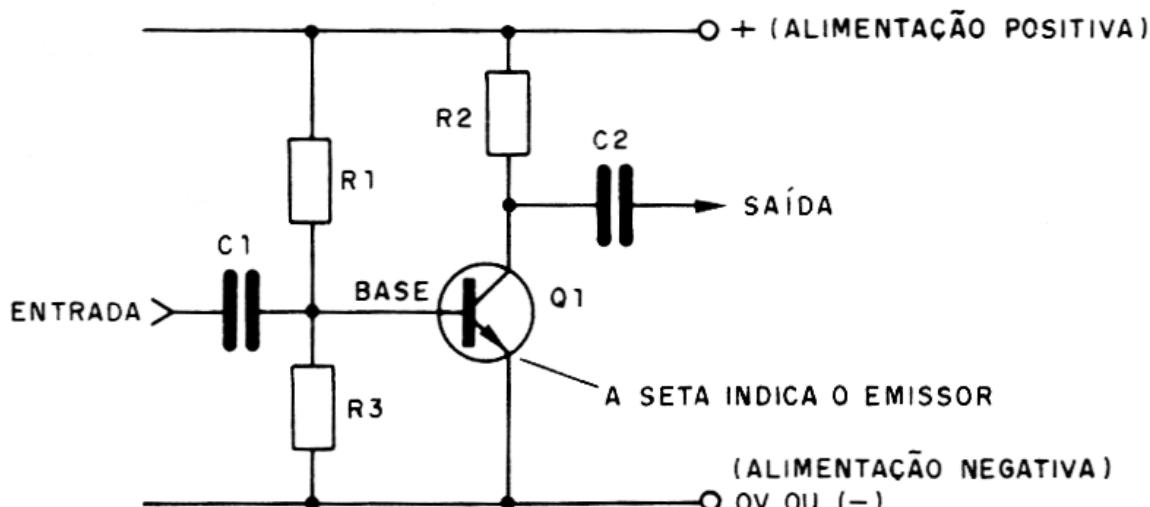


figura 5

O emissor é conectado ao polo negativo ou 0V.

A entrada é feita pela base e a saída pelo coletor.

Verificando se todas estas condições estão satisfeitas, ou seja, se os resistores estão ligados certos, se o transistor não está invertido, pode-

mos facilmente encontrar problemas numa etapa como essa.

### 49) Conferir valores

É muito comum a troca de valores de componentes em certas montagens, o que compromete seu funcionamento.

Temos, como exemplo, o caso da nossa Buzina Cósmica, em que verificamos a montagem de alguns leitores que nos procuraram, reclamando do seu funcionamento com baixo volume. Para nossa surpresa, onde deveria ser usado resistor de 0,47 ohms (amarelo, violeta, dourado), alguns leitores usaram resistores de 47 ohms (amarelo, violeta,

preto, dourado), onde o último anel, dourado, era a tolerância!

### 59) Medida de tensões

A verificação dos pontos de alimentação de todas as etapas de um aparelho pode ser feita pelo mais simples dos voltímetros, cujo circuito e montagem são dados na figura 6.

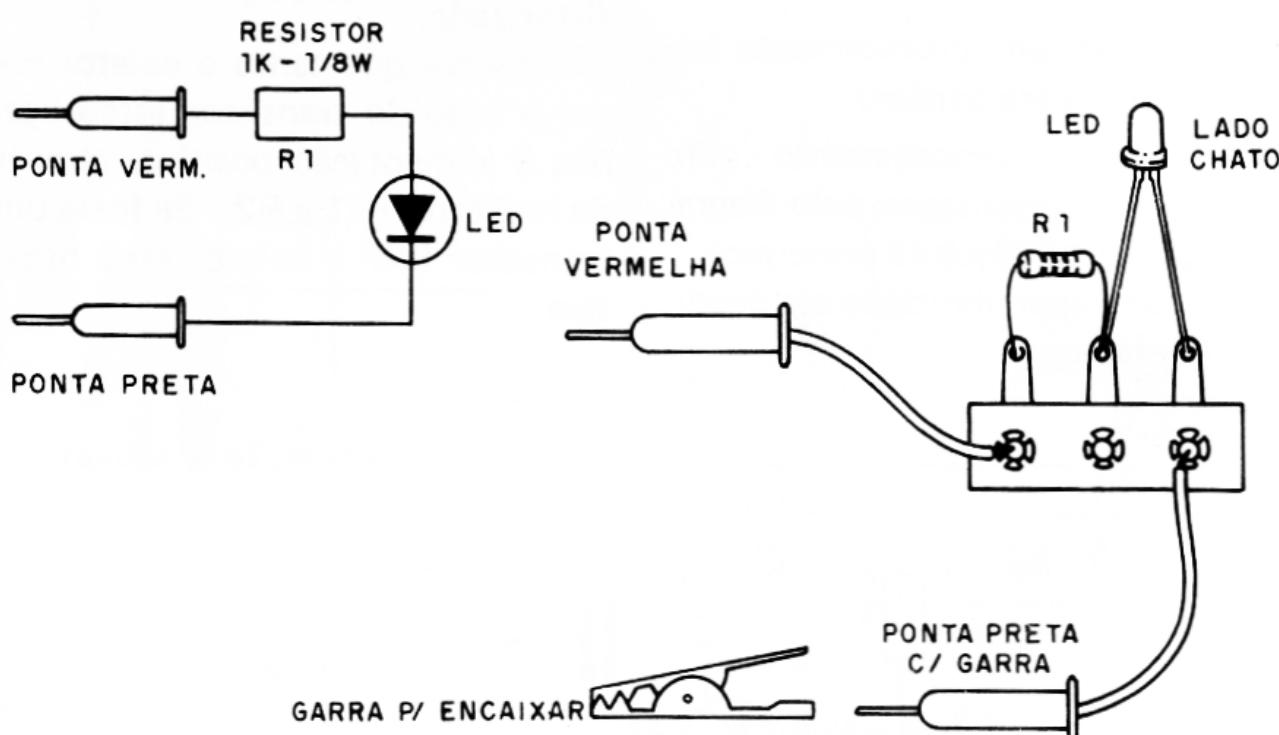


figura 6

Com este "voltímetro" você pode verificar a presença de tensões entre 3 e 12V num circuito.

Encostando a ponta de prova preta no pólo negativo da alimentação do aparelho (suporte de pilhas), o toque da ponta vermelha nos diversos pontos em que se deve esperar existir tensão fará com que o led acenda.

Se o led não acender, devemos verificar se algo vai mal, conforme, mostra a figura 7.

Veja que, no exemplo da figura 7, ao encostar a ponta de prova no ponto (3) o led não acende. Verificando a montagem pelo diagrama, vemos que falta um fio de ligação (mostrado em linhas pontilhadas), que vai até o pólo positivo da fonte, através do interruptor geral!

Obs.: o voltímetro com led que descrevemos não deve ser usado para analisar outros pontos do circuito, em vista de suas características.

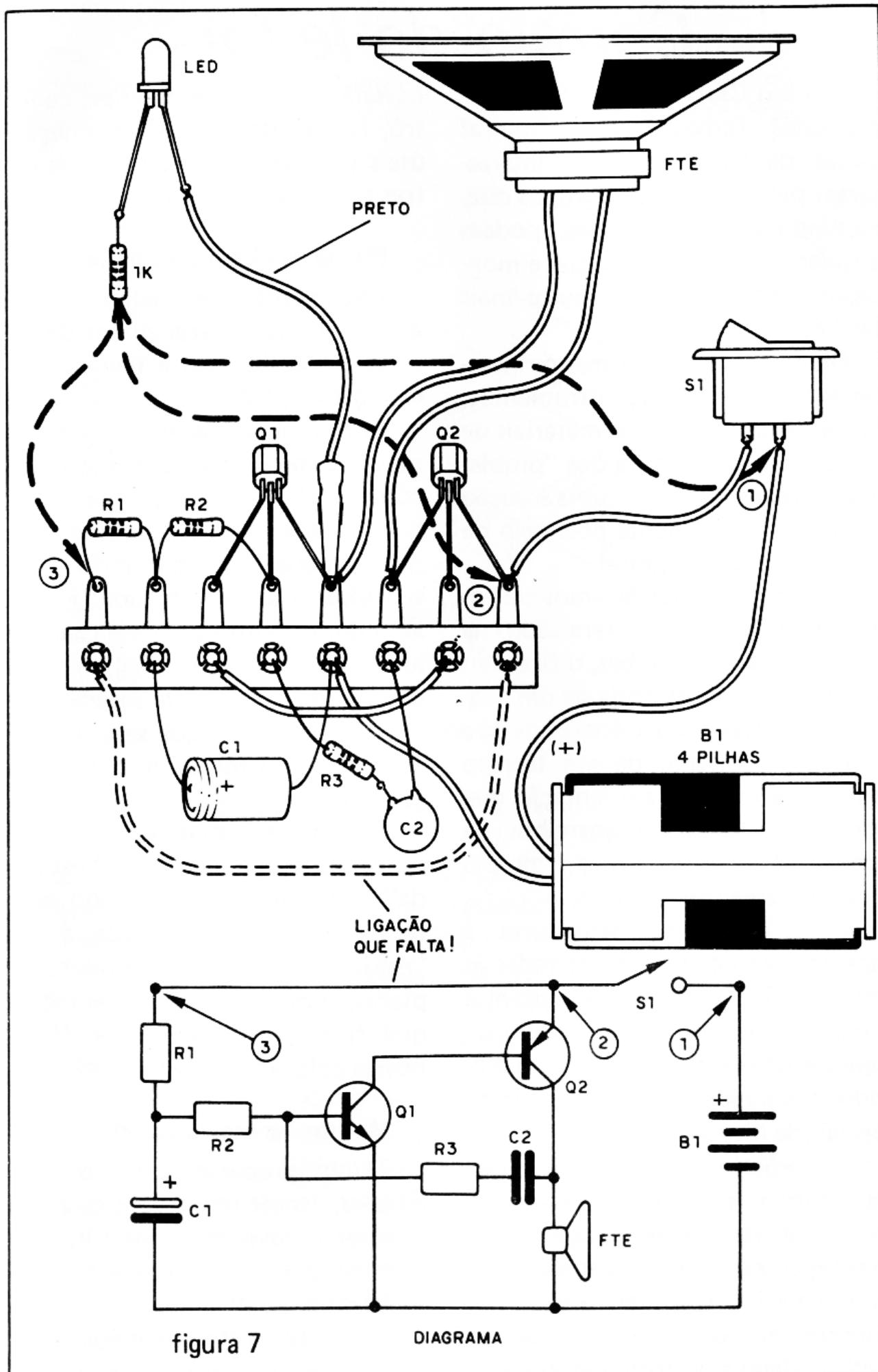


figura 7

DIAGRAMA

# Correio do leitor

E o seu Clube de Eletrônica, como está? Temos recebido muitas cartas de leitores que se interessaram pela formação de grupos que, reunindo diversas pessoas, podem estudar, realizar experiências e montagens eletrônicas com muito mais facilidade.

De fato, pode haver menor investimento na compra de instrumentos, livros, revistas e outros materiais de uso comum, e na hora dos "problemas" pode-se chegar a uma solução muito mais facilmente por meio de uma discussão conjunta!

Em especial, gostaríamos de sugerir que os leitores interessados na formação de seus clubes, o fizessem sempre com a assessoria de um professor de física ou ciências de sua escola, ou mesmo de um técnico que possa lhes dar a orientação maior na montagem dos aparelhos, na realização de experiências e mesmo nos ensinamentos teóricos.

Convidem estes orientadores a nos escrever, que daremos todas as informações que eles necessitam e também estudaremos um apoio diferente de nossa publicação, no sentido dos sócios terem vantagens especiais de diversos tipos.

Os próprios leitores que quiserem formar seus clubinhos e ainda não souberem como proceder, como organizar, como fazer a sede ou que materiais comprar, podem nos escrever que daremos todas as "dicas" e, depois de formado, o Clube

passará a fazer parte de nosso cadastro, recebendo muitas informações úteis para seus sócios e muitas outras surpresas.

## Placas de circuito impresso

Finalmente, nesta edição demos a maneira de se fazer placas de circuito impresso com a técnica básica mais simples.

Entretanto, a nossa revista chama-se Experiências e Brincadeiras com Eletrônica Junior, o que sugere que muitos podem fazer suas próprias experiências, no sentido de desenvolver outros métodos. Por exemplo, os leitores podem usar, em lugar da caneta especial, esmalte comum de unhas e até mesmo fita-crepe ou adesiva, que será recortada de modo a formar as trilhas. (figura 1)

A própria disposição dos componentes na placa pode ser "estudada" pelo montador, ficando diferente da nossa. Na verdade, é esse "estudo" que leva ao projeto de placas, uma etapa mais avançada que futuramente abordaremos em nossas edições.

## Montagens escolares

Temos procurado, em todas as edições, lançar montagens que possam ser aproveitadas nos cursos de ciências (física, química e até biologia) de segundo grau.

Com isso, estas montagens podem servir de base para demonstra-

ções em salas de aula, feiras de ciências, etc.

Gostaríamos de receber sugestões sobre projetos, por parte de

professores destas áreas, pois devemos lembrar que uma imagem vale muito mais que mil palavras, e isso é válido para as aulas práticas.

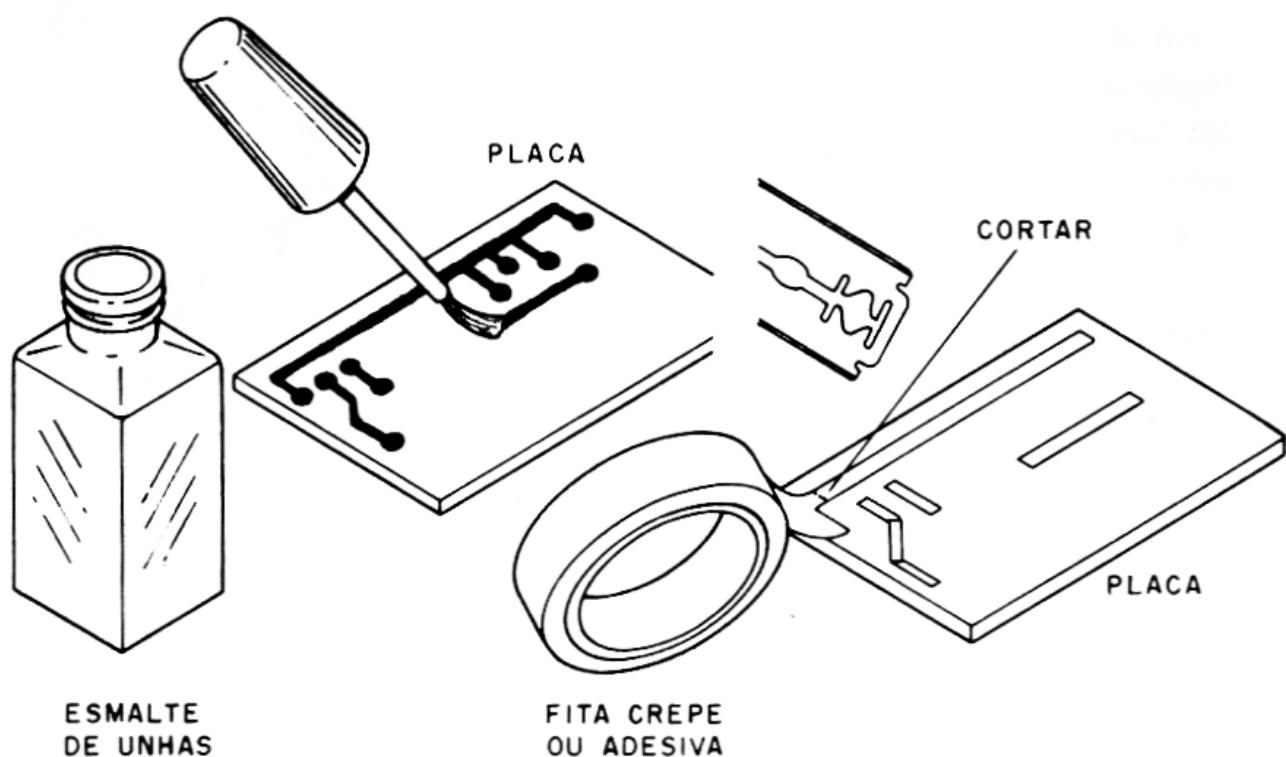


figura 1

Na medida do possível, as nossas montagens procurarão usar material de baixo custo e fácil obtenção, reconhecendo a dificuldade encontrada neste ponto, principalmente nas localidades afastadas dos grandes centros.

### Material eletrônico

A dificuldade em obter-se material eletrônico para as montagens aumenta na proporção em que nos afastamos dos grandes centros. É por isso que procuramos utilizar, em nossas montagens, material que pode ser reaproveitado (sempre os mesmos componentes básicos) ou aproveitado de sua sucata.

Estamos estudando a possibilidade de vender, pelo Reembolso Postal, os componentes básicos que usamos em nossas montagens, mas por enquanto os leitores podem pedir para amigos ou conhecidos que venham à São Paulo, que adquiram estes componentes.

O lugar ideal para comprar estas peças que usamos é a Rua Santa Ifigênia (próxima da antiga estação rodoviária de São Paulo e da estação ferroviária), que reune uma grande quantidade de casas especializadas.

O leitor, entretanto, deve procurar investigar os preços, perguntando em mais de uma loja, para que obtenha suas peças ao menor custo.

## **Algumas dicas sobre identificação de componentes**

Alguns leitores, desmontando aparelhos antigos, encontram peças cuja finalidade não conhecem e ficam em dúvida no que poderiam aproveitá-las futuramente.

Um componente interessante é o capacitor variável de 2, 3 ou mesmo 4 seções, que aparece em rádios antigos de várias faixas de ondas. Estes capacitores poderão ser usados em rádios, transmissores, osciladores e outros aparelhos interessantes. O leitor deve ter cuidado, entretanto, para não deslocar ou amassar suas placas paralelas, pois se encostarem umas nas outras o componente estará inutilizado.

Outros componentes são as próprias válvulas. Se bem que hoje sejam substituídas pelos transistores, pretendemos dar alguns circuitos experimentais e mesmo para os saudosistas que façam uso deste interessante componente. As válvulas devem ser guardadas com cuidado, pois se quebrarem não haverá jeito de fazer qualquer tipo de reparação.

Temos também os chamados capacitores de papel e mica. Se bem

que pareçam estranhos, eles podem perfeitamente ser usados em montagens modernas, desde que seus códigos sejam identificados. Oportunamente daremos alguns dos códigos usados nos componentes antigos.

## **Suas ferramentas**

Nesta edição, muitos dos leitores já se podem considerar com certa prática e podem desejar melhorar suas técnicas. Para isso, novas ferramentas já podem ser acrescentadas à sua bancada.

Algumas das ferramentas que podemos sugerir são o suporte de placas de circuito impresso, o perfurador de placas e também a furadeira elétrica.

O suporte serve para segurar, em posição de montagem, as placas que você estiver usando. Já o perfurador é muito importante para que os terminais dos componentes sejam encaixados na placa, sem problemas.

Finalmente, a furadeira lhe ajudará no trabalho com as caixas e bases de montagem.

**Newton C. Braga**

## REEMBOLSO POSTAL SABER



### SCORPION SUPER MICRO TRANSMISSOR FM

Um transmissor de FM, ultra-miniaturizado, de excelente sensibilidade. O microfone oculto dos "agentes secretos" agora ao seu alcance.

Do tamanho de uma caixa de fósforos.

Excelente alcance: 100 metros, sem obstáculos.

Acompanham pilhas miniatura de grande durabilidade.

Seus sinais podem ser ouvidos em qualquer rádio ou sintonizador de FM (88-108 MHz).

Excelente qualidade de som que permite o seu uso como microfone sem fio ou intercomunicador.

Simples de montar e não precisa de ajustes (bobina impressa).

Kit Cr\$ 55.260 mais despesas postais

Montado Cr\$ 63.300 mais despesas postais

### LABORATÓRIO PARA CIRCUITOS IMPRESSOS

Contém:

Furadeira Superdrill – 12 volts DC.

Caneta especial Supergraf.

Agente gravador.

Cleaner.

Verniz protetor.

Cortador.

Régua de corte.

2 placas virgens.

Recipiente para banho.

Manual de instruções.

Cr\$ 84.000

Mais despesas postais



ATENÇÃO: PREÇOS VÁLIDOS ATÉ 30-5-85

Pedidos pelo Reembolso Postal à SABER Publicidade e Promoções Ltda.

CAIXA POSTAL 50.499 - SÃO PAULO - SP

# REEMBOLSO POSTAL SABER

---

## TV JOGO 4

Quatro tipos de Jogos: FUTEBOL – TÊNIS – PAREDÃO – PAREDÃO DUPLO.

Dois graus de dificuldade: TREINO – JOGO.

Basta ligar na tomada (110/220V) e aos terminais da antena do TV (preto e branco ou em cores).

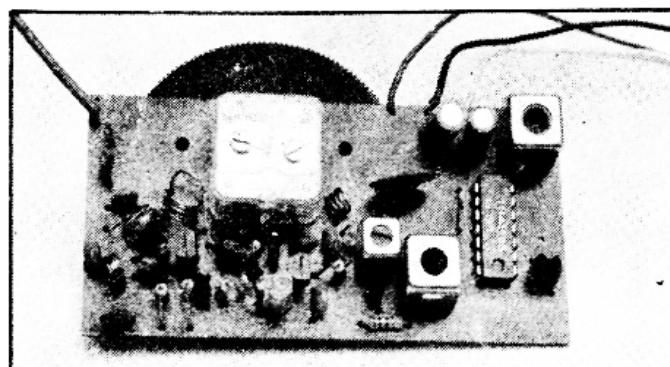
Controle remoto (com fio) para os jogadores.

Efeito de som na televisão.

Placar eletrônico automático.

Montado Cr\$ 267.500

Mais despesas postais



## SINTONIZADOR DE FM

Para ser usado com qualquer amplificador.

Frequência: 88-108 MHz.

Alimentação: 9 a 12 VDC.

Kit Cr\$ 68.090

Montado Cr\$ 80.770

Mais despesas postais

## CENTRAL DE EFEITOS SONOROS

Sua imaginação transformada em som!

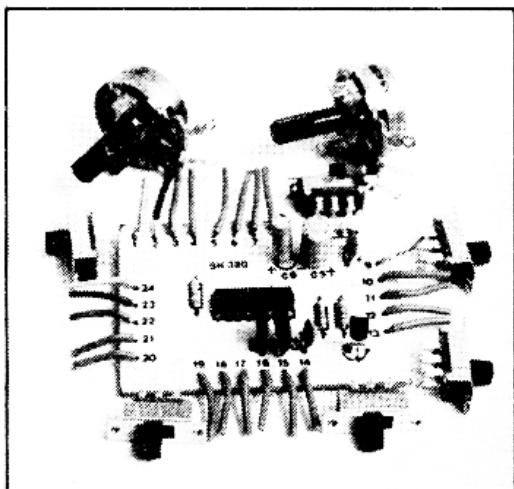
Uma infinidade de efeitos com apenas 2 potenciômetros e 6 chaves.

Ligaçāo em qualquer amplificador.

Alimentação de 12V.

Montagem compacta e simples.

Kit Cr\$ 49.120 mais despesas postais



ATENÇÃO: PREÇOS VÁLIDOS ATÉ 30-5-85

Pedidos pelo Reembolso Postal à SABER Publicidade e Promoções Ltda.

CAIXA POSTAL 50.499 - SĀO PAULO - SP