

# Eletrônica prática

ADEMAR



Nº 1 - ANO I

Cz\$ 100,00

MANAUS, BOA VISTA (via aérea) Cz\$ 130,00

**DIMMER**

**CAPACÍMETRO**

**TIMER**

**RECEPTOR**

**SUPERREGENERATIVO**

**INJETOR-PESQUISADOR**

**TIMERPHONE**

**CENTRAL DE ALARMES**

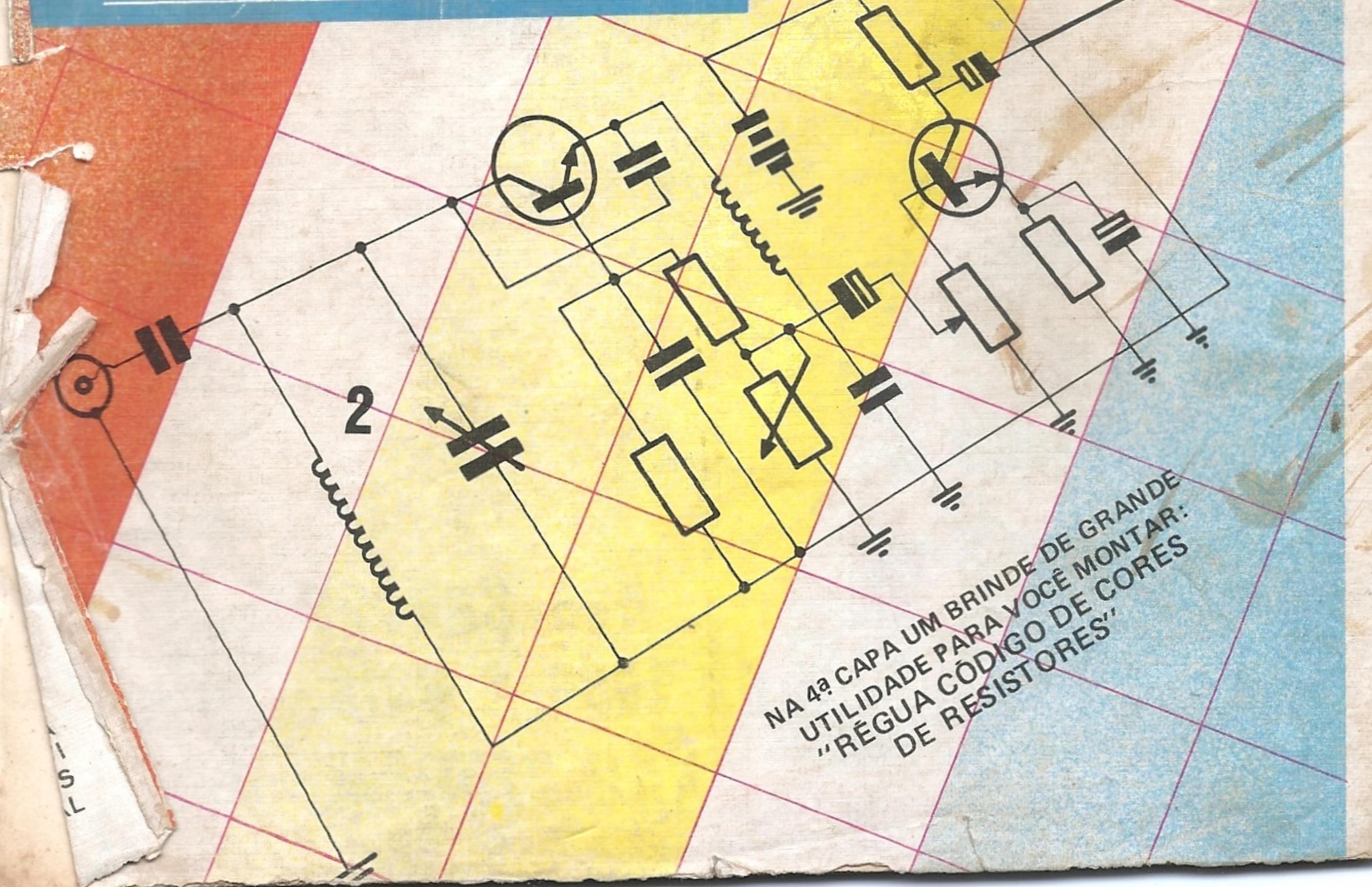
**FONTE REGULÁVEL**

GRÁTIS  
"FASCÍCULO DO CURSO DE  
ELETRÔNICA, RÁDIO E  
TELEVISÃO"  
A Natureza da Eletricidade



NA 4ª CAPA UM BRINDE DE GRANDE  
UTILIDADE PARA VOCÊ MONTAR:  
"RÉGUA CÓDIGO DE CORES  
DE RESISTORES"

2



# Eletrônica prática

DIRETOR	João G.M. de Sá
EDITORA GRAFFITI CULTURAL	
EDITORES	Helena C. de Sá João G.M. de Sá Antonio K. Sobrinho
REDAÇÃO	Ale Bechara
ARTE	Wellington L. da Silva
PROJETOS	Ale Bechara
REVISÃO	Anselmo Nadolny Wellington L. da Silva
FOTOLITOS	Japs Fotolitos
IMPRESSÃO	Estética Artes Gráficas

ELETRÔNICA PRÁTICA é uma publicação da Graffiti Editora Cultural Ltda. Redação, Publicidade, Administração e Correspondência: Rua Sta. Madalena de Piazz, no. 110 - Curitiba - Paraná - Cep 80240 - Fones (041) 244-1796/246-0641 Todos os direitos desta publicação estão reservados. É proibida a reprodução parcial ou total dos textos e ilustrações desta publicação assim como traduções e adaptações sob pena das sanções estabelecidas em lei. É vedado o emprego dos circuitos em caráter industrial ou comercial, salvo com expressa autorização escrita dos Editores, sendo apenas permitido para aplicações didáticas. Distribuída no país por Fernando Chinaglia S/A, Rua Teodoro da Silva, 907, Rio de Janeiro - RJ. Não assumimos nenhuma responsabilidade pelo uso de circuitos descritos e se os mesmos fazem parte de patentes. Devido variações de qualidade e condições dos componentes, os Editores não se responsabilizam pelo não funcionamento ou desempenho deficiente dos dispositivos montados pelos leitores. Não se obriga a Revista, nem seus Editores, a nenhum tipo de assistência técnica nem comercial. **NÚMEROS ATRASADOS:** preço da última edição vendida em bancas.

## FAÇA VOCÊ MESMO

Central de Alarmes .....	04
Capacímetro .....	10
Receptor superregenerativo .....	20
Injetor pesquisador de sinais .....	29
Timerphone .....	34
Timer .....	38
Fonte regulável 0-12V/1A .....	43

## EM KIT

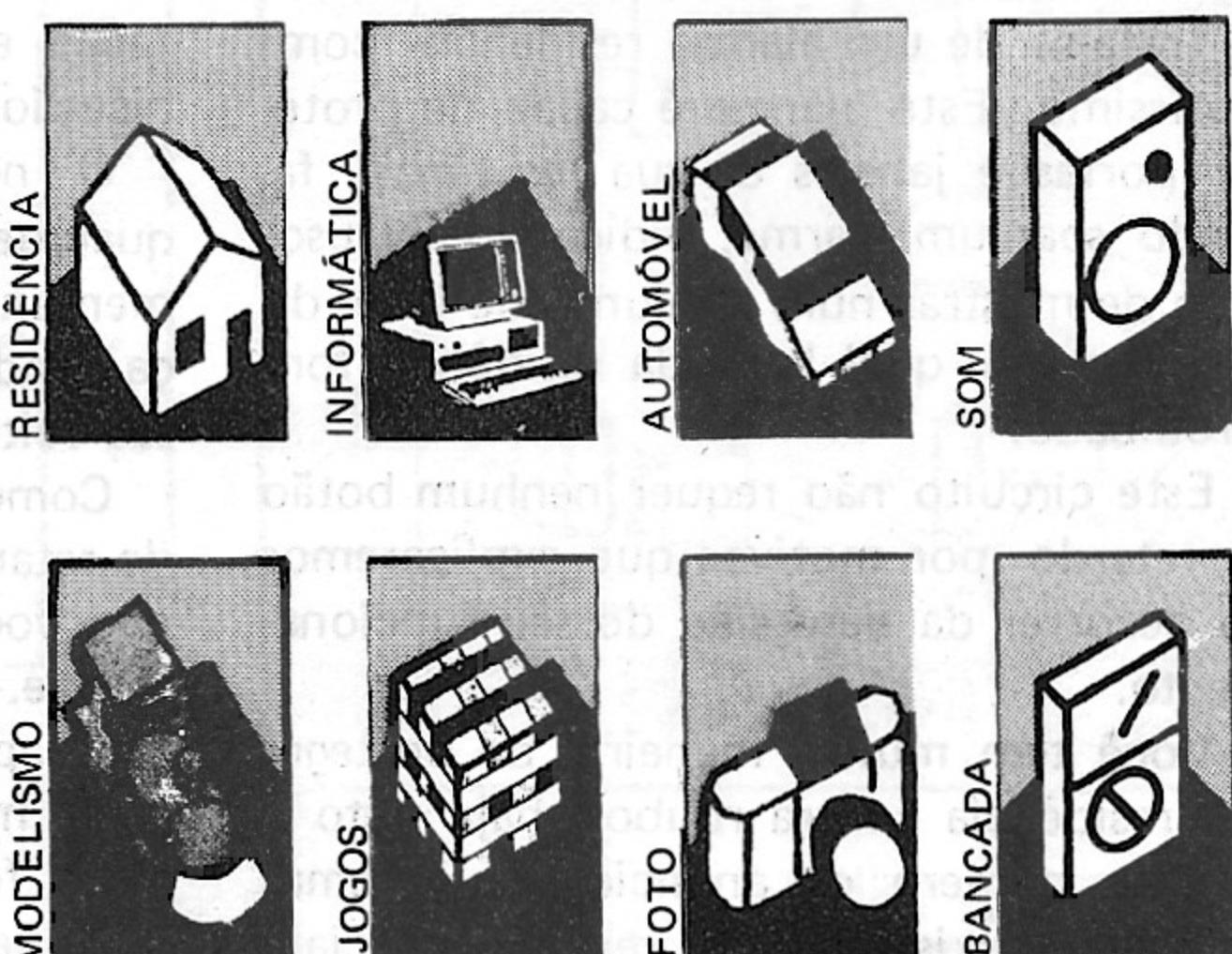
Dimmer .....	15
--------------	----

## SERVIÇOS

Programa basic - polarização transistores .....	47
Ferramentas .....	49
Página de serviços .....	26/27

## FASCÍCULOS

Curso Técnico de Eletrônica Rádio e Televisão  
Lição 1 - (A Natureza da Eletricidade)





# CENTRAL DE ALARMES



Trata-se de um alarme residencial completíssimo. Este alarme é capaz de proteger portas e janelas de sua residência fazendo soar um alarme, indicando intruso, além de mostrar num conjunto de ledes de monitoração qual local da residência fora arrombado.

Este circuito não requer nenhum botão de retardo por motivos que explicaremos no decorrer da descrição do seu funcionamento.

Você tem muitas maneiras de proteger sua residência contra roubos, haja visto o enorme número de anúncios de sistemas de alarmes existentes nas revistas especiali-

zadas e também em outros meios de comunicação.

O nosso sistema de alarme dispensa qualquer tipo de interruptor externo aumentando ainda mais a margem de segurança. Todo o controle de liga/desliga e reset são feitos no interior da casa.

Como já foi dito, este dispensa botão de retardo bastando apenas deixar a porta que você irá sair aberta e depois ligar o alarme. Ele poderá acionar mas, uma vez você apertando os botões de reset ele desligará mesmo com a porta aberta e ao sair basta fechar esta porta. Se depois ela ou qualquer outra entrada for arrombada o

alarme disparará.

Não foi colocado nenhum circuito de atraso para quando a primeira pessoa entrar na casa, pois isso dará maior segurança.

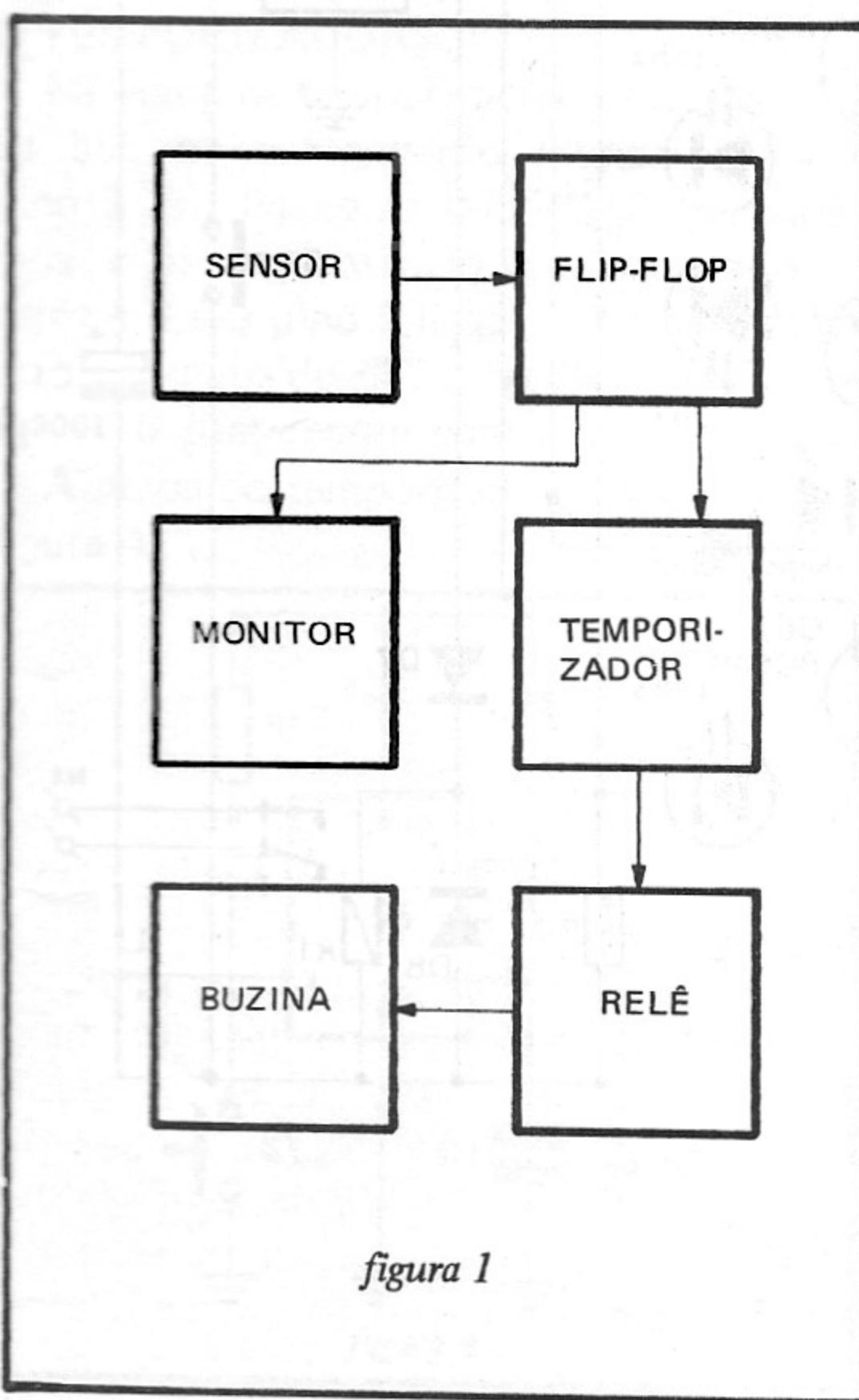
Este sistema pode acionar, quando disparado, qualquer dispositivo elétrico "externo" através de um relé. Por exemplo: uma vez disparado, o sistema de alarme poderá acionar uma sirene de fábrica e ao mesmo tempo acender várias lâmpadas, causando com as lâmpadas um "efeito psicológico" mais devastador na mente do ladrão.

Gostaríamos de lembrar que de acordo com as recomendações dos próprios órgãos policiais a melhor forma de se evitar roubos é dificultar-se ao máximo a ação dos ladrões e isto pode ser feito com um bom sistema de alarme.

## O CIRCUITO

Passaremos agora para a descrição de seu funcionamento.

Podemos dividir o circuito em 6 blocos, conforme mostra a figura 1.

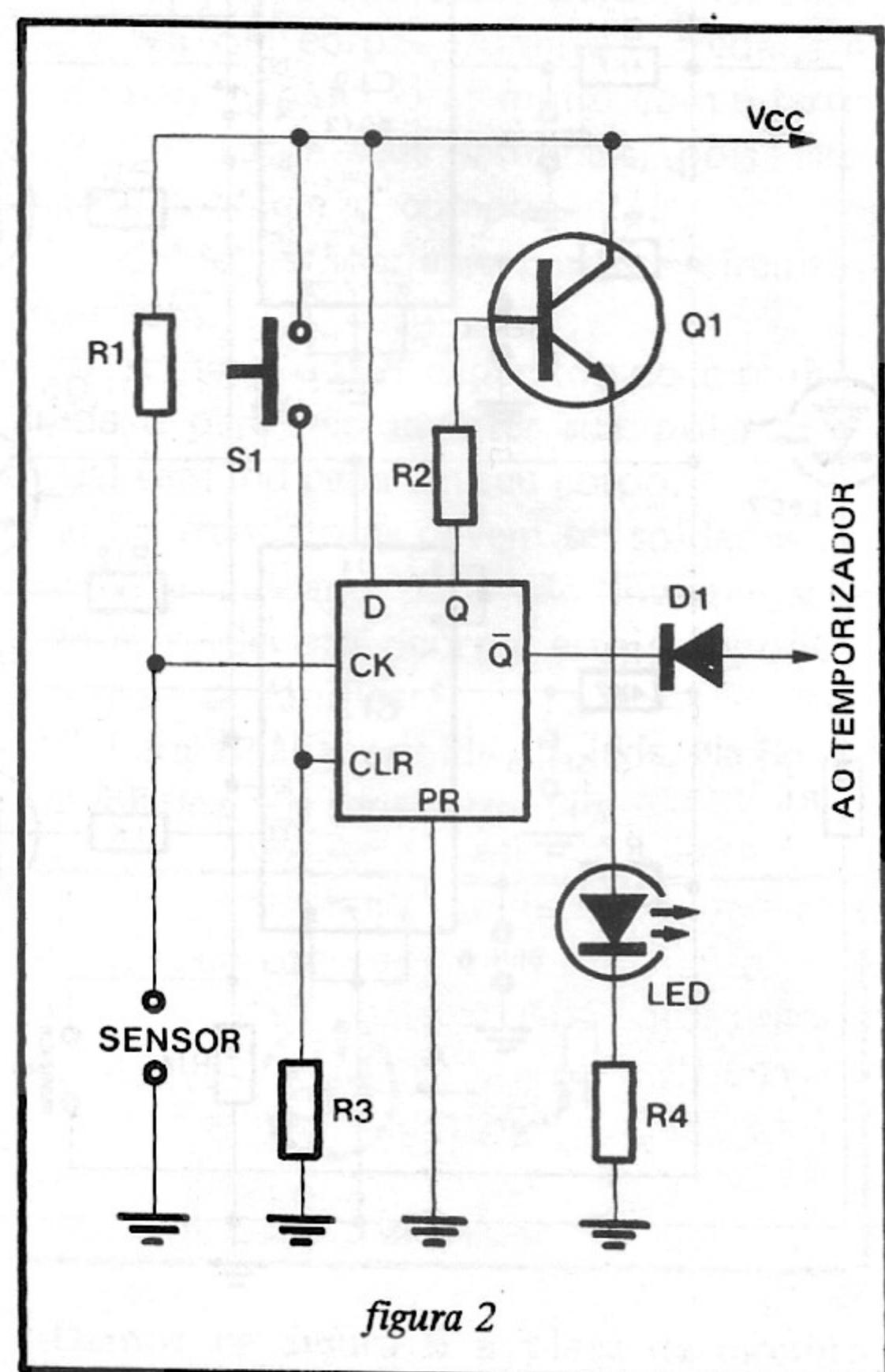


**SENSORES:** Estes sensores podem ser de vários tipos: reed-switch, interruptor de pressão do tipo NA, fio fino, etc. Estes sensores tem a finalidade de deixar o clock do flip-flop ligado a massa quando não for disparado. Uma vez disparado, o clock será automaticamente desligado da massa.

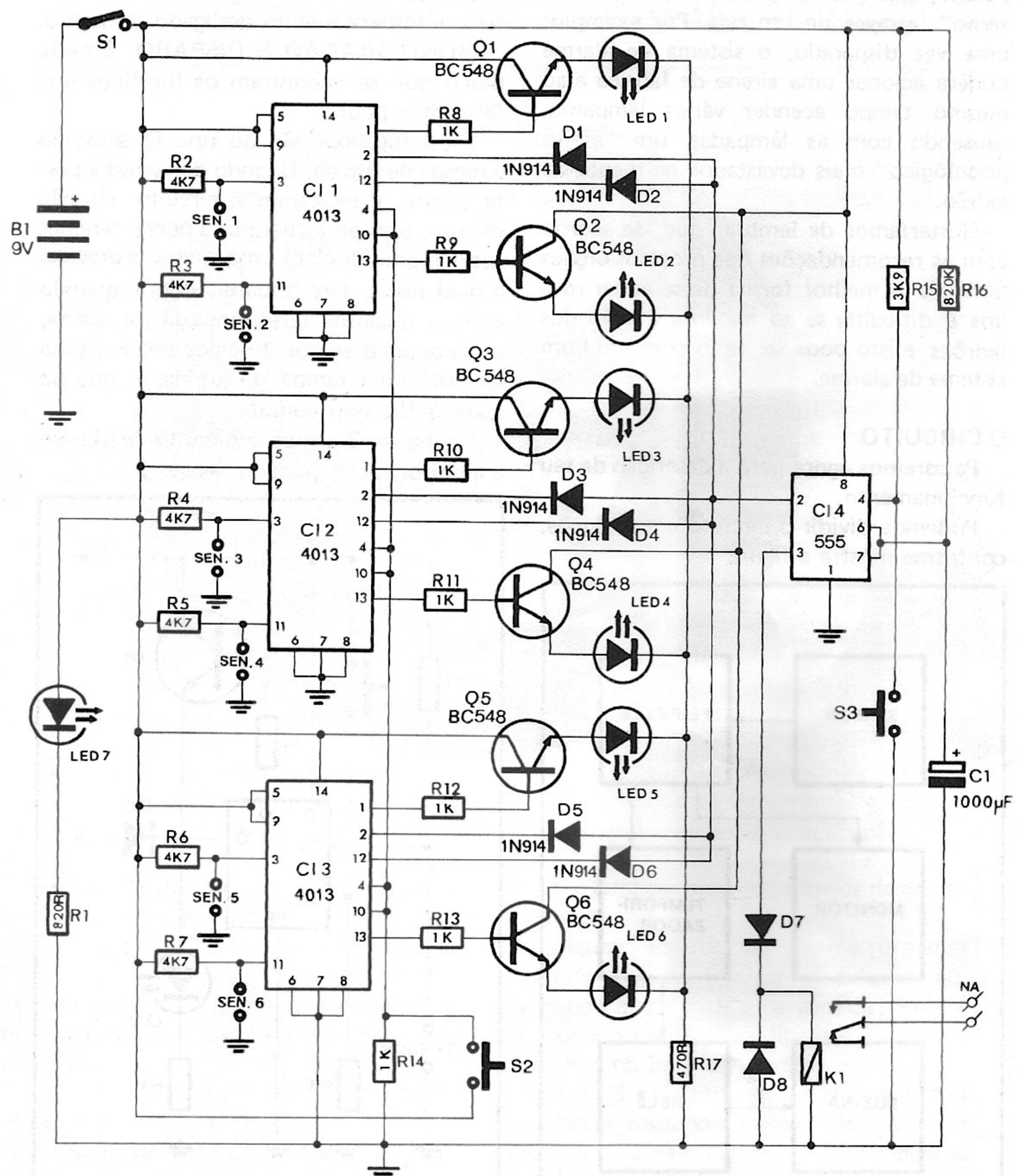
**MONITORAÇÃO E DISPARO:** É neste bloco que se encontram os flip-flops que falamos a pouco.

Estes flip-flops são do tipo D, sensíveis a rampa de subida. Quando deixamos a porta aberta e resetamos o circuito ele não dispara, pois ao fecharmos a porta teremos sobre o pino de clock uma rampa de descida, a qual não o fará disparar. Agora quando esta ou qualquer outra entrada for aberta, disparando o sensor, teremos sobre o pino de clock uma rampa de subida, o que irá fazer o flip-flop comutar.

Na figura 2 temos o circuito de disparo e monitorização para um sensor.



Damos na figura 3 o diagrama esquemático da central de alarmes.



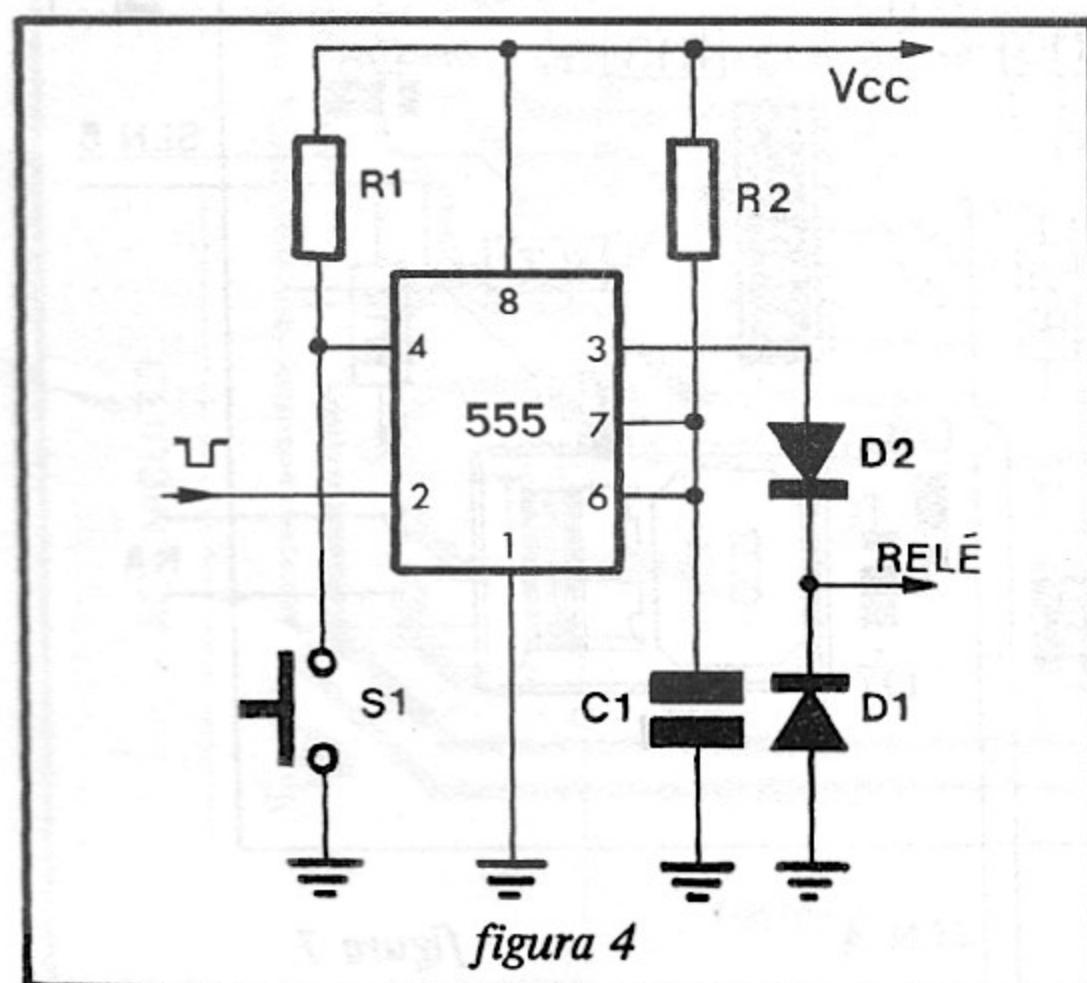
Quando desligamos o clock da massa, no instante em que o sensor for disparado, levamos este terminal a nível "1", pois ele também está ligado a VCC através de um resistor. Com isso fazemos com que ele passe o que tiver em D para a saída Q. Como podemos ver, no diagrama esquemático, sempre teremos "1" em D.

Com o sensor não disparado teremos "0" em Q e o transistor que tem a base ligada a saída Q estará cortado. O led de monitorização estará apagado. Teremos "1" na saída  $\bar{Q}$  o qual irá disparar o temporizador quando em nível "0". A saída Q será sempre o inverso da saída  $\bar{Q}$ . Ao dispararmos o sensor levaremos o clock de "0" a nível "1" o que corresponde a uma rampa de subida fazendo com que tenhamos agora "1" na saída Q e "0" na saída  $\bar{Q}$  assim, o transistor que está ligado a saída Q passará a conduzir acendendo o led correspondente ao sensor ativado. Temos também um botão de reset que quando calcado leva a saída Q a nível "0" e  $\bar{Q}$  a nível "1".

### O TEMPORIZADOR

Na etapa de temporização utilizamos um CI 555 na configuração monoestável. O pino 2 está ligado na saída  $\bar{Q}$ . Como sabemos o 555 será ativado apenas quando tivermos o seu pino 2 ligado a massa. O tempo de disparo do 555 será dado pelo resistor R16 juntamente com o capacitor C1.

A etapa do temporizador é mostrada na figura 4.



**SIRENE E LÂMPADAS:** podemos utilizar uma sirene de fábrica, buzina ou lâmpadas, tomando cuidado para não exceder a capacidade de corrente do relé.

**RESET:** quando quiser resetar o circuito proceda da seguinte maneira: reset os flip-flops e depois o temporizador.

**ETAPA DE SAÍDA:** na saída temos dois diodos e um relé. Os dois diodos dão proteção ao CI 555. O relé é do tipo comum, com um contato NA e outro NF, os quais devem suportar uma corrente de pelo menos 2 ampéres.

### MONTAGEM

Aconselhamos que esta montagem seja feita em placa de circuito impresso para um melhor desempenho do aparelho.

a) Inicialmente solde os resistores. Tome cuidado para não trocar seus valores. Qualquer dúvida consulte a lista de material.

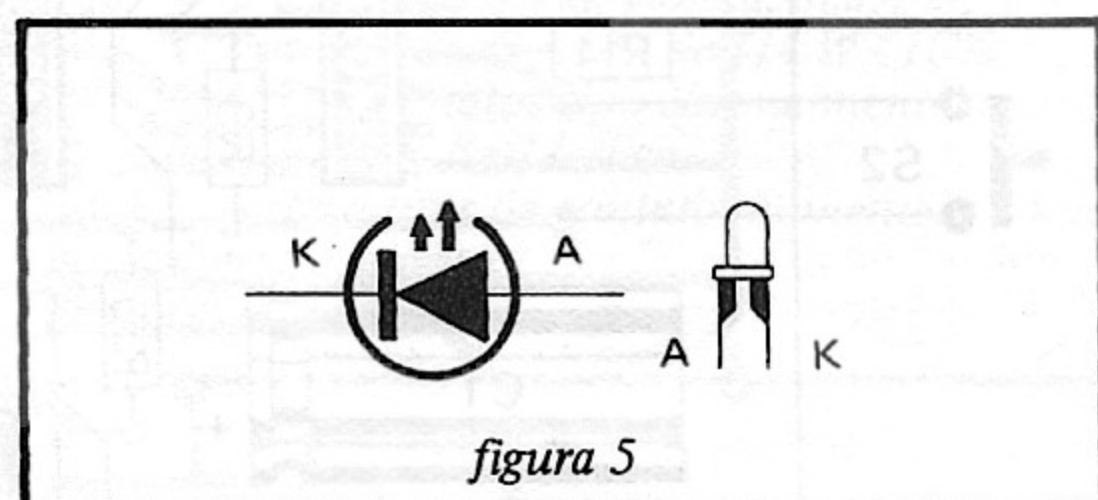
b) Solde os diodos. Observe a sua polaridade que é indicada pelo anel existente em seu corpo. Durante a soldagem cuide para não demorar muito com o ferro de soldar sobre seus terminais, pois isto poderá danificar o componente.

c) Solde os soquetes para os circuitos integrados.

d) Solde o único capacitor do circuito. Cuidado para não inverter sua polaridade a qual vem indicada em seu corpo.

e) Os transistores devem ser soldados tomando-se cuidado para não inverter seus terminais. Se isto ocorrer este componente poderá se danificar.

f) Para finalizar solde os leds. Na figura 5 identificamos seus terminais.



Damos na figura 6 a placa de circuito impresso vista pelo lado cobreado e na figura 7 a placa vista pelo lado dos componentes.

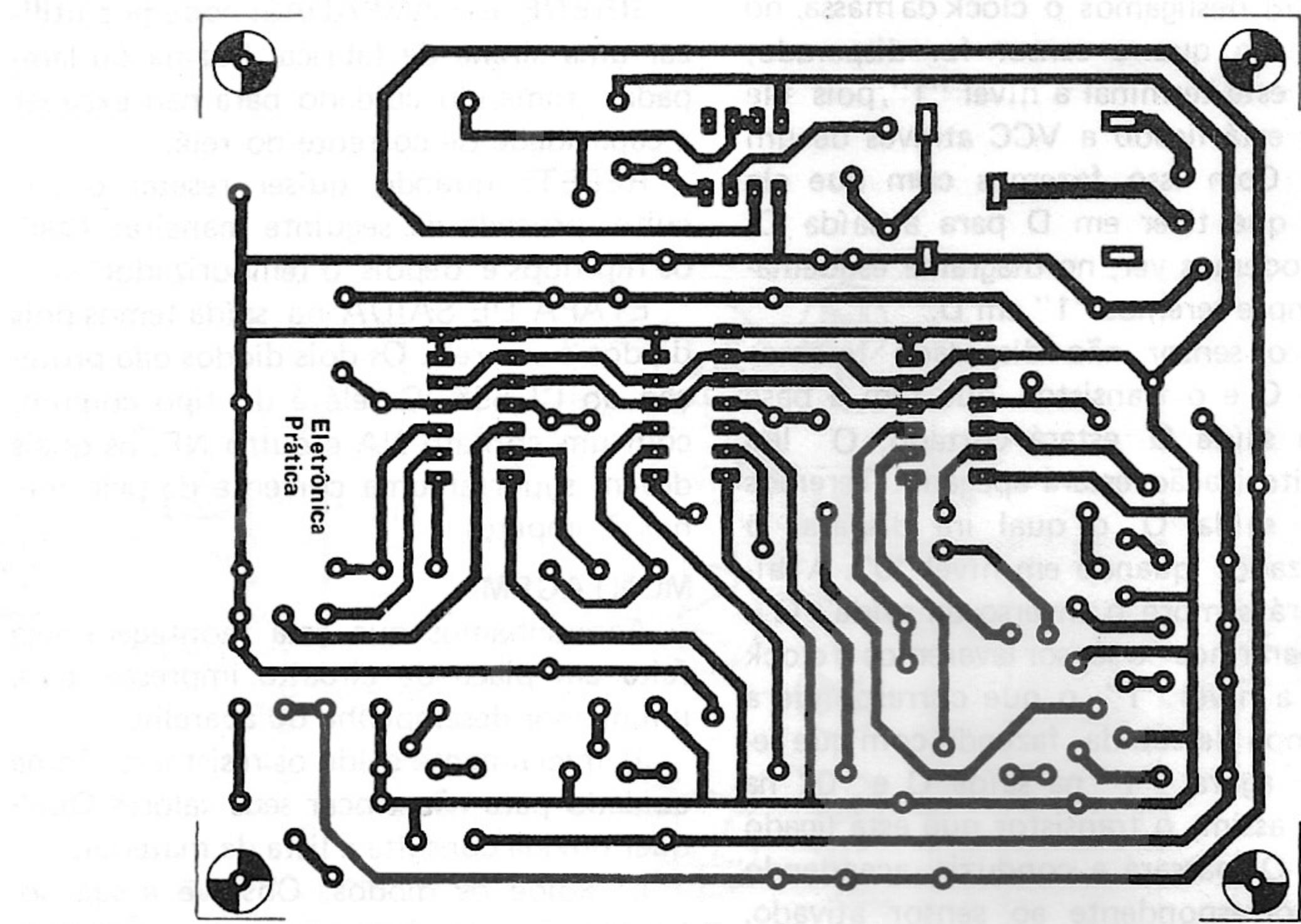


figura 6

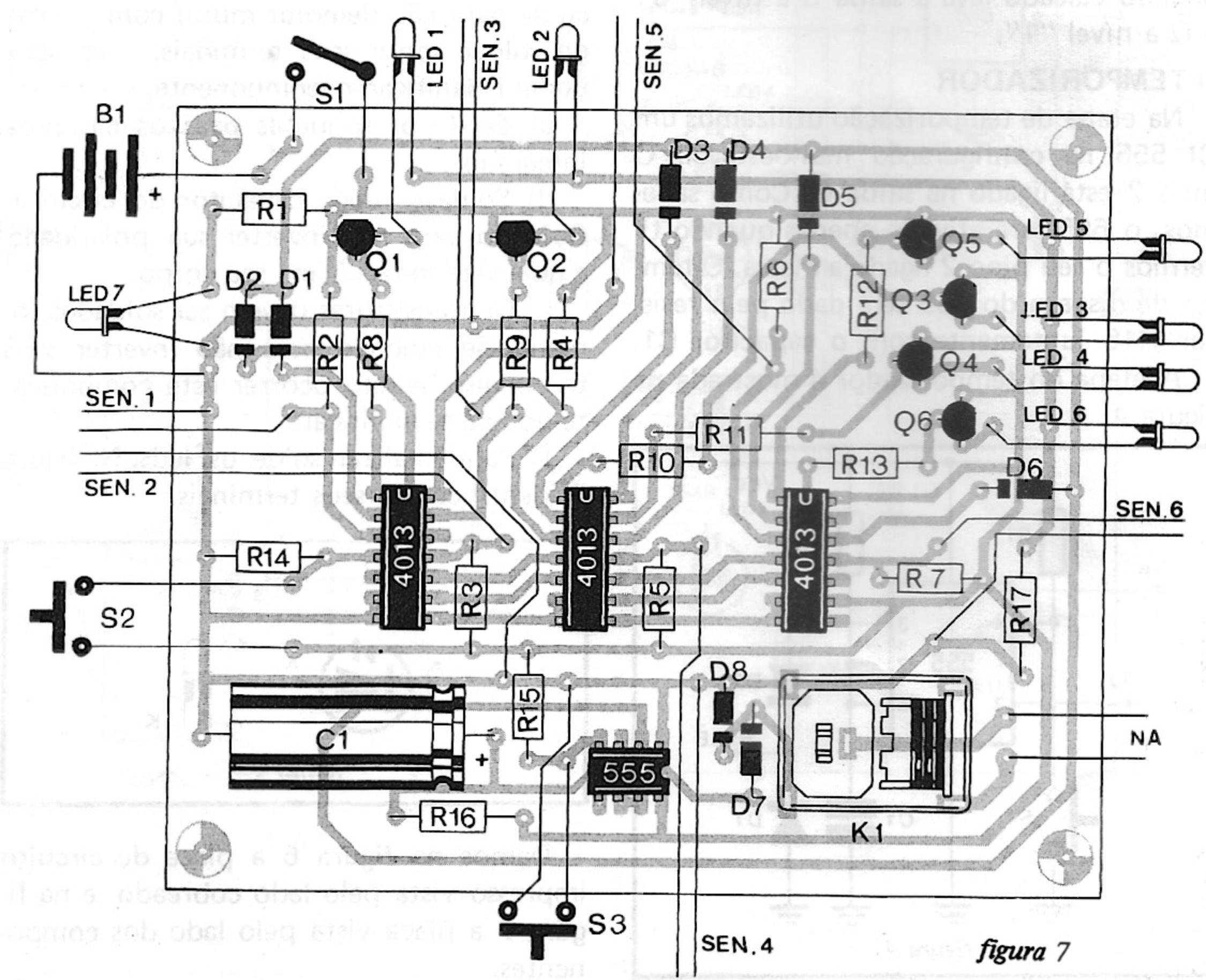


figura 7

## PROVA E USO

Este circuito não requer nenhum ajuste. Antes de ligá-lo à bateria verifique se você não cometeu nenhum erro durante a montagem. Se estiver tudo certo ligue o circuito a bateria. Esta bateria pode ser uma bateria comum de 9V ou uma fonte de alimentação.

Agora iniciaremos os testes com os próprios fios que saem da placa sem ligarmos os sensores. Para isso basta apenas descascar a ponta dos fios onde deverão ser ligados os sensores. Agora coloque os fios de cada sensor em curto. Após feito isso ligue a chave S1. O led L7 deverá acender. Pode ocorrer de algum outro led acender ou apenas ligar o relé. Se isto ocorrer pressione os botões de reset na seguinte ordem: primeiro o dos flip-flops e depois o do CI 555.

Agora apenas um led deverá permanecer ligado que é o L7. Se isso não ocorrer verifique novamente o circuito e veja se você não esqueceu de colocar o fio de algum dos sensores em curto.

Se tudo estiver certo e apenas L7 aceso. Tire o curto dos fios do sensor 1. Agora o led 1 deverá acender e ligar o relé. Coloque os fios do sensor novamente em curto.

Pressione os botões de reset na ordem correta. Repita isto para todos os sensores.

Na figura 8 ilustramos os tipos de sensores que poderão ser utilizados.

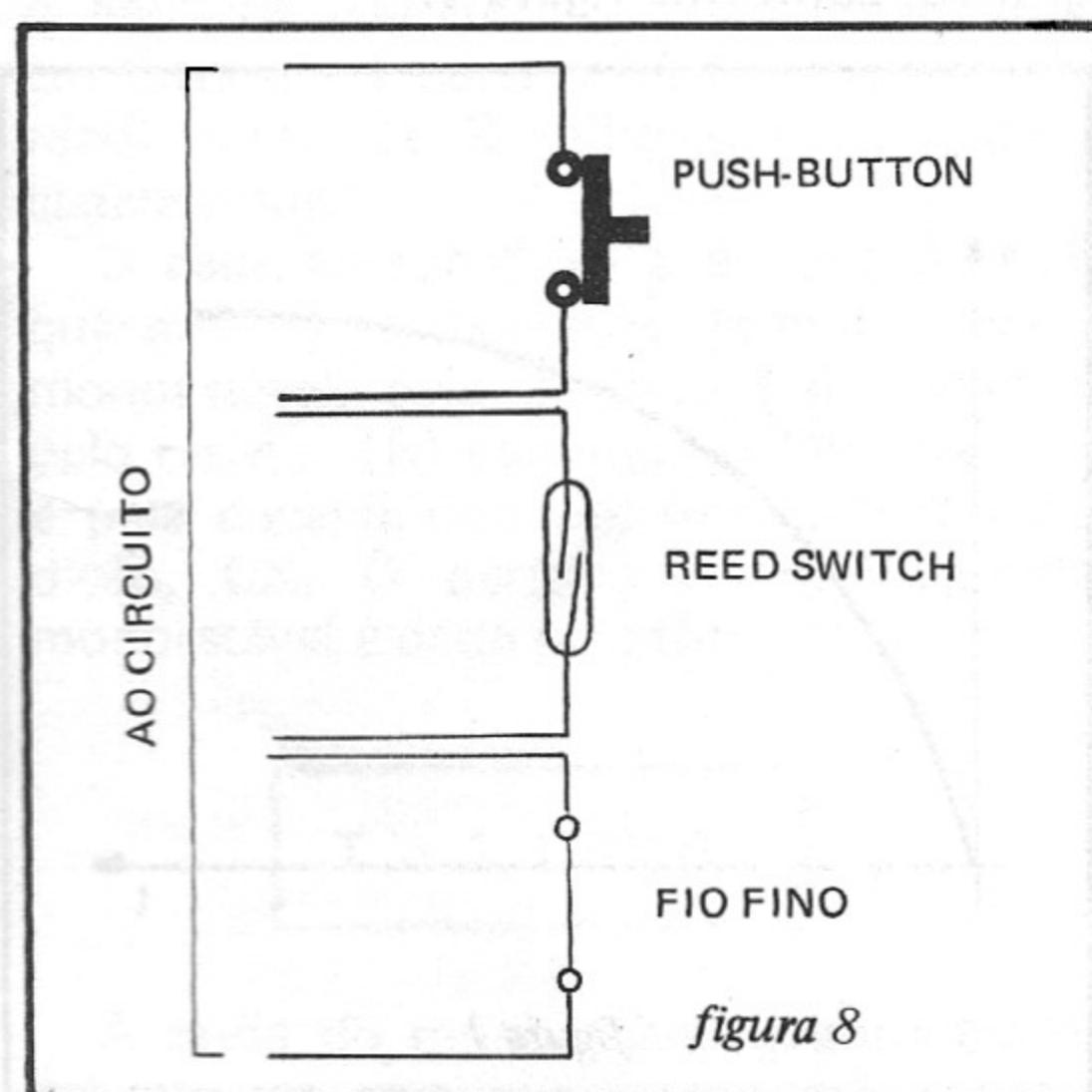


figura 8

Para cada sensor ativado irá ligar o relé. No relé utilize os contatos NA. Ligue neste ponto uma sirene ou uma buzina.

Se você utilizar uma fonte de alimentação para alimentar a buzina, utilize a mesma fonte do circuito. Mas, se o leitor utilizar uma bateria deve utilizar uma fonte individual para a buzina.

Ilustramos na figura 9 a ligação da buzina a central de alarmes utilizando uma fonte separada.

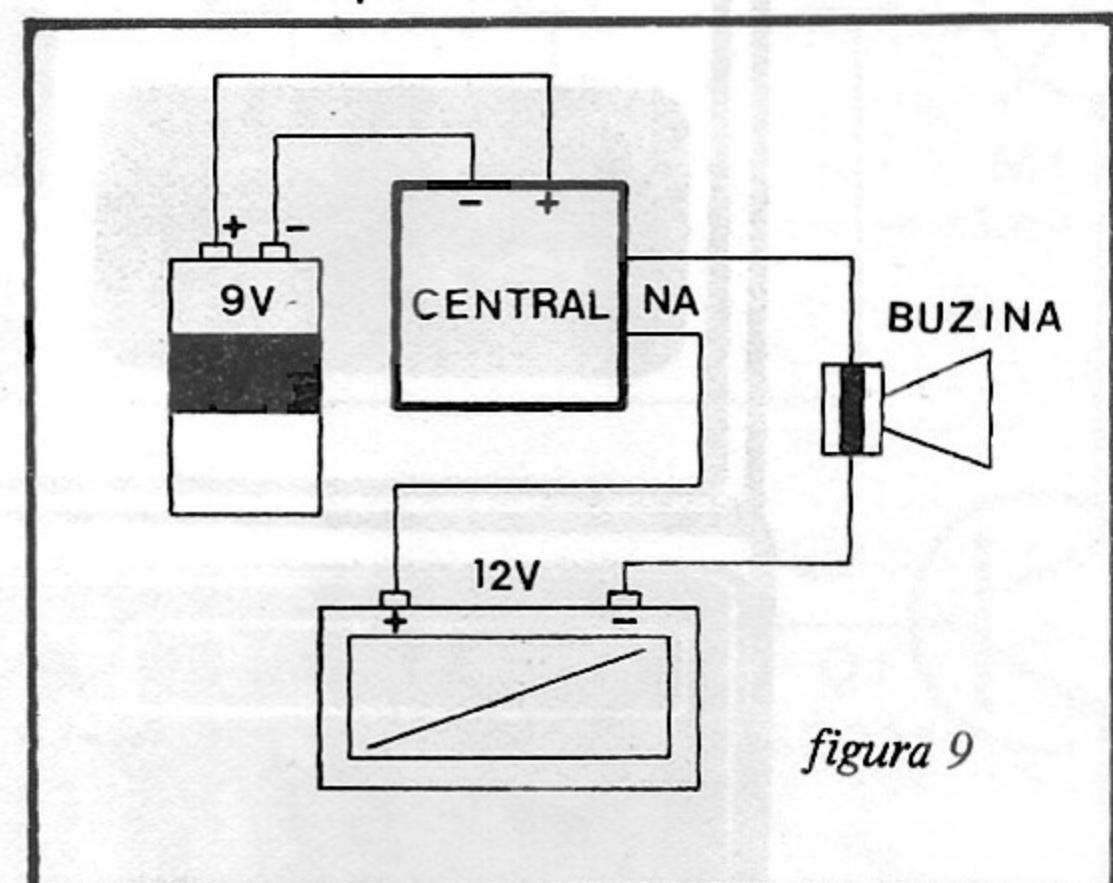


figura 9

Após ter sido feito todos os testes seu circuito estará pronto para ser utilizado.

## LISTA DOS COMPONENTES

CI1 a CI3 - Integrado 4013

CI4 - Integrado 555

Q1 a Q6 - Transistor BC548 ou equivalente.

LED1 a LED7 - led comum

D1 a D6 - diodos de comutação 1N914

D7 e D8 - diodo IN 4004 ou equivalente

C1 - capacitor eletrolítico 1000  $\mu$ F x 16V

R1 - 820 Ohms (cinza, vermelho, marrom)

R2 a R7 - 4K7 Ohms (amarelo, violeta, vermelho)

R8 a R14 - 1K Ohms (marrom, preto, vermelho)

R15 - 3K9 Ohms (laranja, branco, vermelho)

R16 - 820K Ohms (cinza, vermelho, amarelo)

R17 - 470 Ohms (amarelo, violeta, marrom)

Obs.: Todos os resistores são de 1/4 W - 10%

K1 - Relé com contatos tipo Normalmente aberto

S1 - chave comum liga/desliga.

S2, S3 - interruptor de contato momentâneo tipo normalmente aberto.

Sensores (vide texto).

## DIVERSOS

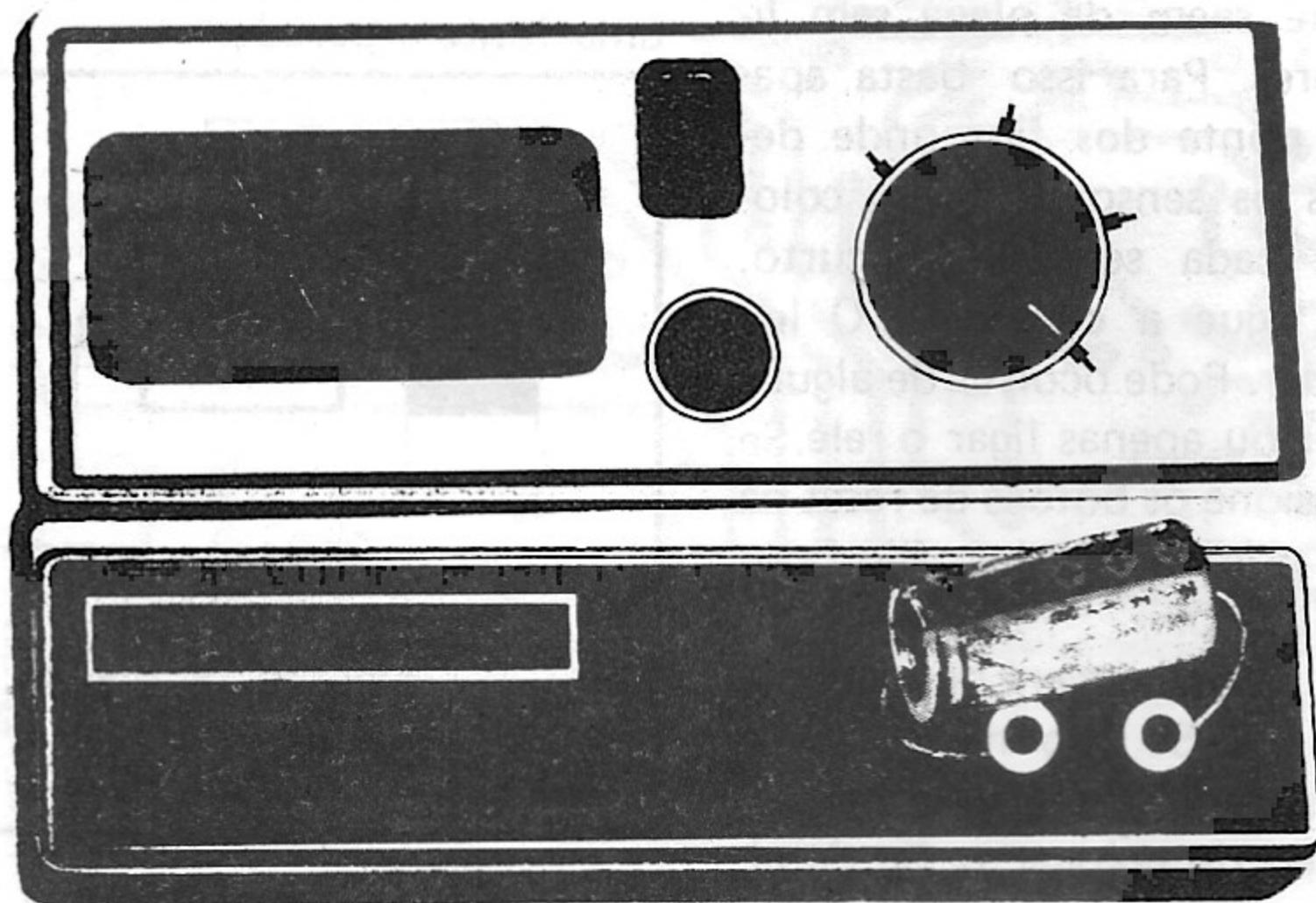
Solda

Fio para ligações

Placa circuito impresso

Caixa, etc.

# CAPACÍMETRO



Como saber se um capacitor está em perfeito estado?

Estará sua capacidade com o que vem indicado em seu invólucro?

Será que este capacitor eletrolítico está em perfeita condição de funcionamento?

A solução a estas perguntas está ligada ao capacímetro desenvolvido pela equipe técnica da Revista Eletrônica prática.

Determinar a capacidade, para o experimentador, é uma tarefa difícil pelo fato desta não poder ser feita diretamente com o multímetro.

O custo de um capacímetro profissional é muito elevado e por isso nem sempre está ao alcance dos estudantes.

Estes fatores levaram ao desenvolvimento de um capacímetro simples e eficaz, no que se diz respeito a medida de capacitores satisfazendo na precisão se formos comparar aos capacímetros de uso profissional existentes no mercado.

## COMO FUNCIONA

A carga do capacitor está relacionada ao tempo. Esta pode ser representada no gráfico, conforme figura 1.

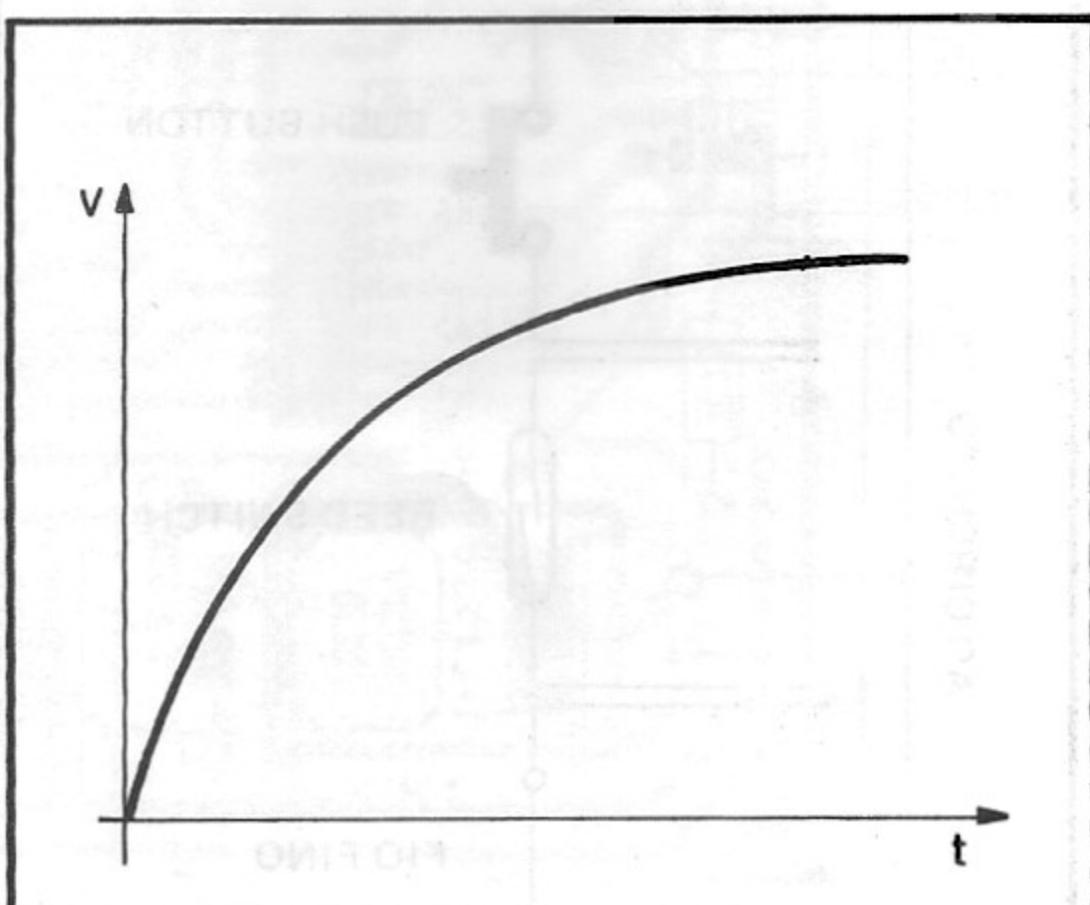


figura 1

Damos na figura 2 o diagrama esquemático do capacímetro, o qual proporciona uma leitura direta de capacitâncias, com

um alcance de  $1\text{nF}$  a  $10\mu\text{F}$ , sendo um instrumento de grande utilidade na bancada de serviços.

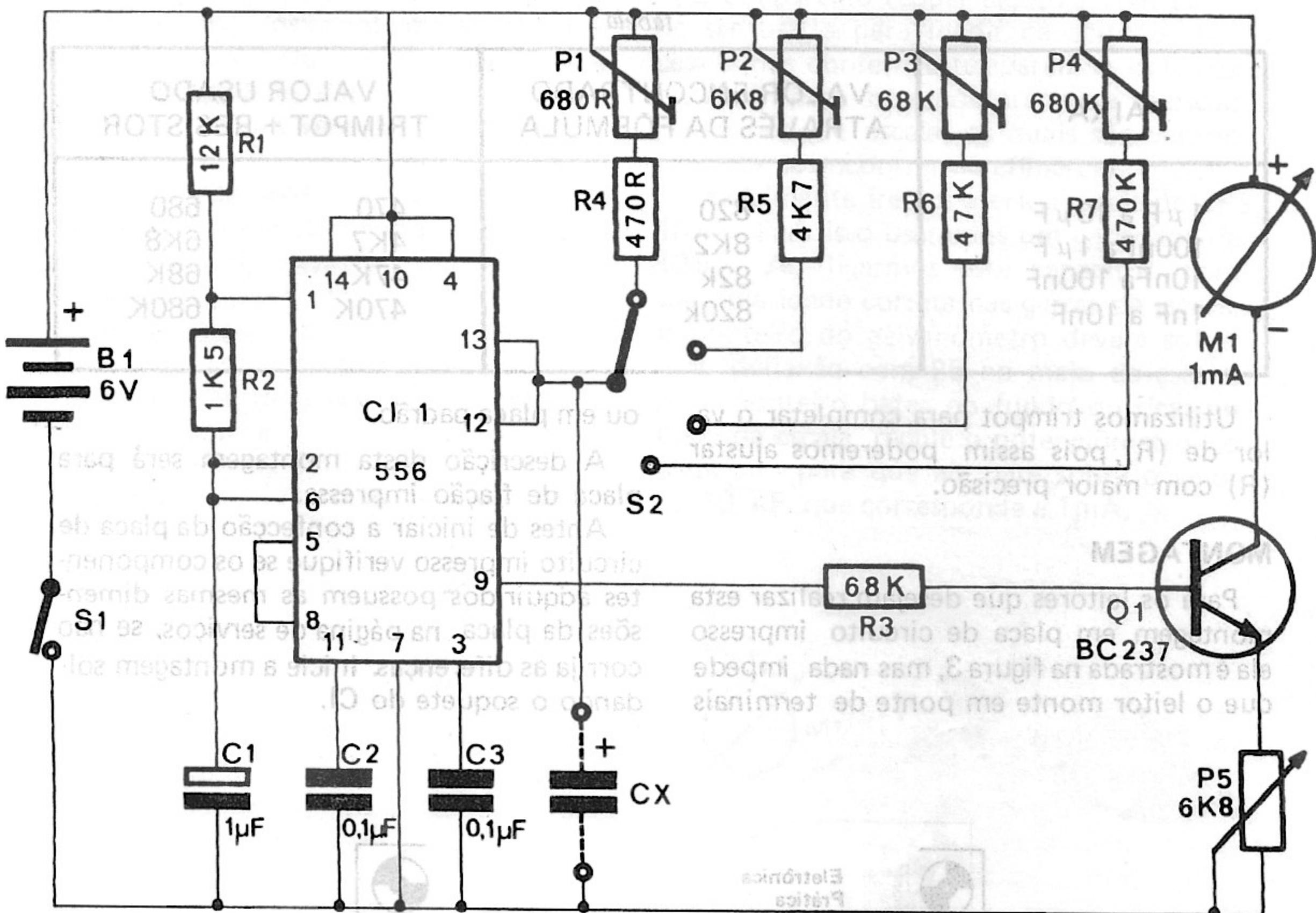


figura 2

É utilizado um CI 556, que nada mais é do que dois 555 no mesmo invólucro. Um deles está funcionando na configuração de multivibrador astável, produzindo uma frequência de 100 Hz, com o ciclo de repouso em torno de 1 nano segundo e o ativo durando cerca de 9 milisegundo. Este é o cadenciador.

O cadenciador dispara o segundo 555, que está na configuração de multivibrador monoestável, cujo período é determinado pelo resistor (R) escolhido pela chave S2 e pela capacitância desconhecida sob medição, CX. O período do multivibrador monoestável é dado pela fórmula:

$$T = 1,1 \cdot R \cdot X \cdot C_X$$

A saída do monoestável quando em nível alto faz com que o transistor Q1 con-

duza, circulando então, corrente pelo amperímetro.

Esta corrente será regulada pelo potenciômetro P1. Explicaremos mais adiante como proceder para ajustar P1.

Uma vez determinado o período T, para os períodos de 1 a 10 ms, o valor médio da corrente que circula o galvanômetro é dado pela fórmula:

$$I = \frac{T}{10} \text{ mA}$$

Se T for igual a  $1,1 \cdot R \cdot X \cdot C_X$ , teremos

$$I = \frac{(1,1 \cdot R) \cdot C_X}{10}$$

Os fatores colocados dentro dos parenteses são constantes. Desta forma a corrente

será proporcional a  $CX$ , o que nos possibilitará a leitura direta.

Para o resistore (R) foram encontrados

valores em função do alcance da escala.  
O resistor (R) deverá ter os seguintes valores em função das escalas, tabela 1.

tabela 1

FAIXA	VALOR ENCONTRADO ATRAVÉS DA FÓRMULA	VALOR USADO TRIMPOT + RESISTOR
1 $\mu$ F a 10 $\mu$ F	820	470
100nF a 1 $\mu$ F	8K2	4K7
10nF a 100nF	82k	47K
1nF a 10nF	820k	470K

Utilizamos trimpot para completar o valor de (R), pois assim poderemos ajustar (R) com maior precisão.

## MONTAGEM

Para os leitores que desejam realizar esta montagem em placa de circuito impresso ela é mostrada na figura 3, mas nada impede que o leitor monte em ponte de terminais

ou em placa padrão.

A descrição desta montagem será para placa de fiação impressa.

Antes de iniciar a confecção da placa de circuito impresso verifique se os componentes adquiridos possuem as mesmas dimensões da placa na página de serviços, se não corrija as diferenças. Inicie a montagem soldando o soquete do CI.

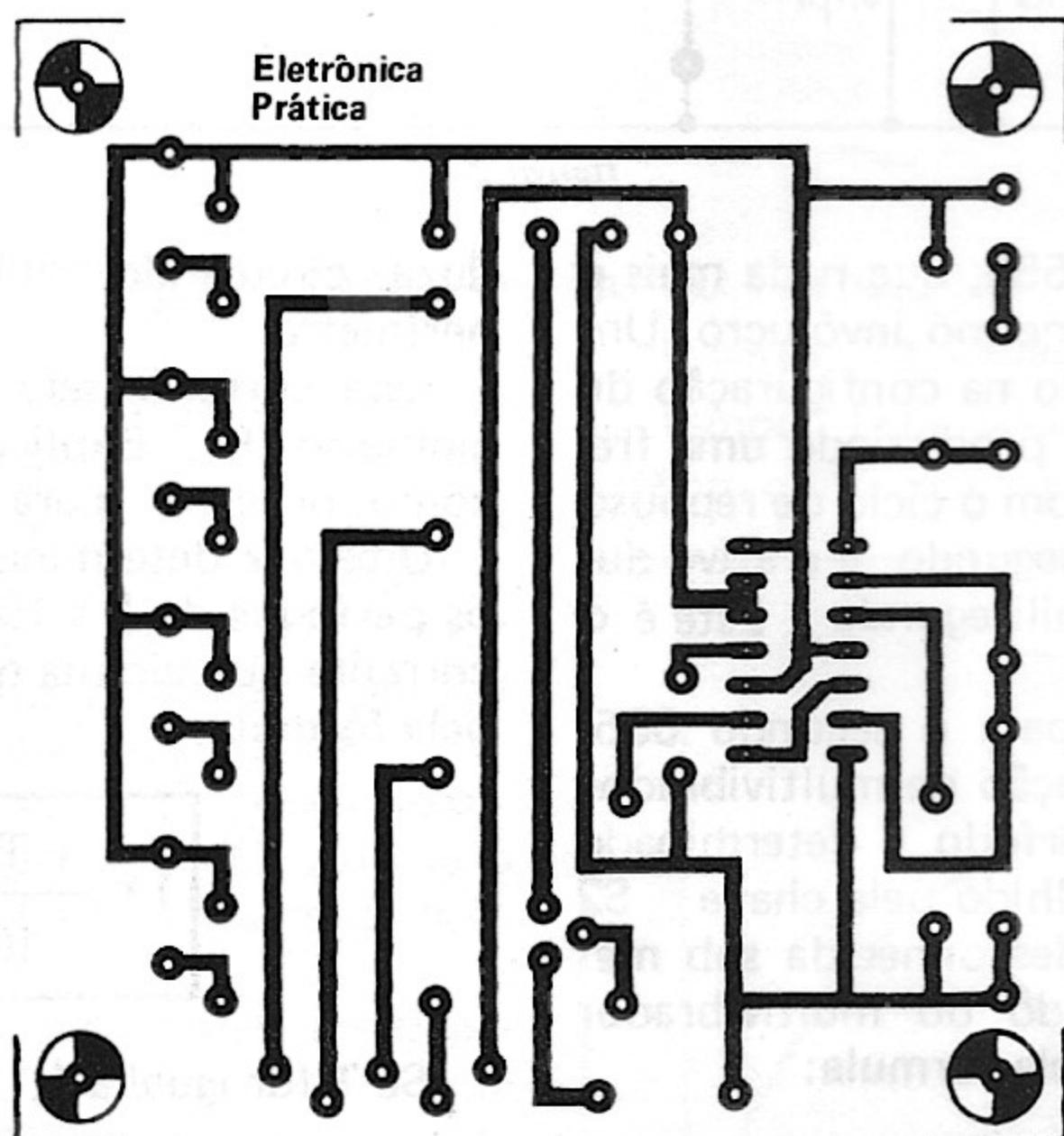


figura 3

Solde os resistores. Se tiver alguma dúvida quanto o seu valor verifique na lista

de componentes o código de cores.

Solde agora os capacitores. Se o capaci-

tor for eletrolítico tome cuidado com sua polaridade.

O transistor também possui polaridade e esta deve ser rigorosamente observada. Seja rápido ao soldar este componente, pois se aquecido poderá ser danificado.

Solde os trimpot verificando atentamente seus valores.

Para finalizar solde os fios para as garras jacaré, galvanômetro (tomando cuidado com sua polaridade), chave S2, bateria e interruptor S1.

Após terminado a montagem verifique com atenção se você não cometeu algum erro. Se estiver tudo certo pode passar para os ajustes finais.

Damos na figura 4 a vista dos componentes sobre a placa do circuito impresso.

## PROVA E USO

Este aparelho requer alguns ajustes antes de ser usado para medir capacitores. Necessitamos conferir este aparelho escala por escala e para isto adotaremos a aferição por fundo de escala, os quais são valores fáceis de se encontrar no comércio.

Inicialmente iremos aferir a escala de  $1\mu\text{F}$   $10\mu\text{F}$ . Para isso usaremos um capacitor de  $10\mu\text{F}$ . Ao ligarmos este capacitor, com sua polaridade correta nas garras de jacaré, o ponteiro do galvanômetro deverá sofrer uma deflexão com P5 no meio da escala. Se o ponteiro bater no fundo ou ficar no meio da escala, regule o potenciômetro e o trimpot para que ele pare sobre o valor de  $10\mu\text{F}$  que corresponde a  $1\text{mA}$ .

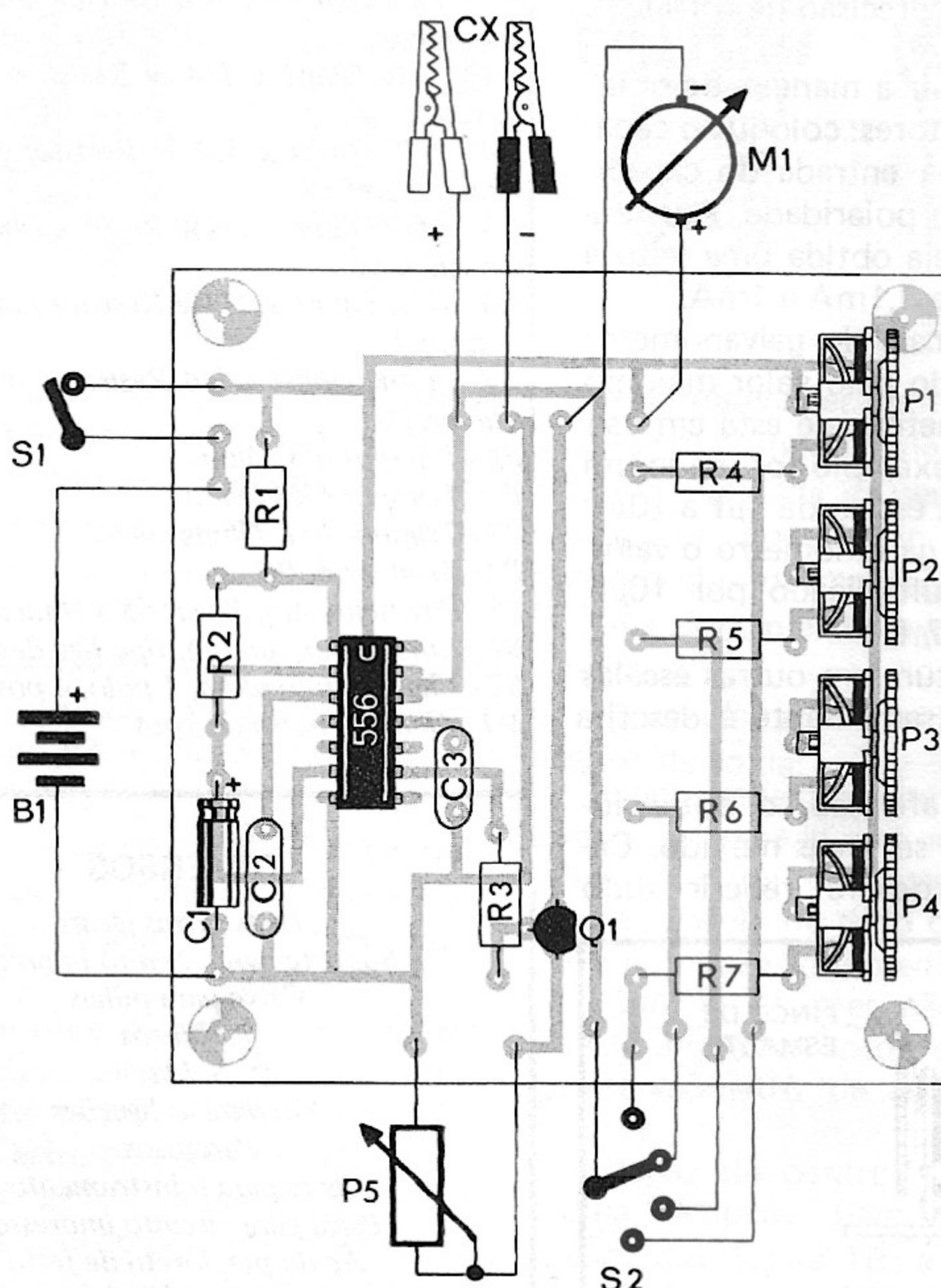


figura 4

Mantenha o mesmo processo de calibragem para o resto das escalas, só que não devemos mais mexer em P5. A regulagem deve ser feita apenas nos trimpot.

Se alguma escala não regular, volte e repita tudo novamente, só que desta vez o valor do potenciômetro P5 deve ser diminuído até que o valor de todas as escalas possam ser reguladas, somente pelos trimpots e com o potenciômetro P5, fixo em uma única posição.

Para a escala de 10nF a 100nF use um capacitor de 100nF (com precisão de  $\pm 5\%$ ).

Para a escala de 1 $\mu$ F a 10 $\mu$ F use um capacitor de 10 $\mu$ F (com precisão de  $\pm 10\%$ .)

Para a escala de 100nF a 1 $\mu$ F use um capacitor de 1 $\mu$ F (com precisão de  $\pm 5\%$ ).

Para a escala de 1nF a 10nF use um capacitor de 10nF (com precisão de  $\pm 1\%$ ).

Descrevemos a seguir a maneira de se fazer a leitura de capacitores: coloque o capacitor desconhecido na entrada do capacímetro observando sua polaridade. Ajuste a chave S2 para que seja obtida uma leitura no galvanômetro entre 0,1mA e 1mA.

O valor lido na escala do galvanômetro deverá ser multiplicado pelo valor máximo da escala no capacímetro que está em uso no momento. Se por exemplo for usado um capacitor de 4,7 $\mu$ F na escala de 1 $\mu$ F a 10 $\mu$ F teremos na escala do galvanômetro o valor de 0,47 que será multiplicado por 10 $\mu$ F obtendo-se assim, 4,7 $\mu$ F.

Para se fazer a leitura em outras escalas proceda de maneira semelhante à descrita acima.

Após terminar a aferição, o potenciômetro P5 não deverá ser mais mexido. Caso contrário, você deverá repetir tudo

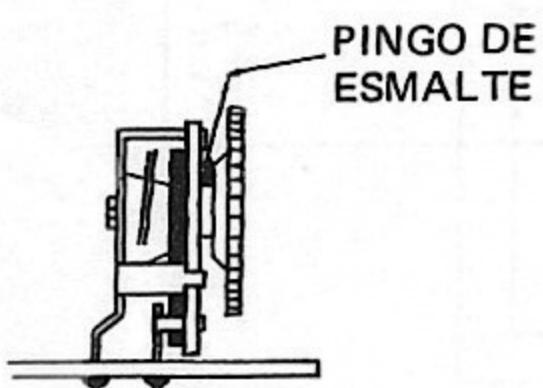


figura 5

outra vez. Se o leitor preferir, no lugar do potenciômetro P5, poderá colocar um trimpot do mesmo valor, o qual ficará dentro da caixa do aparelho, evitando assim, que por algum descuido os trimpot venham a se desregular.

Estando o aparelho aferido, lacre os trimpots com um pingo de esmalte de unha, como mostra a figura 5.

## LISTA DOS COMPONENTES

C11 - Circuito integrado 556

Q1 - Transistor BC 237

C1 - Capacitor Eletrolítico 1  $\mu$ F x 16V

C2 - Capacitor de poliéster 100nF

C3 - Capacitor de poliéster 100nF

R1 - 12K Ohms x 1/4 W Resistor (marron, vermelho e laranja)

R2 - 1K5 Ohms x 1/4 W Resistor (marron, verde e vermelho)

R3 - 68K Ohms x 1/4 W Resistor (azul, cinza e laranja)

R4 - 470 Ohms x 1/4 W Resistor (amarelo, violeta e marrom)

R5 - 4K7 Ohms x 1/4W Resistor (amarelo, violeta e vermelho)

R6 - 47K Ohms x 1/4W Resistor (amarelo, violeta e laranja)

R7 - 470K Ohms x 1/4 Resistor (amarelo, violeta e amarelo)

P1 - Trimpot 680 Ohms

P2 - Trimpot 6K8 Ohms

P3 - Trimpot 68K Ohms

P4 - Trimpot 680K Ohms

P5 - Potenciômetro linear 6K8 Ohms

S1 - Interruptor comum, tipo liga desliga.

S2 - Chave comutadora, 1 polo, 4 posições.

M1 - Galvanômetro de 1mA.

## DIVERSOS

Dois garras jacaré

Suporte para circuito impresso

Caixa para pilhas

Parafusos

Solda

Fio para as ligações

Parafusos

Caixa para o instrumento

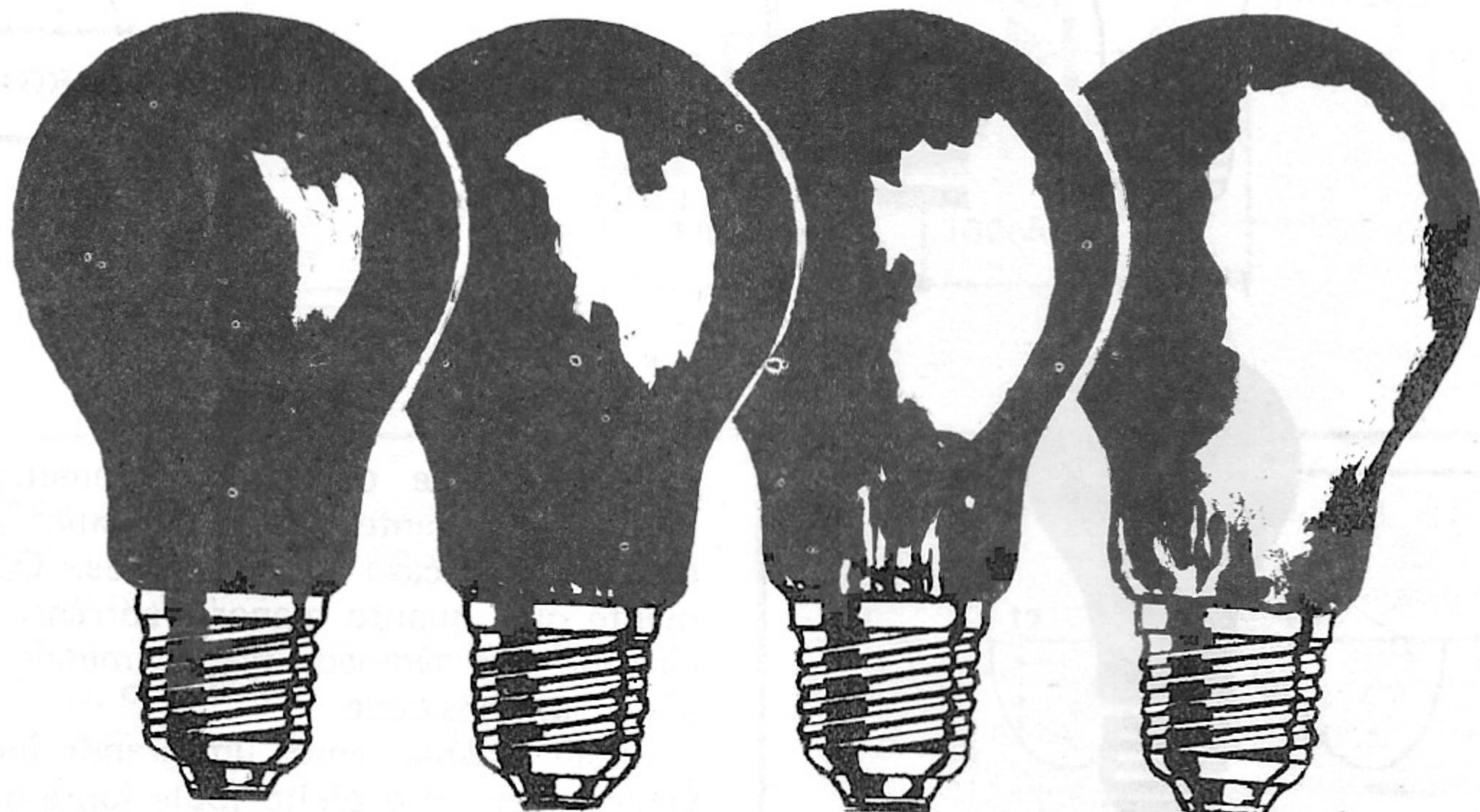
Placa para circuito impresso

Ácido perclorato de ferro

Ferro de solda 30W.



# DIMMER



Como fazer para que a luminosidade do ambiente seja controlada vagarosamente, dando aquele toque aconchegante? Ou então que tal controlar a velocidade de sua furadeira elétrica, barbeador, ventilador, etc.?

O mais fascinante neste projeto é que você poderá economizar energia elétrica, pois este não irá utilizar toda potência da lâmpada.

Este controlador de potência é tão compacto que pode ser instalado na parede, no local em que se encontra atualmente o interruptor.

Trata-se de uma montagem que se destina a substituir diretamente e com vantagens o interruptor comum que existe na sala, no quarto, no banheiro, etc.

A intensidade da lâmpada poderá ser controlada de acordo com a situação.

Damos algumas idéias de aplicações bastante interessantes deste aparelho:

No quarto das crianças, onde a luz am-

biente poderá ser controlada, dando aquele toque de tranquilidade.

A velocidade do seu ventilador em dias de calor poderá ser controlada para um ponto ideal de ventilação.

No controle de velocidade da sua furadeira.

Controlar a intensidade de calor do seu ferro de solda.

Como sabemos, com um interruptor comum a lâmpada está acesa em sua máxima luminosidade ou apagada. Isto significa uma espécie de tudo ou nada, sem nenhuma condição intermediária.

Com o dimmer não temos mais uma tecla no interruptor e sim um knob do potenciômetro de atenuação rotativa e linear.

Capaz de controlar a luminosidade de uma lâmpada (lâmpada completamente apagada), figura 1B; a 90% de sua intensidade luminosa (lâmpada completamente acesa), figura 1A. Com este dispositivo você pode parar em qualquer condição inter-

mediária, se assim você desejar.

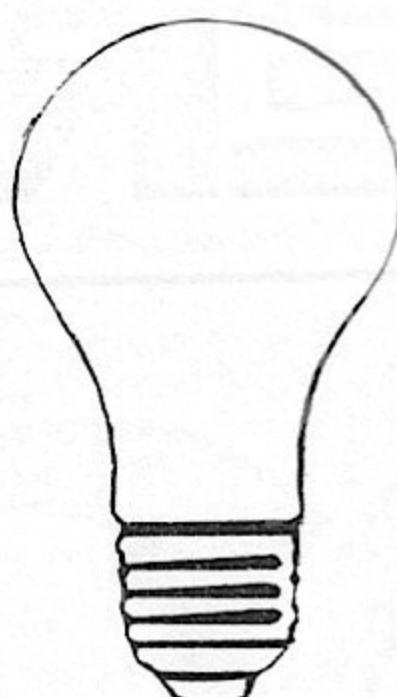


Figura 1A

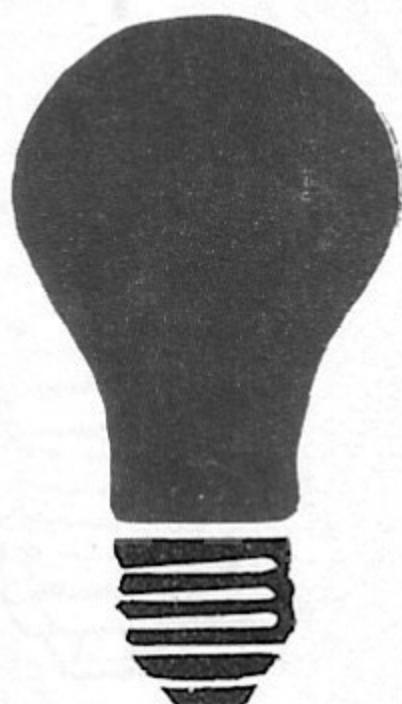


Figura 1B

Com o dimmer podemos controlar, também, a velocidade de motores, figura 2.

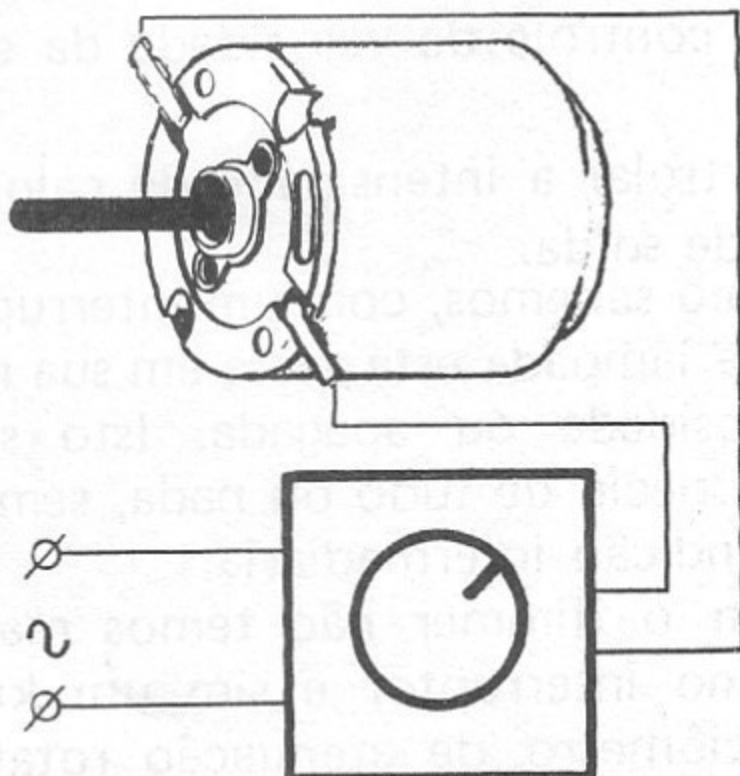


Figura 2

A grande vantagem destes circuitos é a de não dessiparem praticamente nenhuma potência quando exercem tal função, como veremos a seguir.

O controle contínuo de luminosidade pode ser realizado numa primeira idéia colocando em série com a lâmpada um resistor variável. Figura 3.

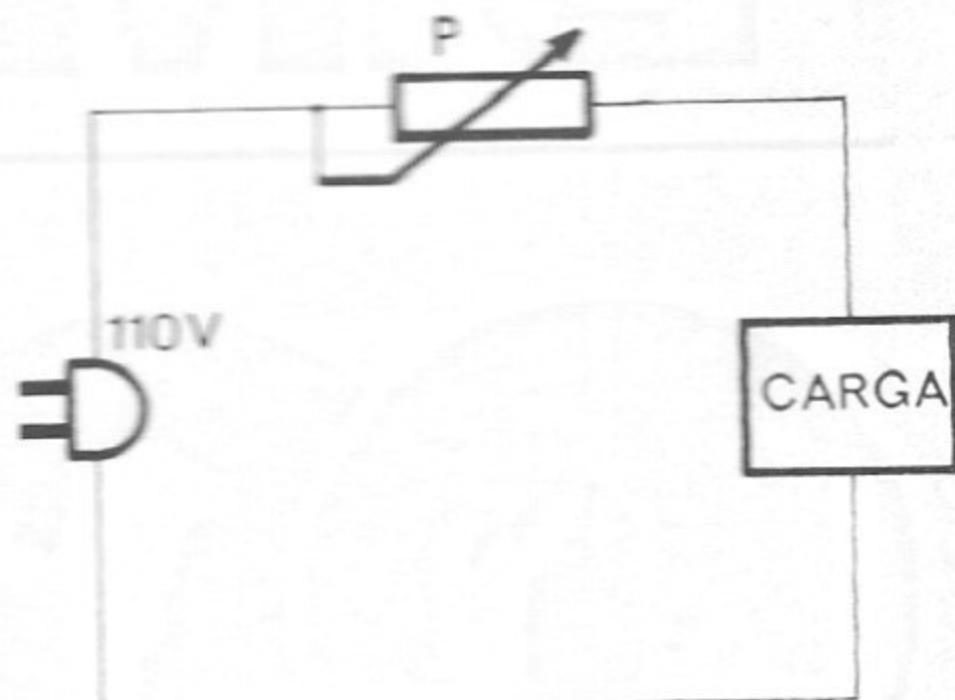


Figura 3

A finalidade deste potenciômetro é limitar a corrente que irá circular pelo circuito, no caso uma lâmpada. Obviamente que quanto menor a corrente que circular pela lâmpada (carga) menor será a sua luminosidade.

Neste sistema temos um grande inconveniente que é o efeito joule sobre o potenciômetro, o qual será totalmente perdido e, também o tamanho físico deste resistor que deverá ser muito grande para dissipar toda esta energia, impossibilitando sua realização salvo novas exceções para fins domésticos.

#### DESVANTAGENS DESTE SISTEMA

- Baixo rendimento.
- Grande valor para o potenciômetro.
- O consumo permanente de energia pela carga.
- A obtenção de potenciômetros de alto poder de dissipação é bastante difícil.
- O tamanho físico do circuito é bastante grande.
- A dificuldade de operação.

Todos estes inconvenientes podem ser resolvidos com um circuito eletrônico.

#### O CIRCUITO

Damos na figura 4 o diagrama esquemático do nosso controlador de potência com toda descrição de funcionamento.

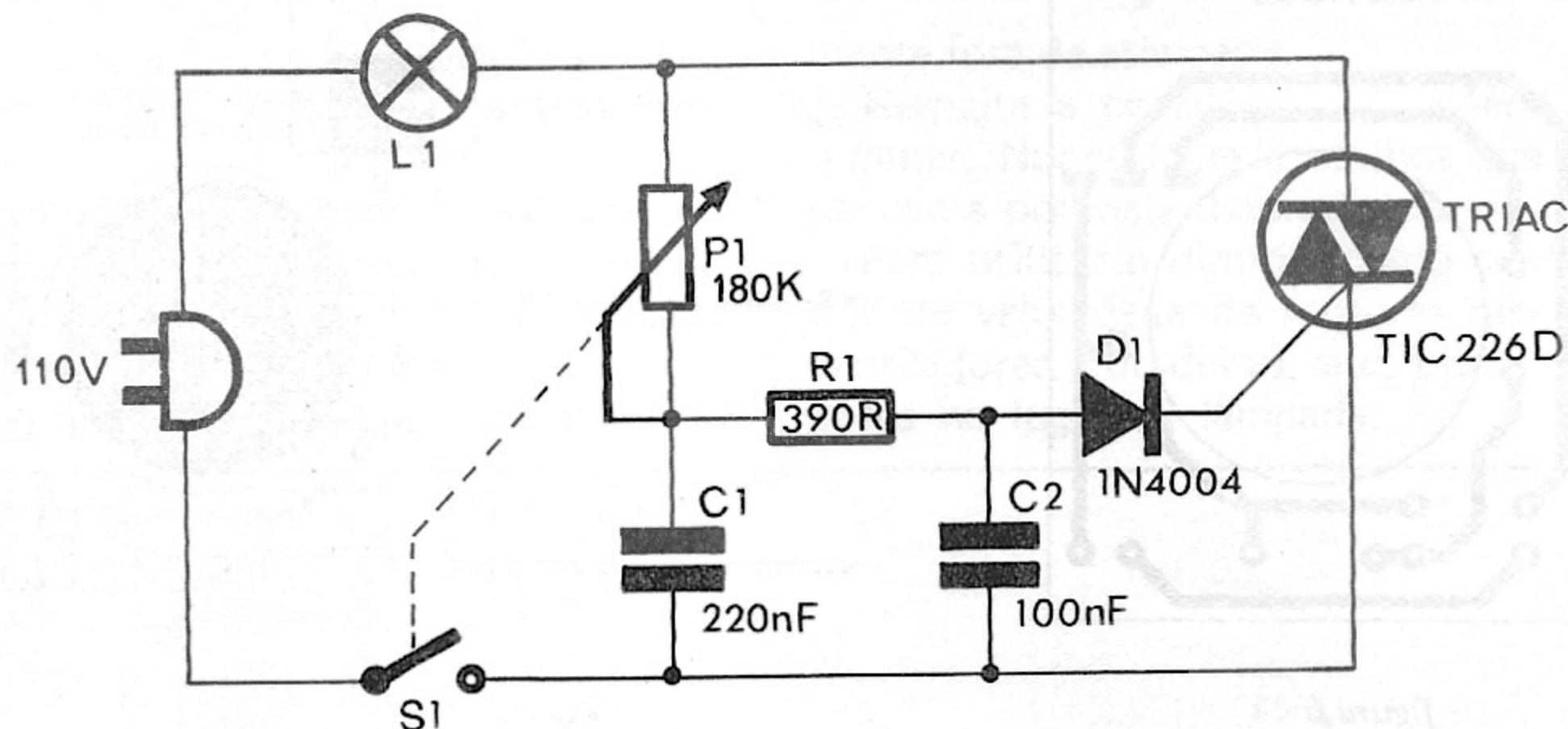


figura 4

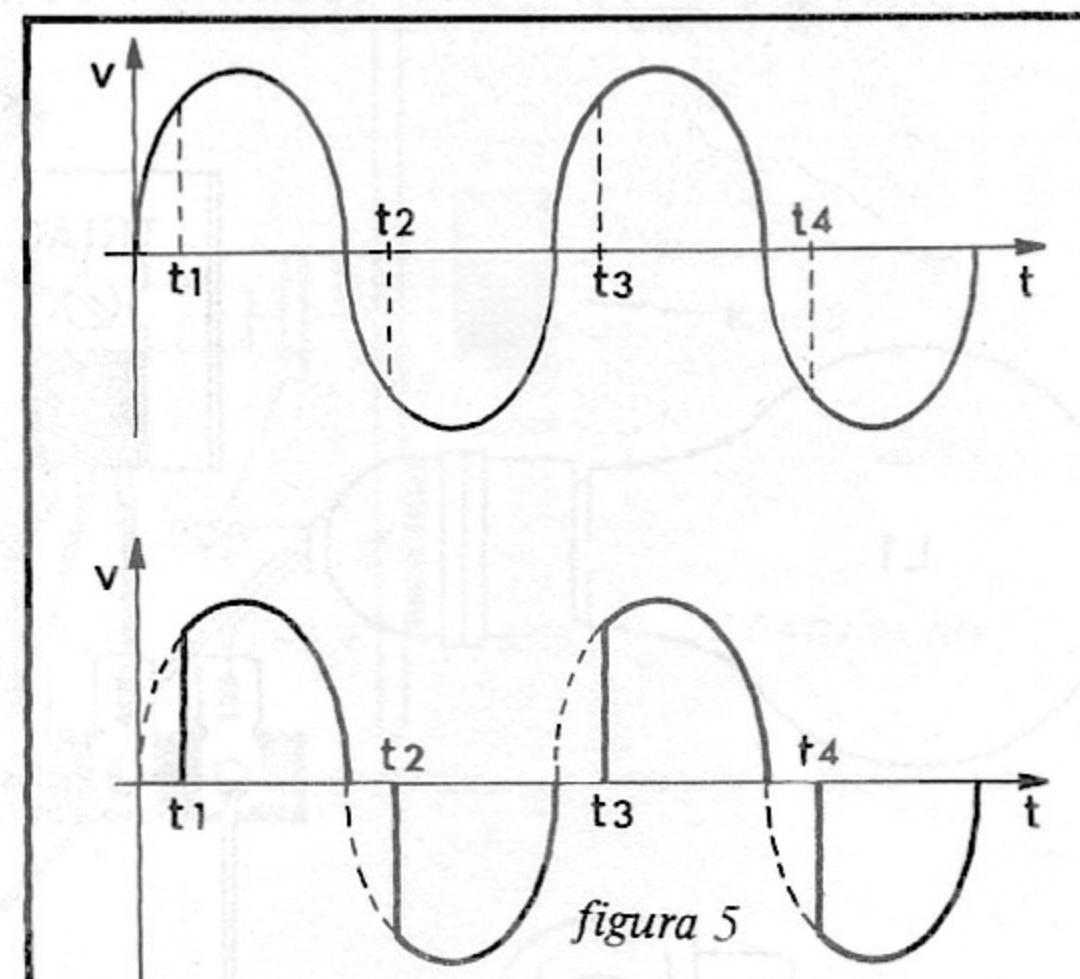
Neste circuito é empregado dois resistores, dois capacitores e dois componentes semicondutores.

O principal componente deste circuito é o Triac, o qual funciona como um interruptor mecânico, ora os terminais T1 e T2 em curto, conduzindo corrente através da carga, ora os terminais T1 e T2 em aberto, interrompendo a passagem de corrente através da carga.

O controle do triac é determinado pelo gatilho (gate).

Quando o triac não está conduzindo é entendido que estamos jogando uma tensão de nível menor que a tensão de disparo do triac. Para que o triac entre em condução é preciso que apliquemos ao gatilho uma tensão na ordem de 0,7V. Uma vez em condução, assim permanecerá até que a tensão em seus terminais T1 e T2 seja nula. O triac só voltará a conduzir após um novo estímulo no gatilho. Dependendo da frequência dos estímulos o triac irá conduzir no mesmo semi-círculo da frequência da rede durante um período maior ou menor, alterando o valor eficaz da tensão aplicada a carga, e assim a luminosidade da lâmpada será alterada para maior ou menor intensidade.

Na figura 5 damos a forma de onda da tensão da rede, T1, T2, T3... que correspondem ao disparo do triac, o qual só conduzirá nas regiões não tracejadas da forma de onda.



Se disparássemos o triac antes dos instantes assinalados a luminosidade da lâmpada aumentaria e se fosse feito depois, esta luminosidade iria se reduzir porque o triac está conduzindo em um tempo menor e o valor eficaz da tensão neste instante é menor.

## MONTAGEM

Este circuito é bastante simples e utiliza poucos componentes.

A placa de fiação impressa é mostrada na figura 6 e a vista dos componentes é mostrada na figura 7.

Para os leitores que optarem pela ponte de terminais podem se basear na montagem da figura 8.

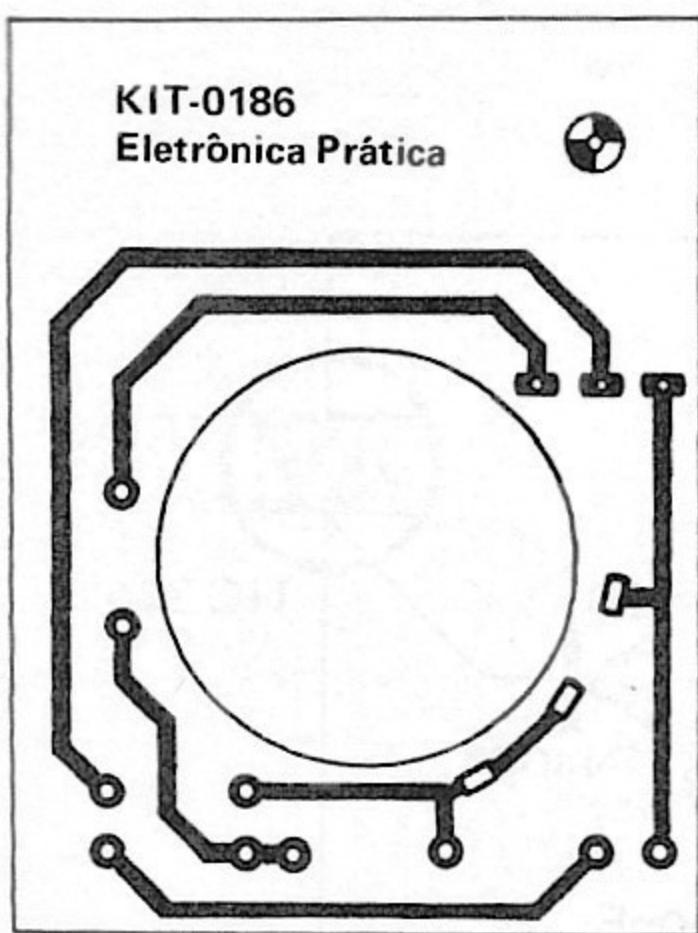


figura 6

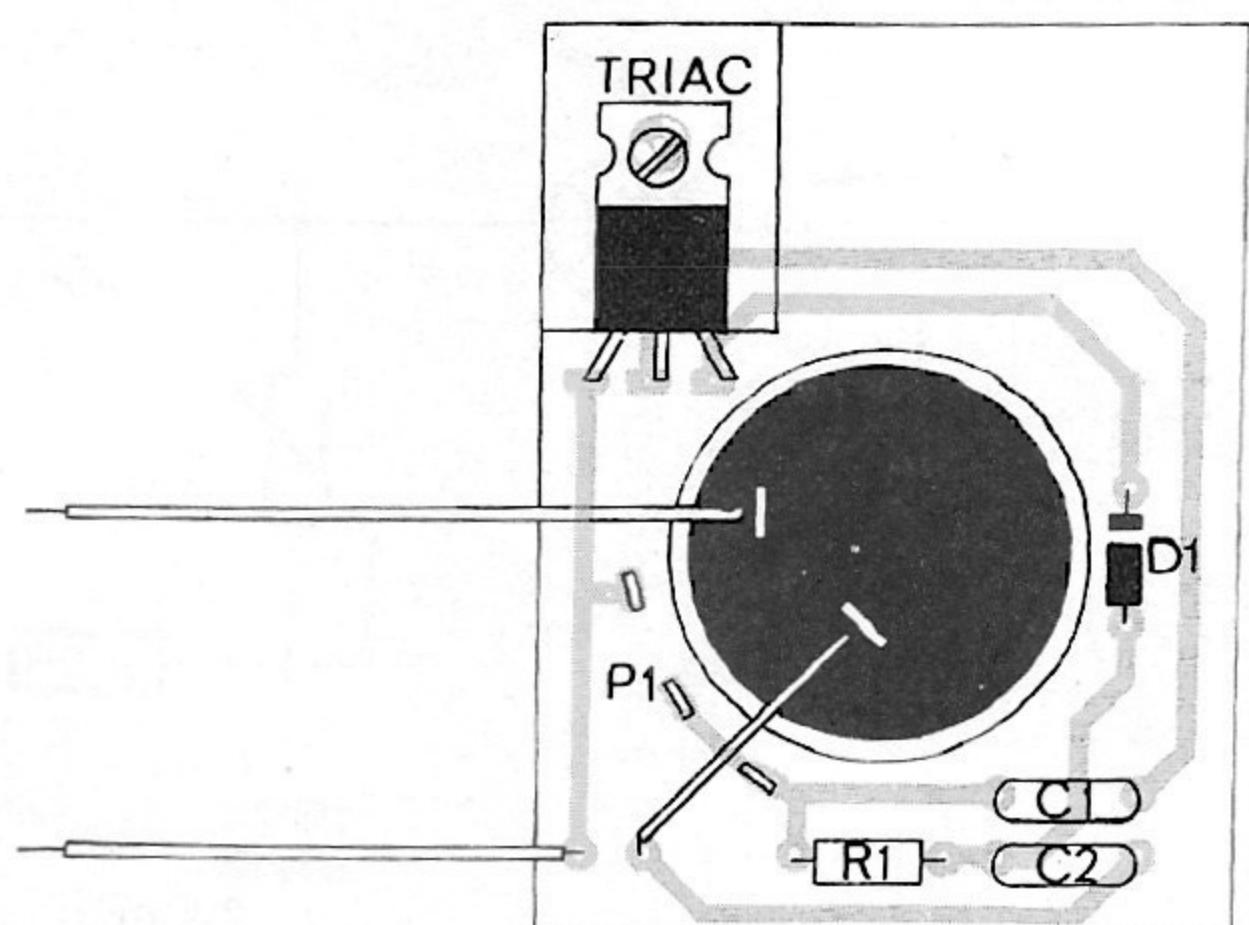


figura 7

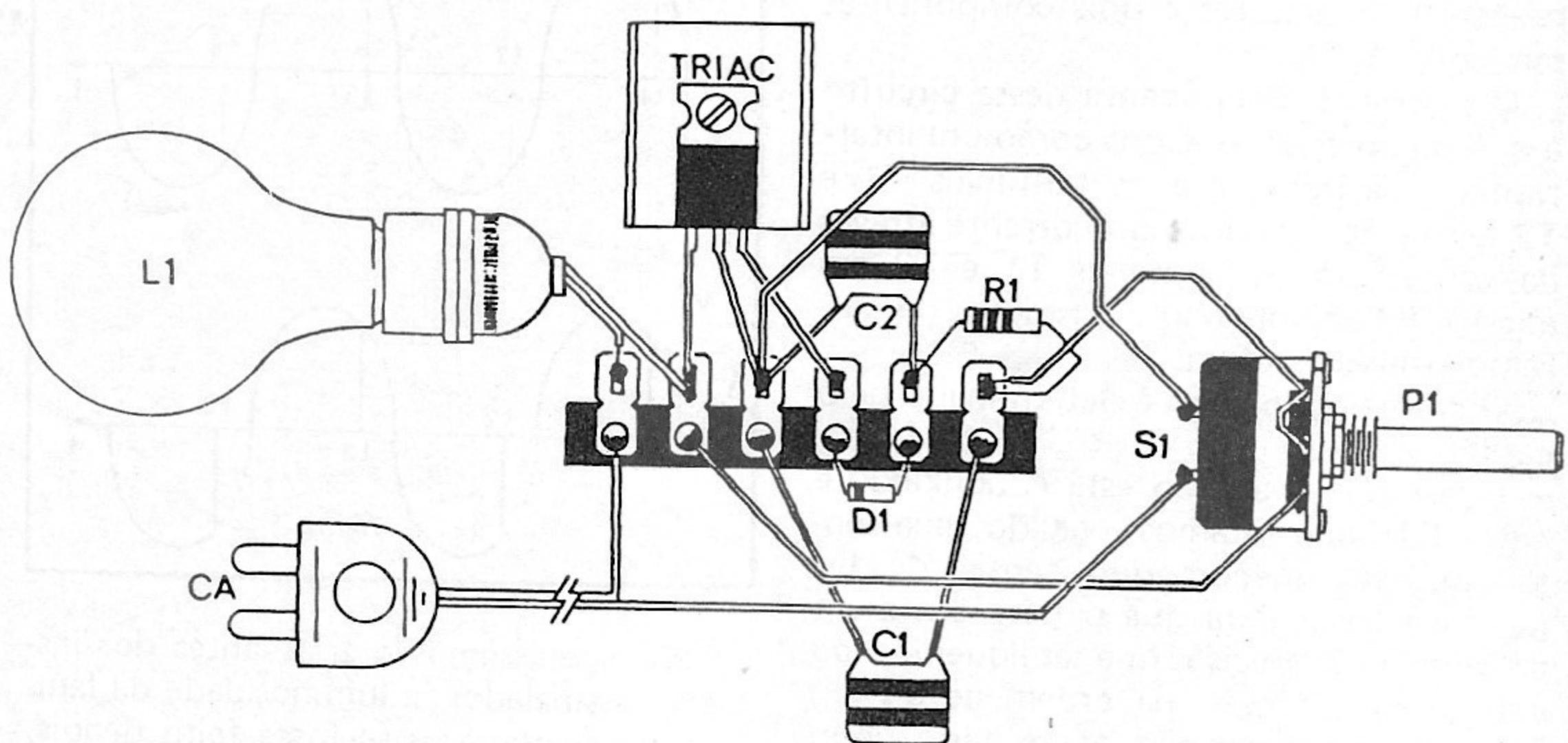


figura 8

- a) Solde inicialmente os resistores tomando cuidado para não trocar seus valores. Em caso de dúvida, quanto ao valor do resistor, consulte na lista de material o código de cores.  
 b) Solde em seguida o diodo observando a sua polaridade que é indicada em seu corpo por uma faixa branca. Este componente é muito sensível a temperatura. Ao

fazer sua colocação cuidado com o excesso de calor para não danificá-lo. Use um alicate de bico no terminal correspondente a soldagem para dissipar o calor.

- c) Solde agora o triac. Este componente também é muito sensível ao calor. Muito cuidado ao soldar este componente para não inverter seus terminais.  
 d) Por último solde o potenciômetro na

placa do circuito impresso.

## INSTALAÇÃO E USO

Na figura 9 damos a instalação do dimmer, na parede, no lugar do antigo interruptor.

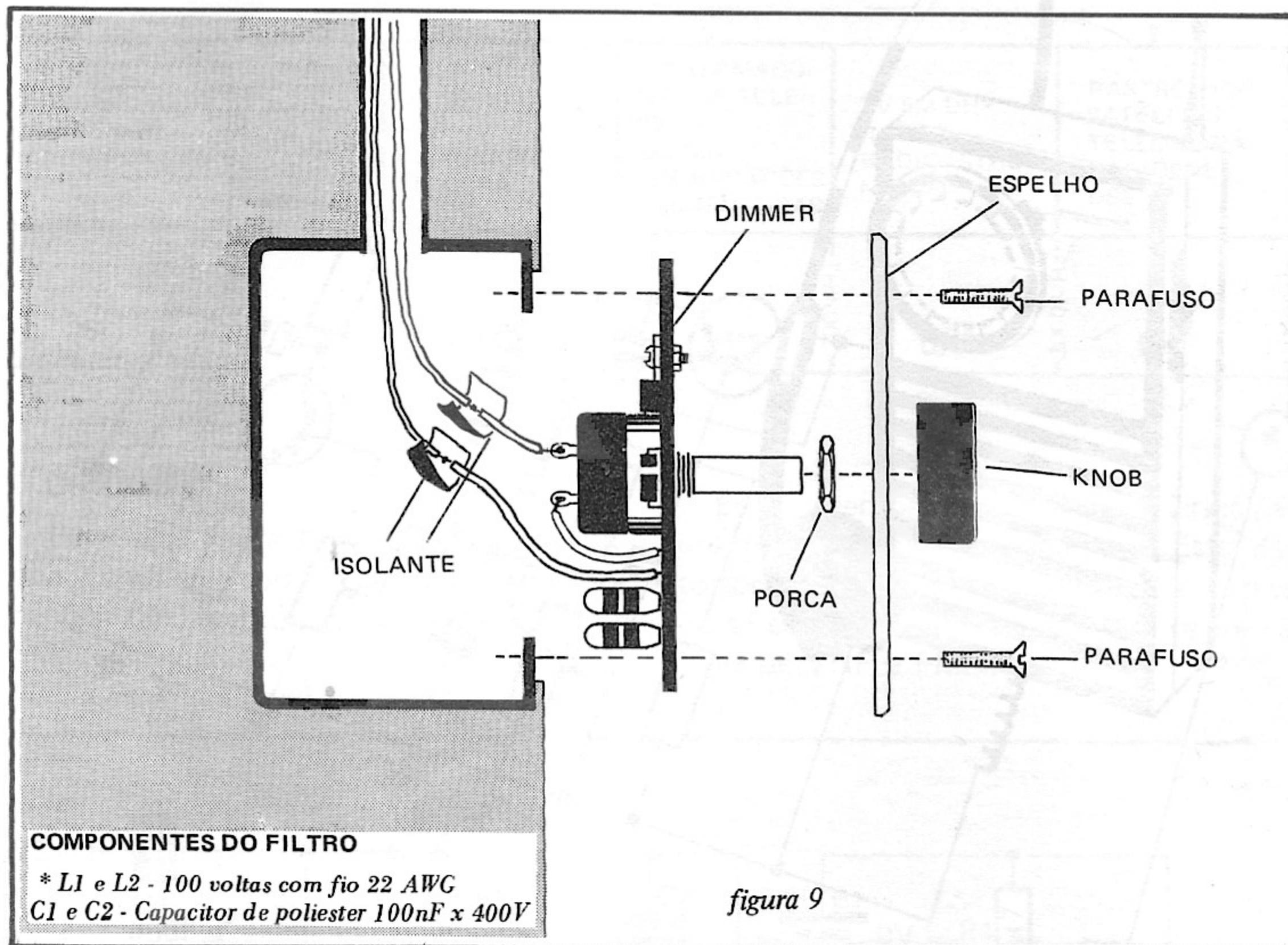
O dimmer pode substituir qualquer um dos interruptores de sua residência podendo você controlar a gosto a intensidade luminosa da lâmpada.

Para que o dispositivo não consuma

energia gire o potenciômetro no sentido anti-horário até ouvir um clik. Este sinal indicará que o dimmer está totalmente fora de atividade.

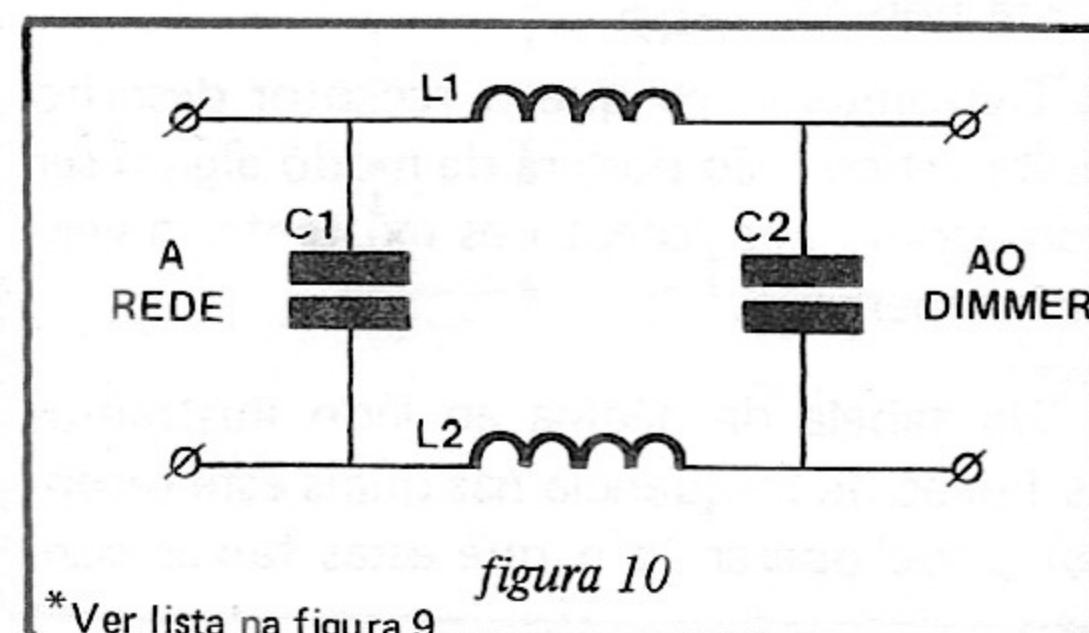
Respeite a capacidade de potência do dimmer. Nunca ligue aparelhos que ultrapassem a potência determinada.

Para utilizar o dimmer como controlador de velocidade de motores tais como ventiladores, furadeiras, etc, basta conectá-los no lugar da lâmpada.



## INTERFERÊNCIA

Se por ventura o Dimmer causar alguma interferência na sua televisão ou no seu rádio Am/Fm, damos um exemplo de filtro na figura 10 para solucionar este problema.



\*Ver lista na figura 9

## LISTA DOS COMPONENTES

TRIAC - TIC 226 D

D1 - Diodo 1N4004 ou equivalente

R1 - 390 Ohms x 1/4 W (laranja, branco e marrom)

C1 - Capacitor de Poliéster 220nF x 250V

C2 - Capacitor de Poliéster 100nF x 250V

P1 - Pot.linear com chave de 180 K Ohms

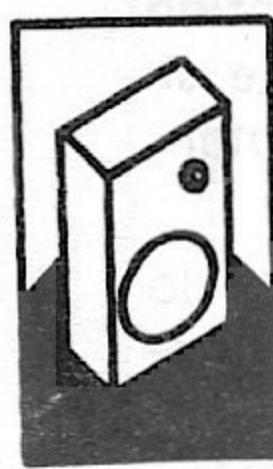
## DIVERSOS

Placa de fenolite

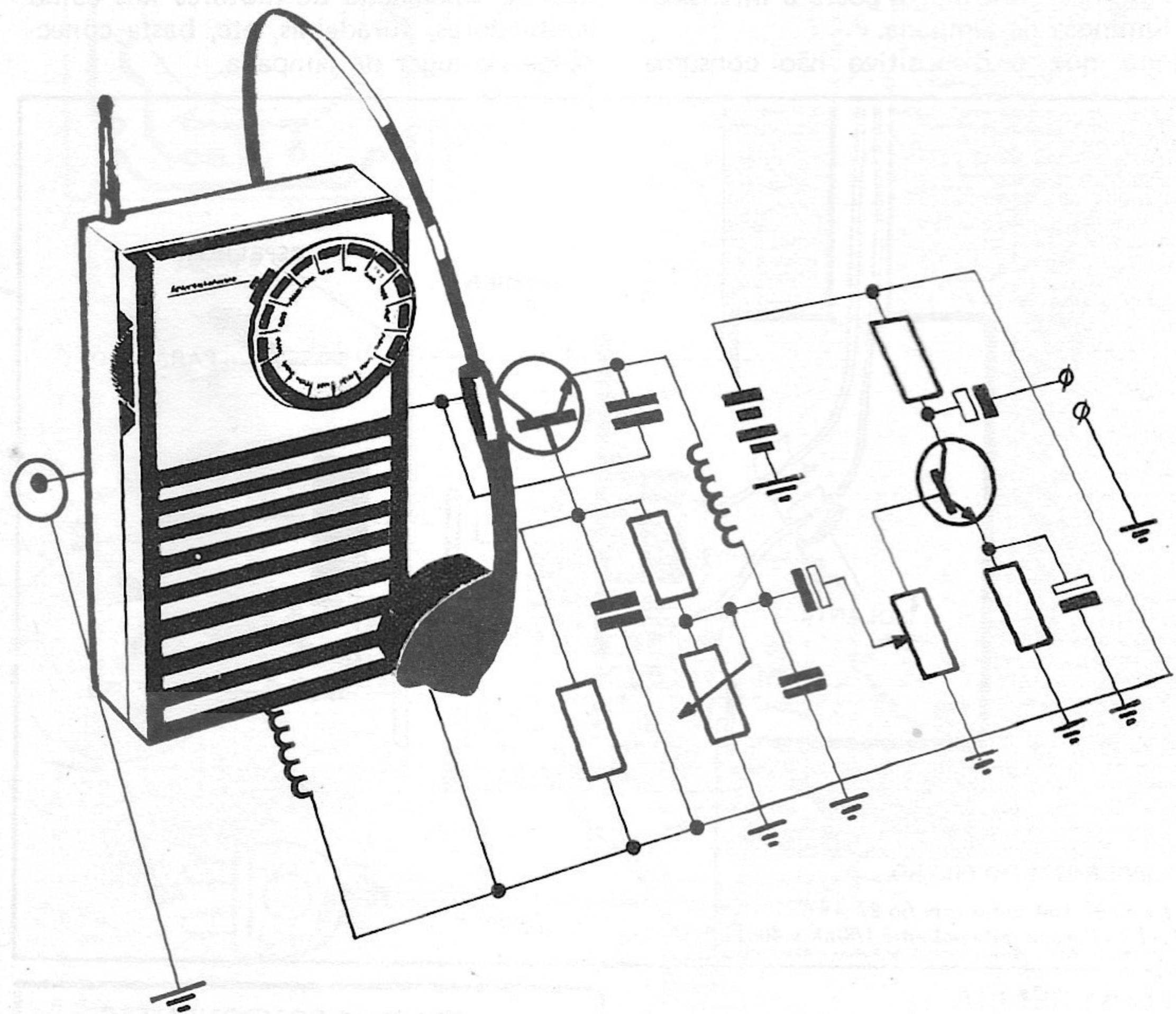
Fios para ligações

Parafusos

Ferro de solda, etc.



# RECEPTOR SUPERREGENERATIVO



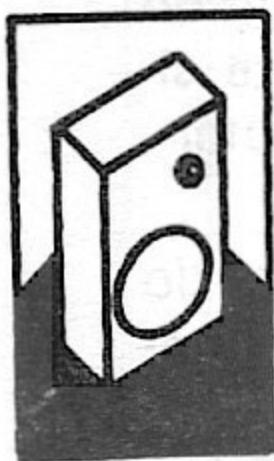
Este projeto é destinado especialmente aqueles leitores que gostam de fazer suas experiências com rádios. O receptor que descrevemos neste artigo é ideal para estas pessoas que gostam de ouvir programas de FM, canais de televisão, comunicação entre viaturas policiais, bombeiros, conversas entre rádio amadores, etc.

Para que possamos ouvir todas estas faixas de frequências basta apenas alterar o valor da bobina do circuito tanque, aumentan-

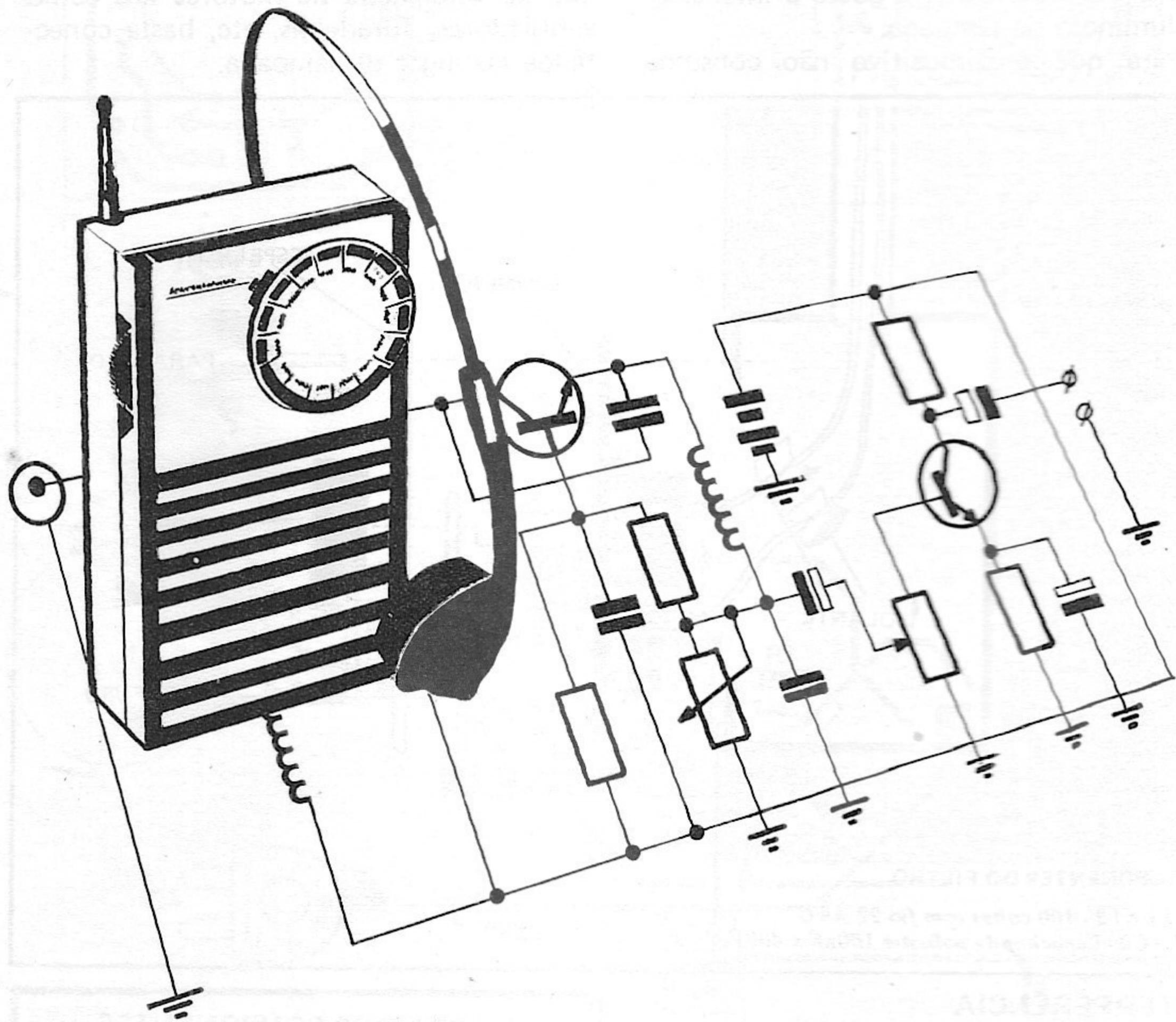
tando ou diminuindo o número de espiras desta bobina.

Deixamos claro que o receptor descrito neste artigo não poderá de modo algum ser comparado aos receptores existentes a venda no mercado.

Na tabela da página ao lado ilustramos as faixas de frequência nas quais este receptor pode operar e o que estas faixas contém.



# RECEPTOR SUPEREGENERATIVO



Este projeto é destinado especialmente aqueles leitores que gostam de fazer suas experiências com rádios. O receptor que descrevemos neste artigo é ideal para estas pessoas que gostam de ouvir programas de FM, canais de televisão, comunicação entre viaturas policiais, bombeiros, conversas entre rádio amadores, etc.

Para que possamos ouvir todas estas faixas de frequências basta apenas alterar o valor da bobina do circuito tanque, aumentan-

tando ou diminuindo o número de espiras desta bobina.

Deixamos claro que o receptor descrito neste artigo não poderá de modo algum ser comparado aos receptores existentes a venda no mercado.

Na tabela da página ao lado ilustramos as faixas de frequência nas quais este receptor pode operar e o que estas faixas contém.

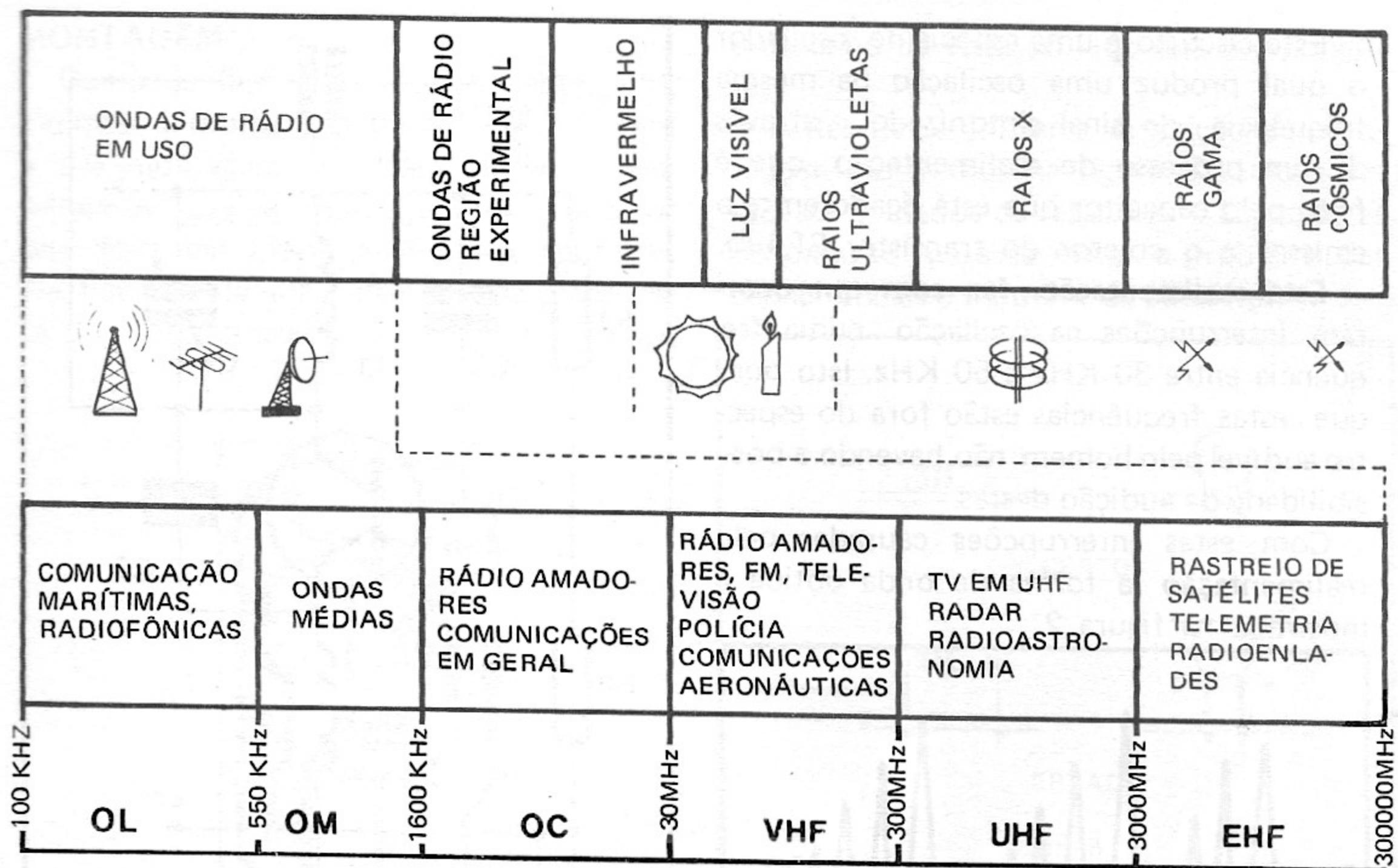


tabela 1

## O CIRCUITO

Damos na figura 1 o diagrama esquemático, completo, com os valores dos componentes do receptor super regenerativo de FM.

Este receptor tem como parte principal um detector super regenerativo. Este detector é a maneira mais simples e barata de se conseguir um receptor que opere na faixa de VHF e FM.

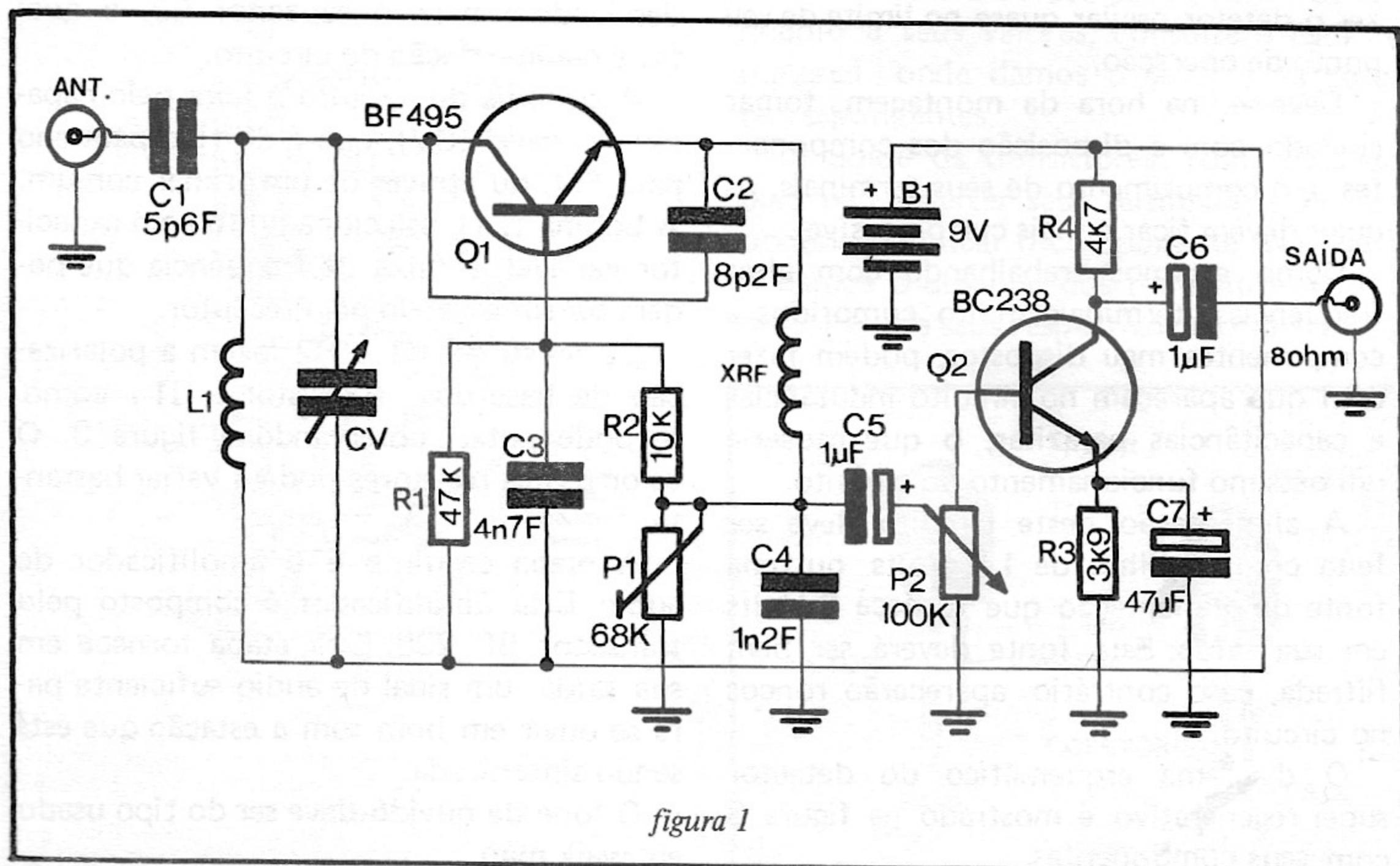


figura 1

Este circuito é uma espécie de oscilador o qual produz uma oscilação na mesma frequência do sinal sintonizado, através de um processo de realimentação que é feito pelo capacitor que está ligado entre o emissor e o coletor do transistor BF495.

Esta realimentação faz com que ocorram interrupções na oscilação numa frequência entre 30 KHz e 50 KHz. Isto porque estas frequências estão fora do espectro audível pelo homem não havendo a possibilidade da audição destas.

Com estas interrupções causadas pela realimentação a forma de onda obtida é mostrada na figura 2.

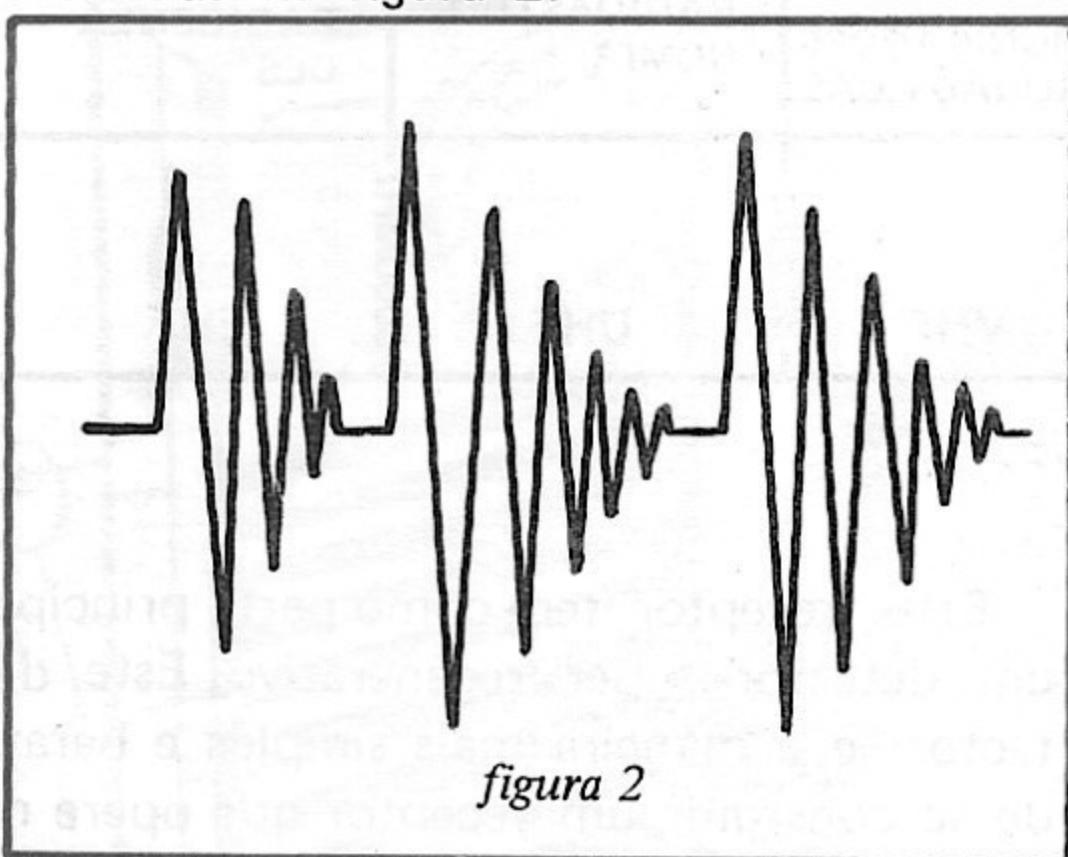


figura 2

Utilizando-se deste recurso é possível fazer o detetor oscilar quase no limite de seu ponto de operação.

Deve-se, na hora da montagem, tomar cuidado com a disposição dos componentes e o comprimento de seus terminais, os quais devem ficar o mais curto possível.

Como estamos trabalhando com altas frequências, terminais muito cumpridos e componentes mal dispostos, podem fazer com que apareçam no circuito indutâncias e capacitâncias parazitas, o que causaria um péssimo funcionamento do circuito.

A alimentação deste circuito deve ser feita com 4 pilhas de 1,5 Volts ou uma fonte de alimentação que forneça 6 Volts em sua saída. Esta fonte deverá ser bem filtrada, caso contrário aparecerão roncos no circuito.

O diagrama esquemático do detector super regenerativo é mostrado na figura 3 com seus componentes.

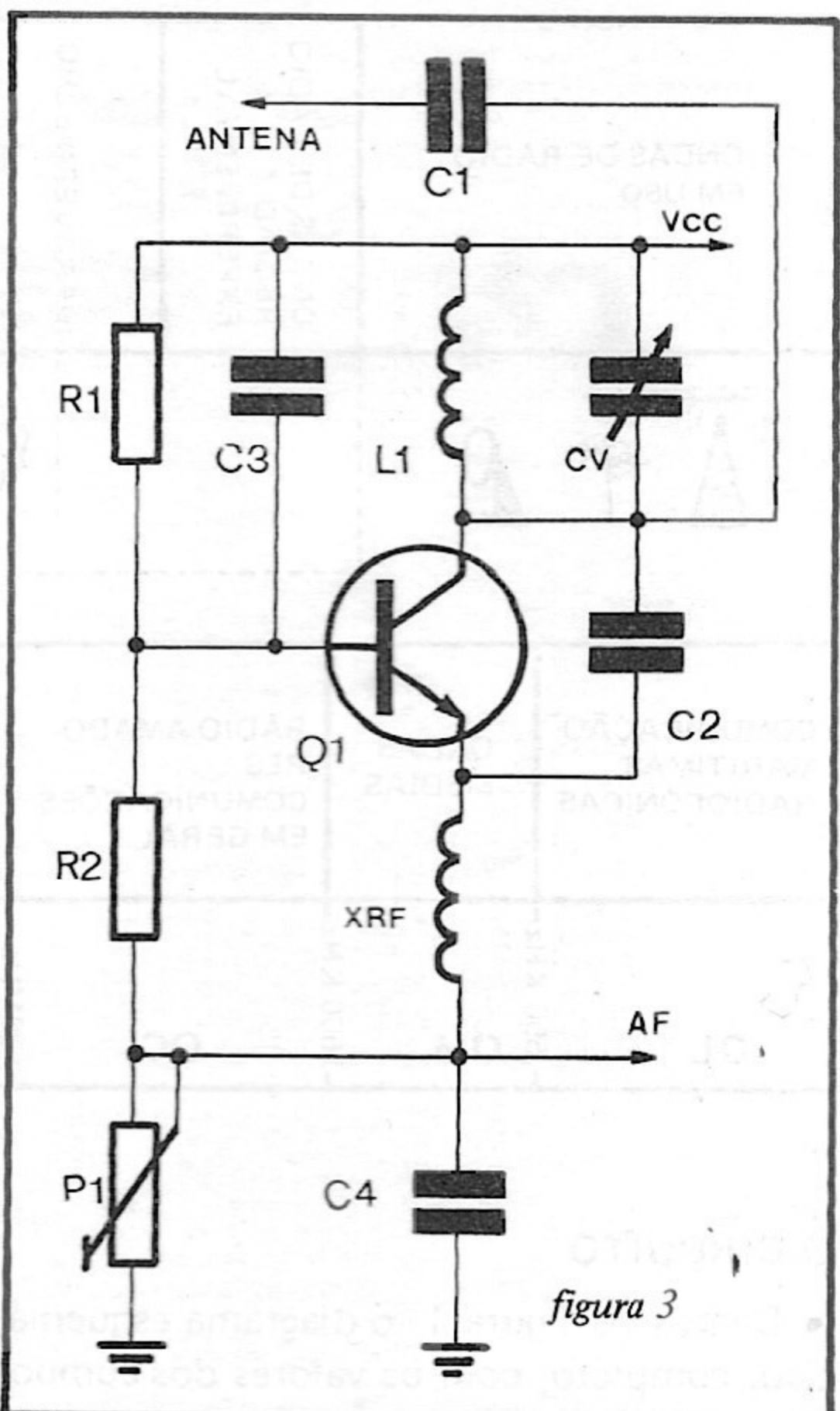


figura 3

O choque de RF (XRF) impede que o sinal de RF passe para a etapa de audio desviando-o para o capacitor C2, o qual faz a realimentação do circuito.

A sintonia do circuito é feita pelo capacitor variável (CV), que é do tipo pequeno para FM, ou através de um trimer comum. A bobina (L1), seleciona junto com capacitor variável a faixa de frequência que poderá ser sintonizado pelo receptor.

Os resistores R1 e R2 fazem a polarização de base do transistor Q1, como se pode notar observando a figura 3. O valor destes resistores podem variar bastante.

A etapa seguinte é o amplificador de audio. Este amplificador é composto pelo transistor BC 238. Esta etapa fornece em sua saída um sinal de audio suficiente para se ouvir em bom som a estação que está sendo sintonizada.

O fone de ouvido deve ser do tipo usado em walk man.

## MONTAGEM

Como já foi dito anteriormente, este circuito é muito crítico no que se refere a sua montagem. Por este motivo aconselhamos que a montagem do receptor seja feita em placa de circuito impresso. Na figura 4 damos o desenho da placa vista pelo lado cobreado e na figura 5 damos

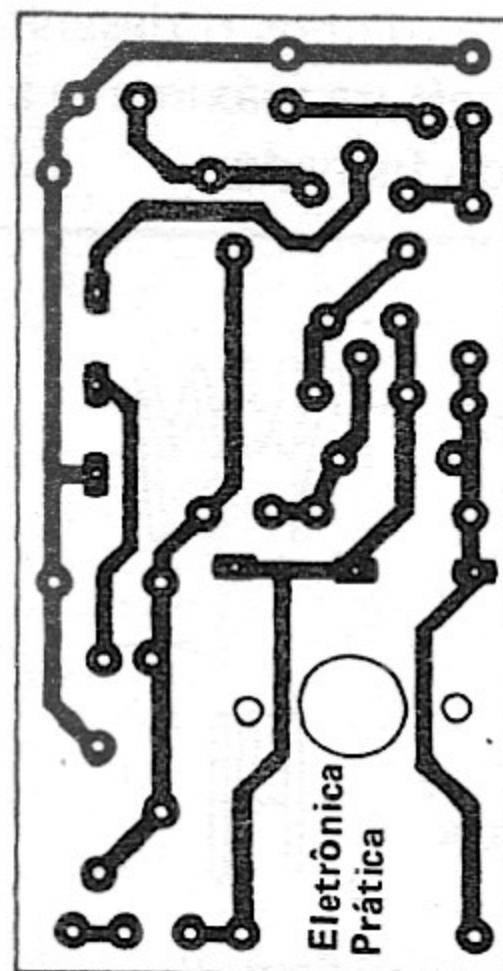


figura 4

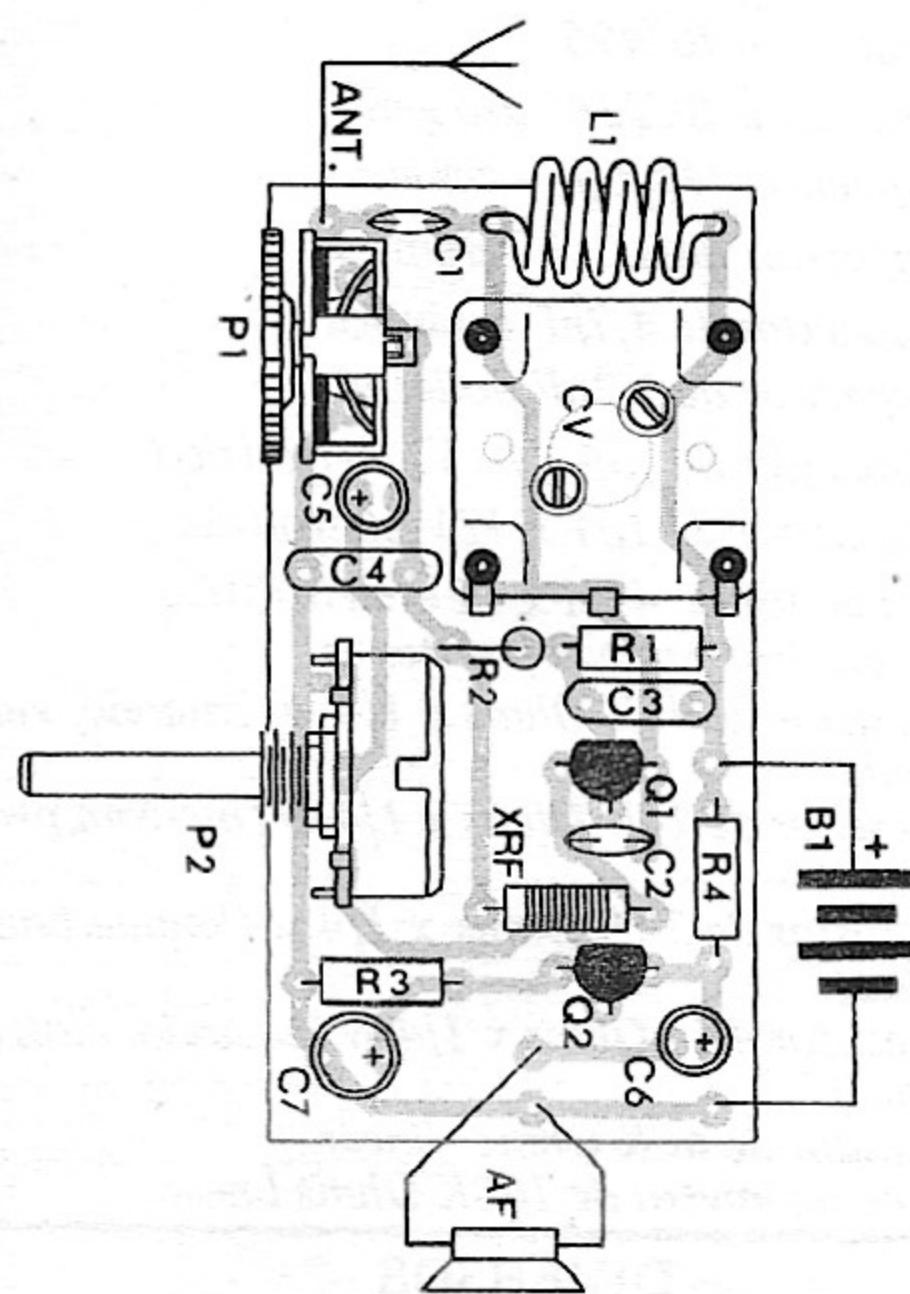


figura 5

o desenho da vista do lado dos componentes.

Antes de se iniciar a descrição da montagem mostramos na figura 6 como deverão ser soldados os resistores e capacitores do circuito para se evitar o problema das capacitâncias e indutâncias parásitas.

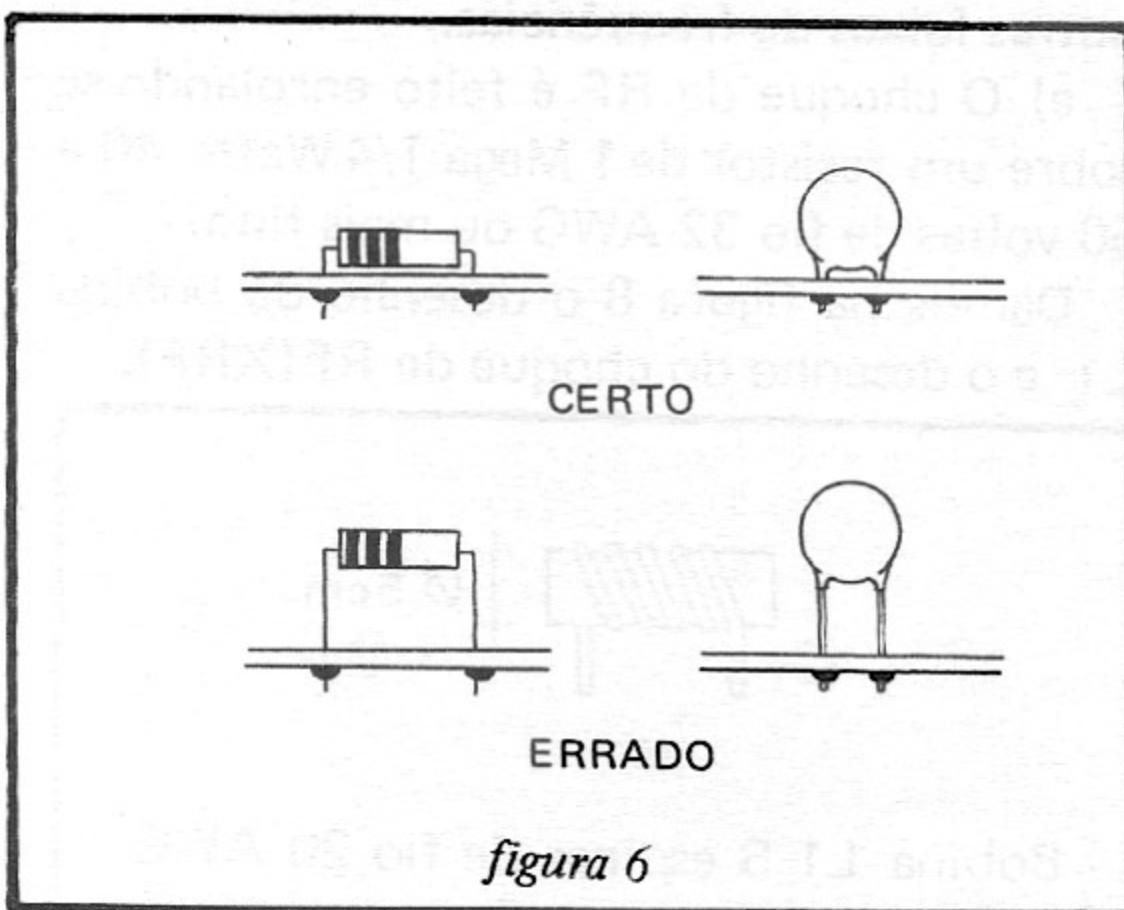


figura 6

Agora iniciaremos a montagem propriamente dita:

a) Solde inicialmente todos os capacitores do circuito, tomando cuidado para não trocar seus valores e também para não inverter a polaridade dos eletrolíticos.

b) Agora solde todos os resistores, observando seus valores. Caso exista dúvida quanto a seus valores, consulte a lista de material onde damos o valor e as cores correspondentes.

c) Solde os transistores. Tome cuidado para não inverter seus terminais, pois isto poderia danificar o componente. Na figura 7 damos o desenho dos transistores com a indicação de seus respectivos terminais.

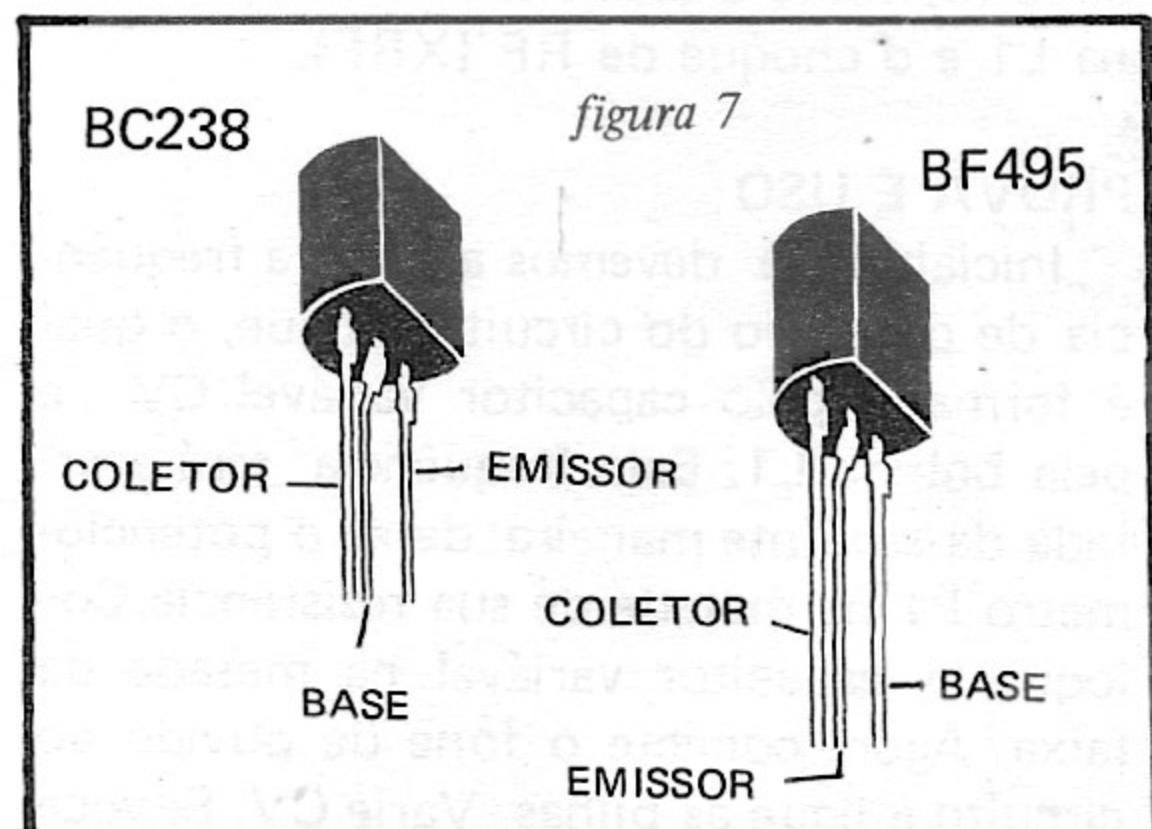
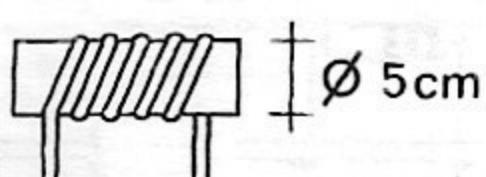


figura 7

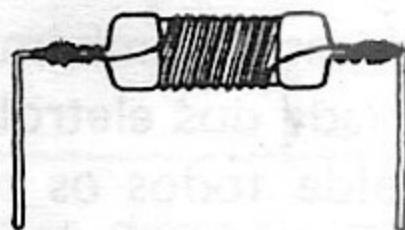
d) A bobina L1 é feita enrolando-se 5 voltas de fio 20 AWG sobre uma forma de 0,5cm. Seu núcleo é de ar. Esta bobina é para se sintonizar a faixa de FM mas, nada impede que o leitor aumente ou diminua o número de espiras, a grossura do fio ou o tamanho do núcleo, para alcançar outras faixas de frequências.

e) O choque de RF é feito enrolando-se sobre um resistor de 1 Mega 1/4 Watts, 40 a 50 voltas de fio 32 AWG ou mais fino.

Damos na figura 8 o desenho da bobina L1 e o desenho do choque de RF(XRF).



Bobina L1 5 espinas de fio 20 AWG sobre uma forma de 0,5 mm, núcleo de ar.



Choque de RF 40 a 50 voltas com fio 32 AWG, resistor de 1 mega 1/4 W.

figura 8

f) Agora por último solde os fios para o potenciômetro; para a alimentação do circuito; solde o capacitor variável; a bobina L1 e o choque de RF (XRF).

### PROVA E USO

Inicialmente devemos acertar a frequência de oscilação do circuito tanque, o qual é formado pelo capacitor variável CV e pela bobina L1. Esta frequência será acertada da seguinte maneira: deixe o potenciômetro P1 na metade de sua resistência. Coloque o capacitor variável na metade da faixa. Agora conecte o fone de ouvido ao circuito e ligue as pilhas. Varie CV. Se você

conseguir receber todas as estações da faixa de FM seu sintonizador está pronto. Se ouvir só chiado, como se fosse um receptor fora de estação, experimente abrir um pouco as espiras de L1. Agora gire o cursor do capacitor CV. Se não conseguir sintonizar nenhuma estação, vá abrindo e fechando a bobina, pois com isso você estará variando a frequência de oscilação do circuito tanque.

Na figura 9 damos o desenho da bobina L1 em sua abertura máxima e a mesma em estado quando fechado.

ABERTA



FECHADA

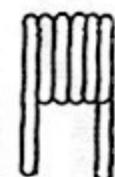


figura 9

### LISTA DOS COMPONENTES

- Q1 - Transistor BF495
- Q2 - Transistor BC238 - uso geral
- C1 - Capacitor de 5,6pF - cerâmica
- C2 - Capacitor de 8,2pF cerâmica
- C3 - Capacitor de 4,7nF cerâmica
- C4 - Capacitor de 1,2nF poliéster
- C5 - Capacitor de 1 $\mu$ F x 12 V, eletrolítico
- C6 - Capacitor de 1 $\mu$ F x 12V eletrolítico
- C7 - Capacitor de 47 $\mu$ F x 12V eletrolítico
- CV - Capacitor variável (ver texto)
- R1 - Resistor de 47K Ohms x 1/4 w (amarelo, violeta, laranja)
- R2 - Resistor de 10K Ohms x 1/4 W (marrom, preto, laranja)
- R3 - Resistor de 3K9 Ohms x 1/4 w (laranja, branco, vermelho)
- R4 - Resistor 4K7 Ohms x 1/4 W (amarelo, violeta, vermelho)
- P1 - trimpot de 68K Ohms linear
- P2 - Potenciômetro de 100K Ohms linear.

### DIVERSOS

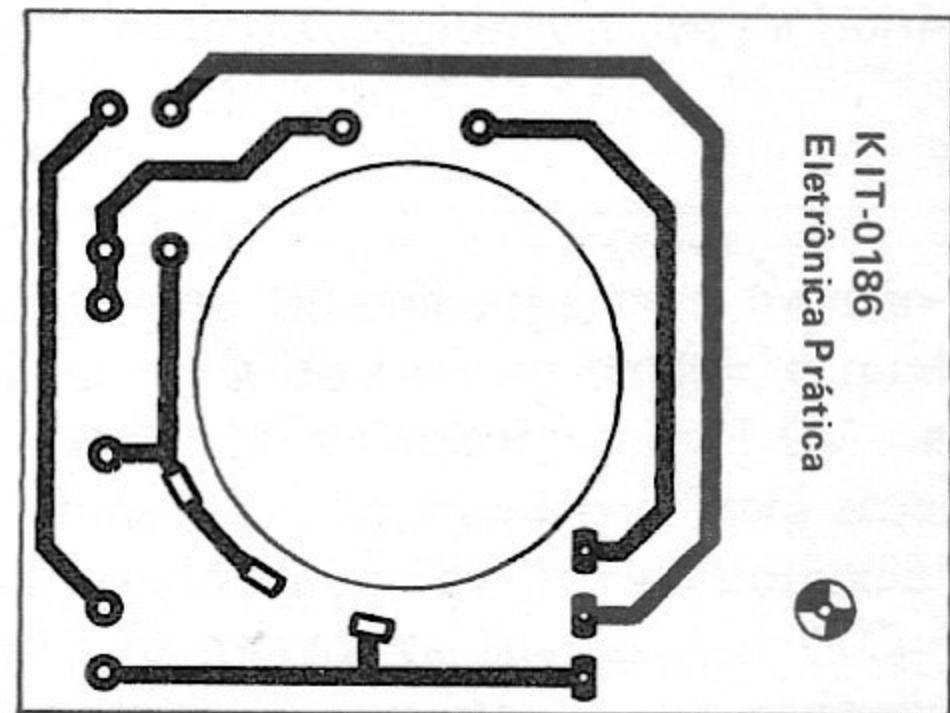
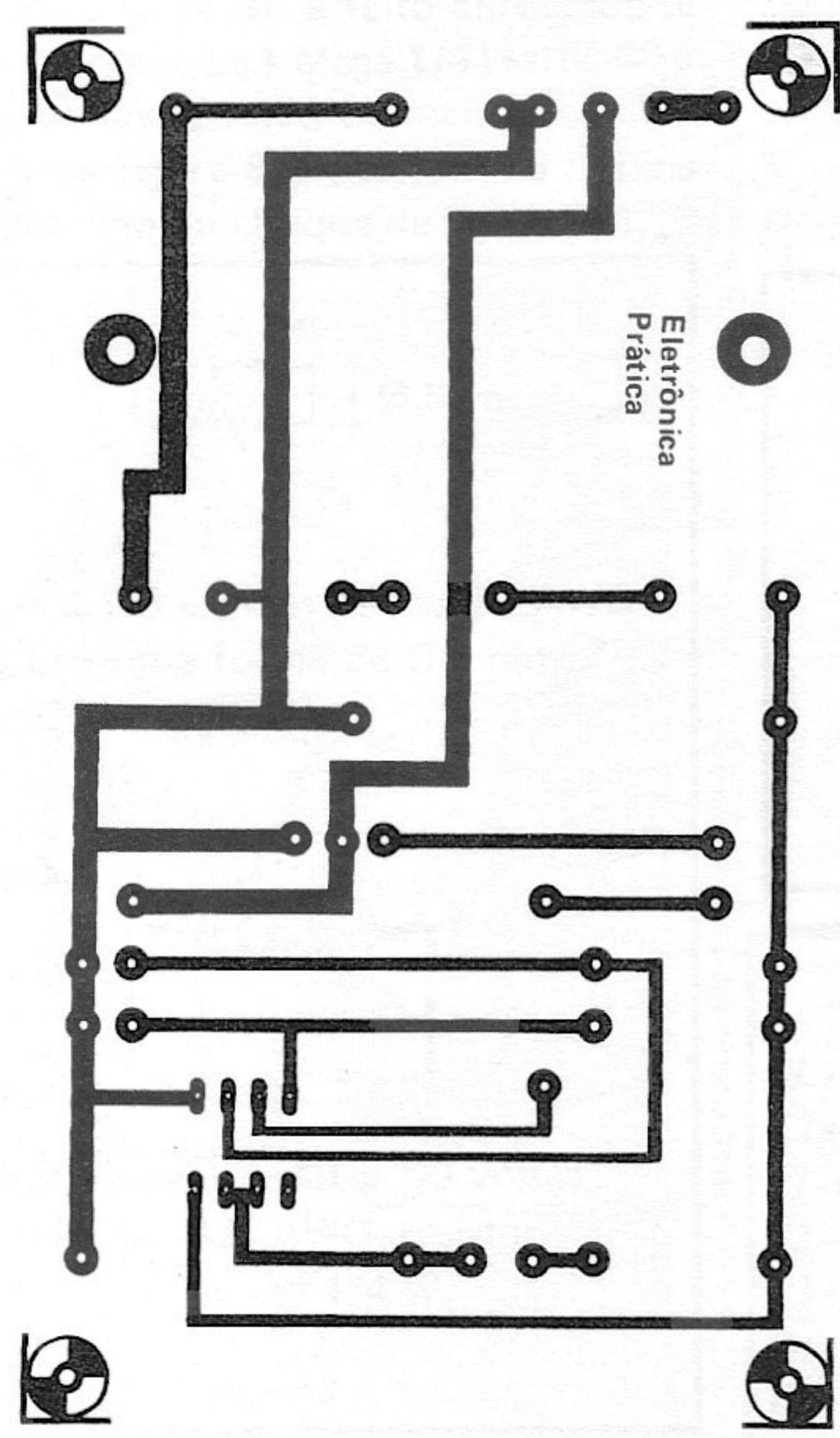
Fio para bobinas, antena telescópica, caixa, jaques, fone de ouvido, suporte para baterias, placa de circuito impresso, etc.

## PÁGINA DE SERVIÇOS

Para facilitar ao leitor na confecção do circuito impresso, criamos esta página de serviços onde temos todos os desenhos das placas vista pelo lado cobreado e em TAMANHO NATURAL.

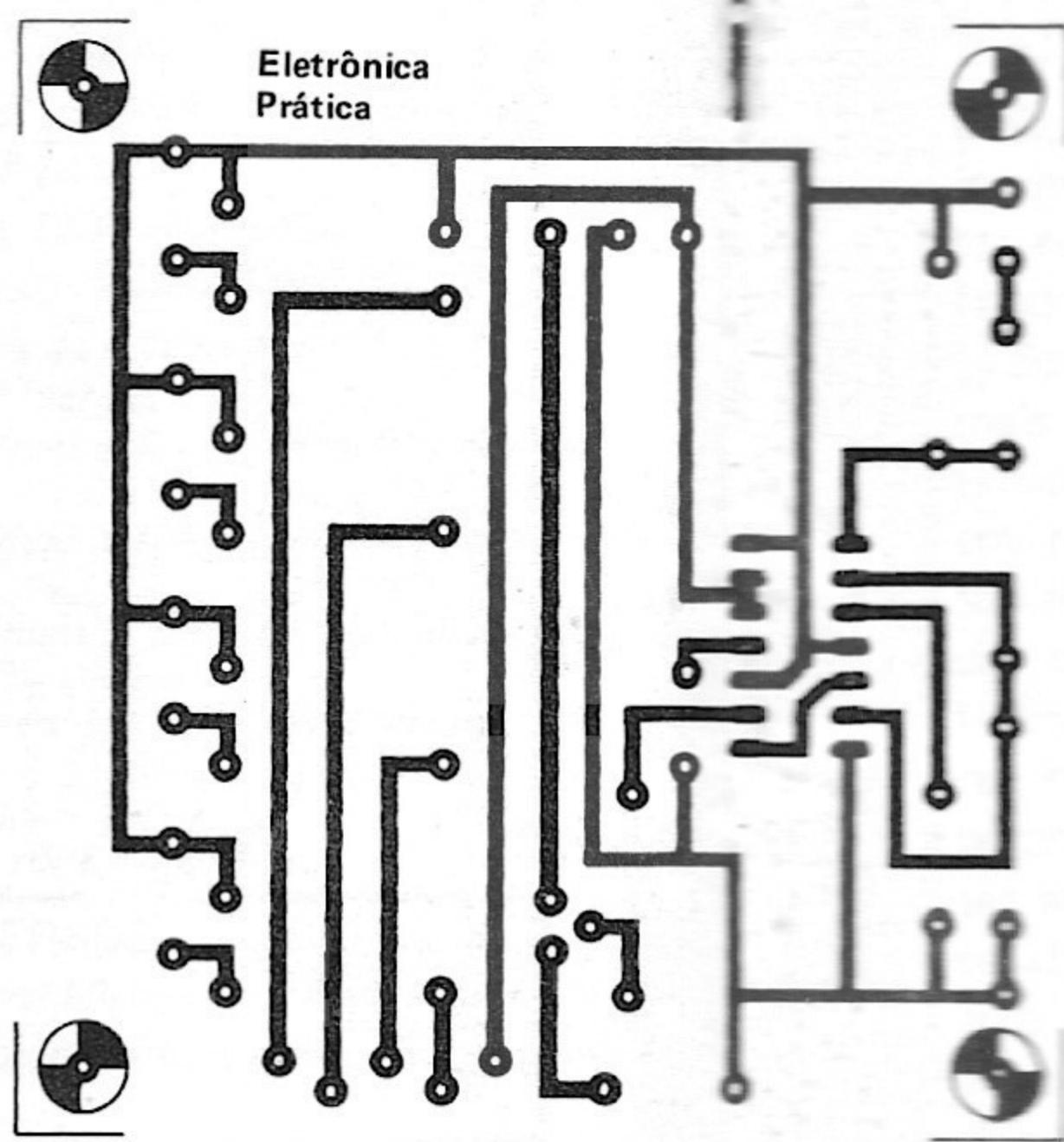
Os desenhos são identificados com o nome do artigo e o número da página em que se encontra.

TIIMER - 18

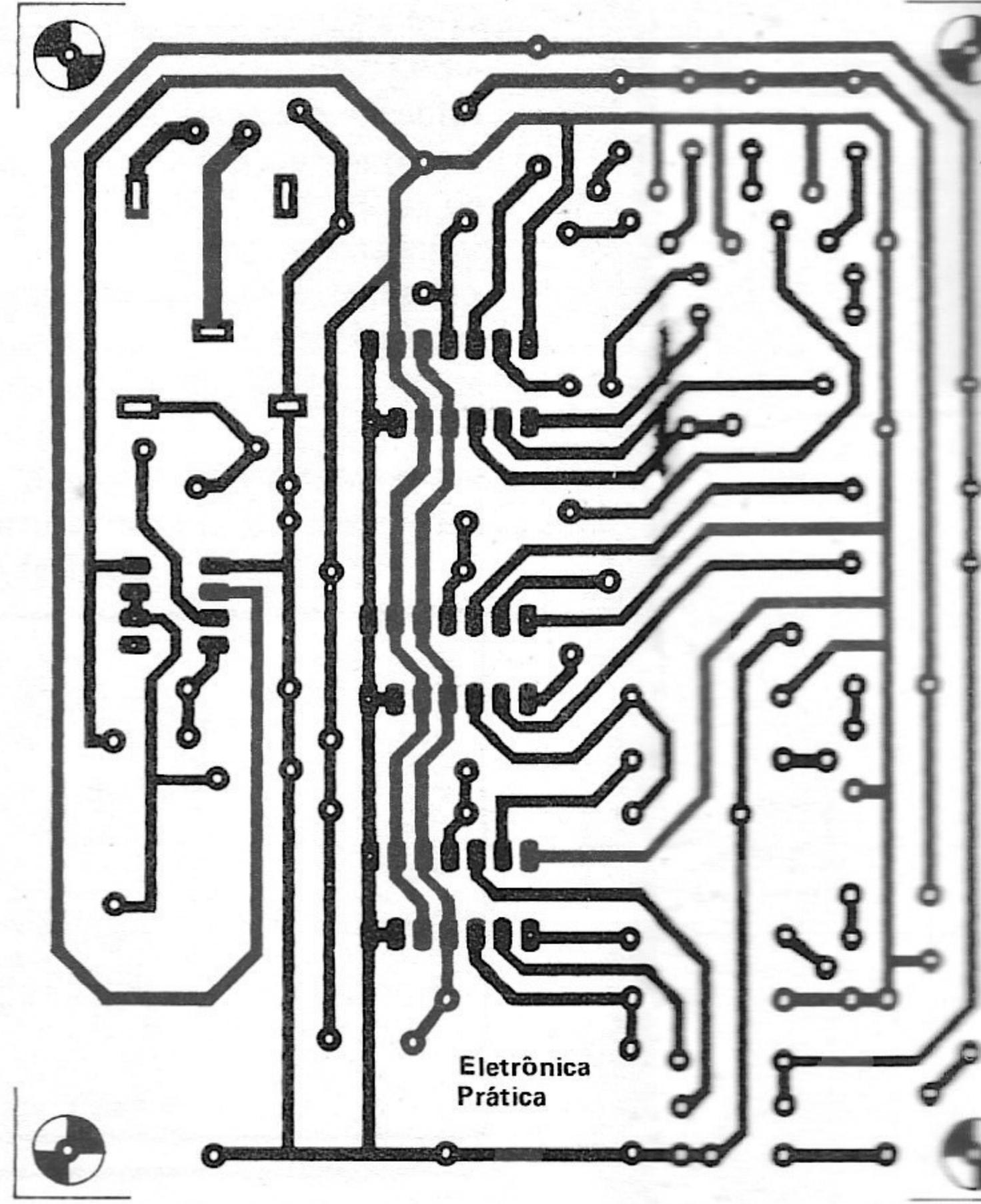


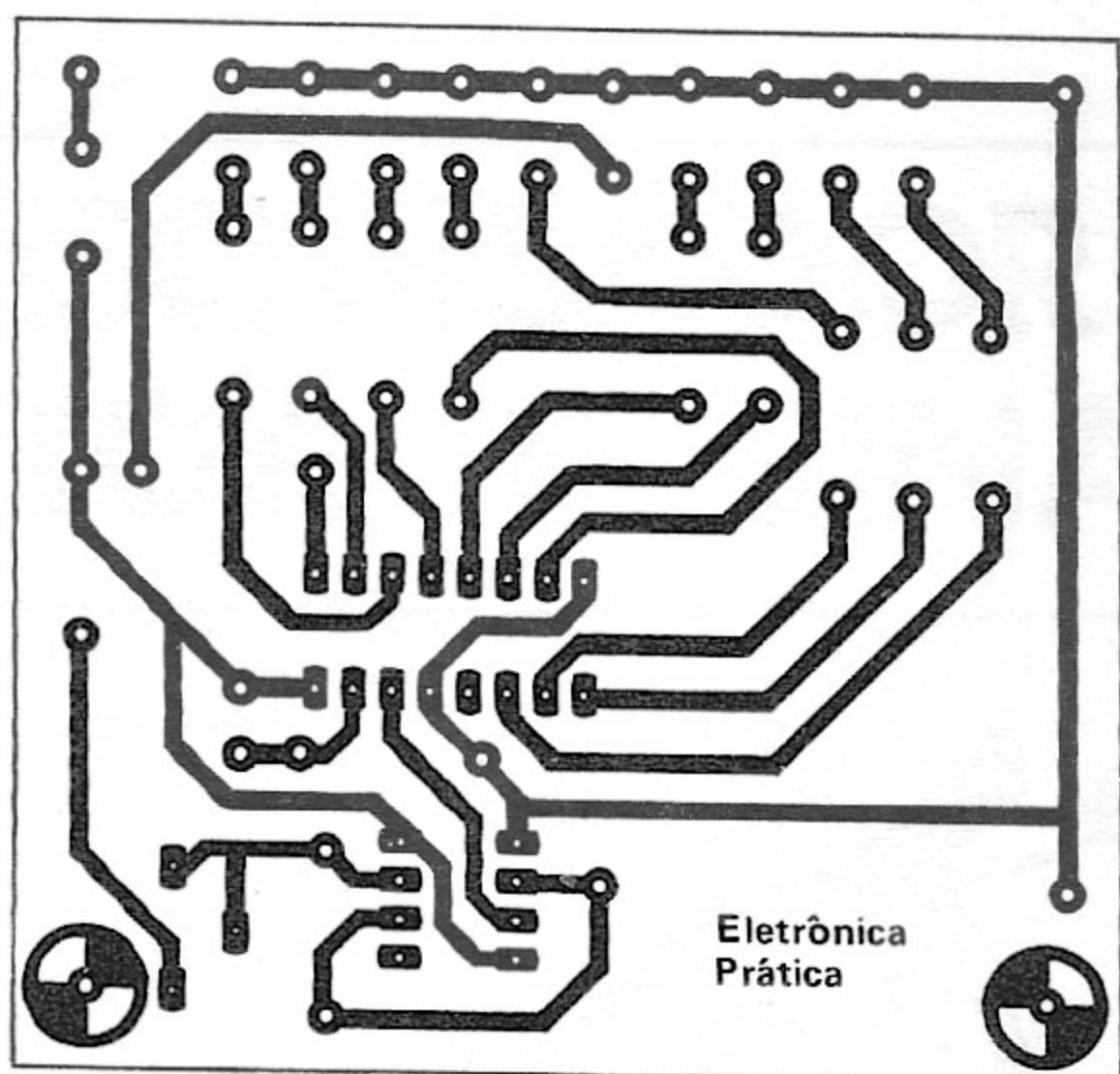
DIMMER - 15

CAPACÍMETRO - 12

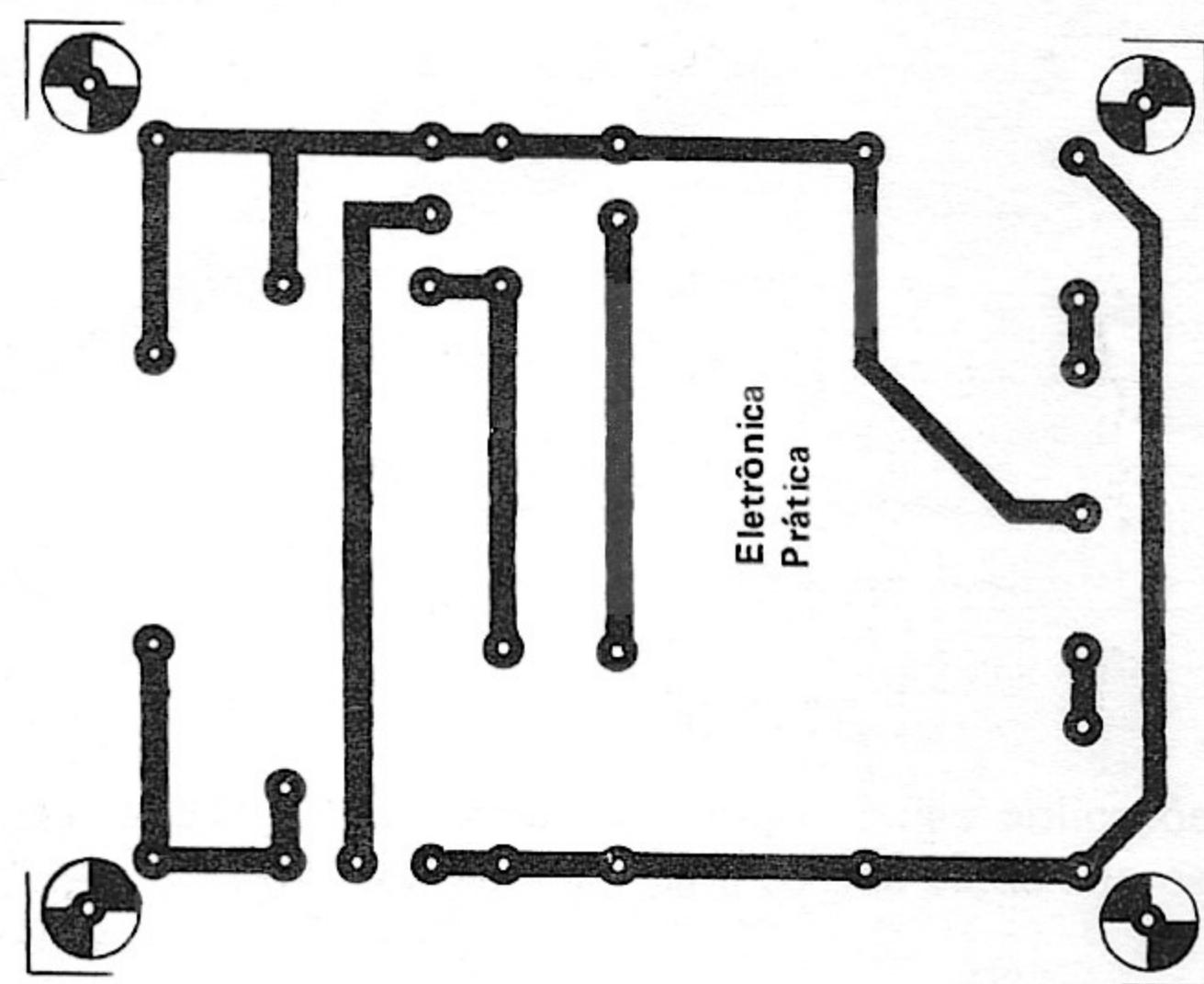


CENTRAL - 8





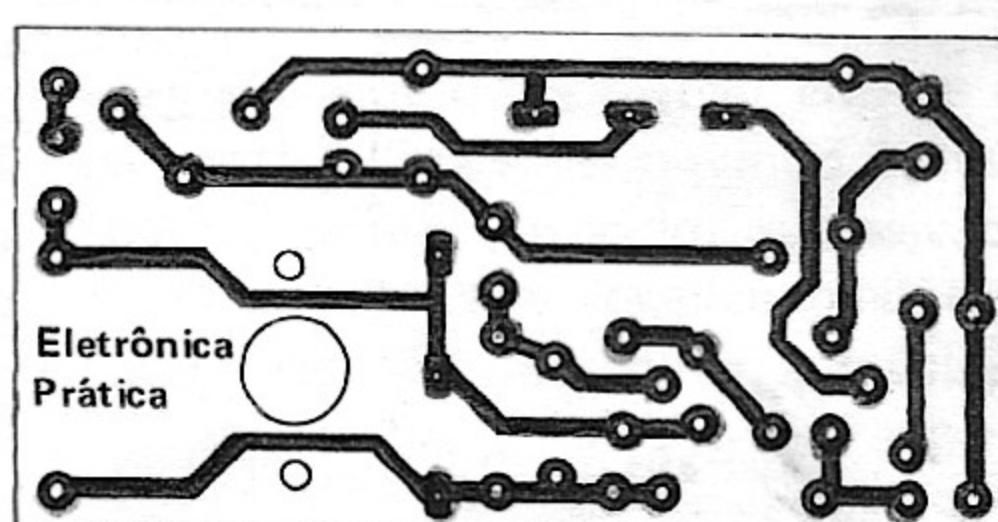
TIMERPHONE - 36



FONTE ALIMENTAÇÃO - 46

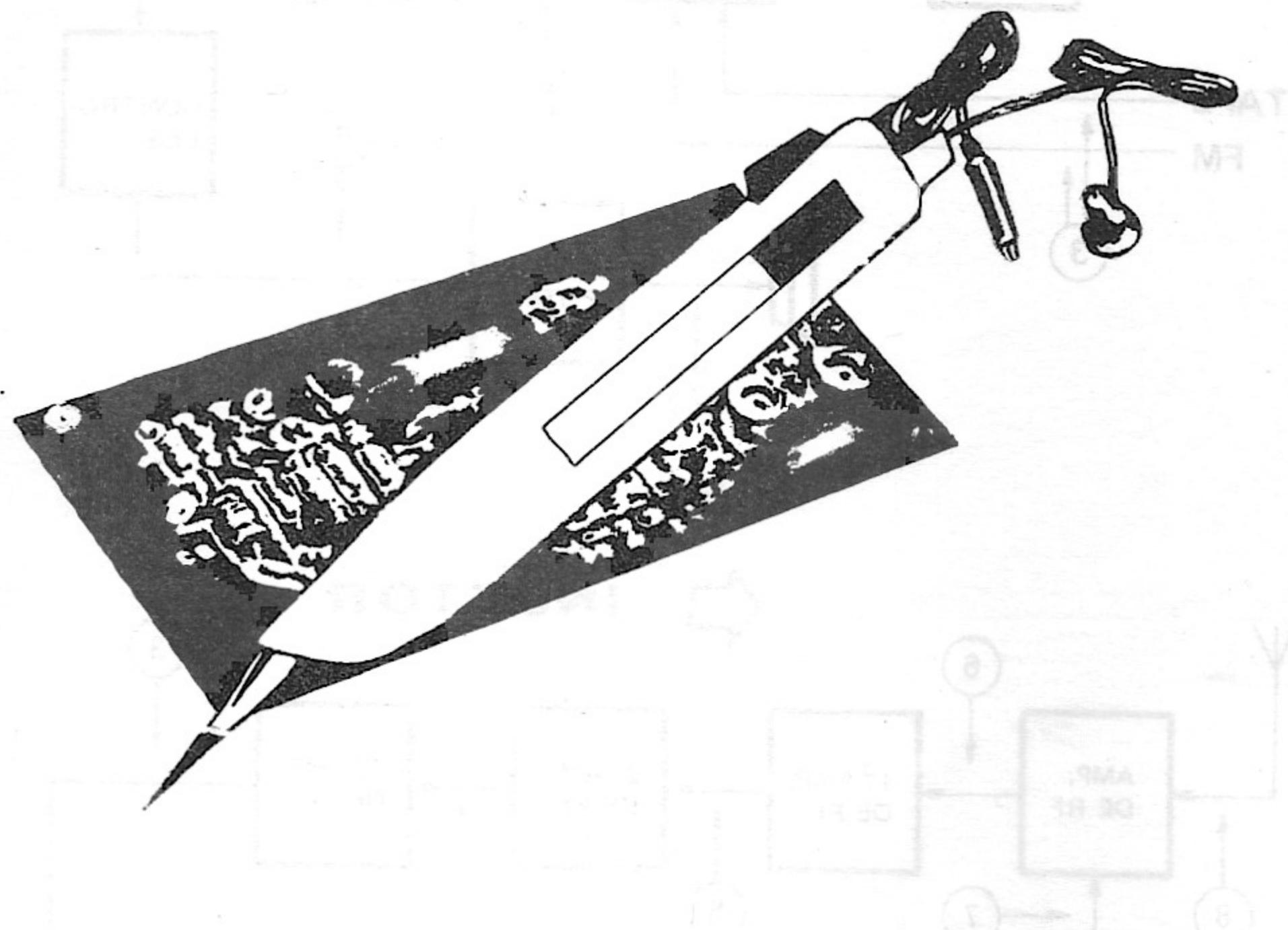
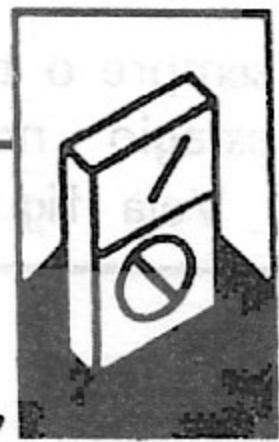


INJETOR/PESQUISADOR - 31



RECEPTOR - 23

# PESQUISADOR INJETOR DE SINAIS



Trata-se de um instrumento de bancada indispensável para o hoobista, técnico ou iniciante que executa, ou pretende executar, reparos e consertos em rádios e amplificadores.

Sem dúvida são os dois instrumentos mais utilizados pelo técnico, hoobista ou estudante no teste e pesquisa de defeitos em receptores de rádio e amplificadores, são eles o "Injetor de sinais" e o "Pesquisador de sinais", embora estes aparelhos realizem função opostas, podem ser montados no mesmo circuito utilizando as mesmas peças e a troca de função do aparelho pode ser feita através de uma simples chave. Desse idéia surgiu o Injetor/Pesquisador de sinais que com um simples chaveamento executa a função de injetor e de pesquisador. É um instrumento utilíssimo e versátil

ao mesmo tempo cujas aplicações serão detalhadas para os que ainda não os conhecem.

## PESQUISADOR DE SINAIS

Para se utilizar do pesquisador de sinais é utilizado a mesma sequência do injetor de sinais.

Para se testar um amplificador, injeta-se um sinal de audio em sua entrada. Em seguida ligue o dispositivo entre a massa e o ponto 1. Se estiver ouvindo a música vá para o ponto 2 e assim sucessivamente.

O defeito será localizado no estágio em que você não mais ouvir a música.

## INJETOR DE SINAIS

Aplique o sinal do injetor entre a massa e a entrada do estágio em teste. Realize

sempre o teste do último para o primeiro estágio nos amplificadores e receptores. Veja figura 1A e 1B.

Para se testar um receptor de rádio, usando o pesquisador de sinais, o processo será igual ao descrito para o amplificador, porém

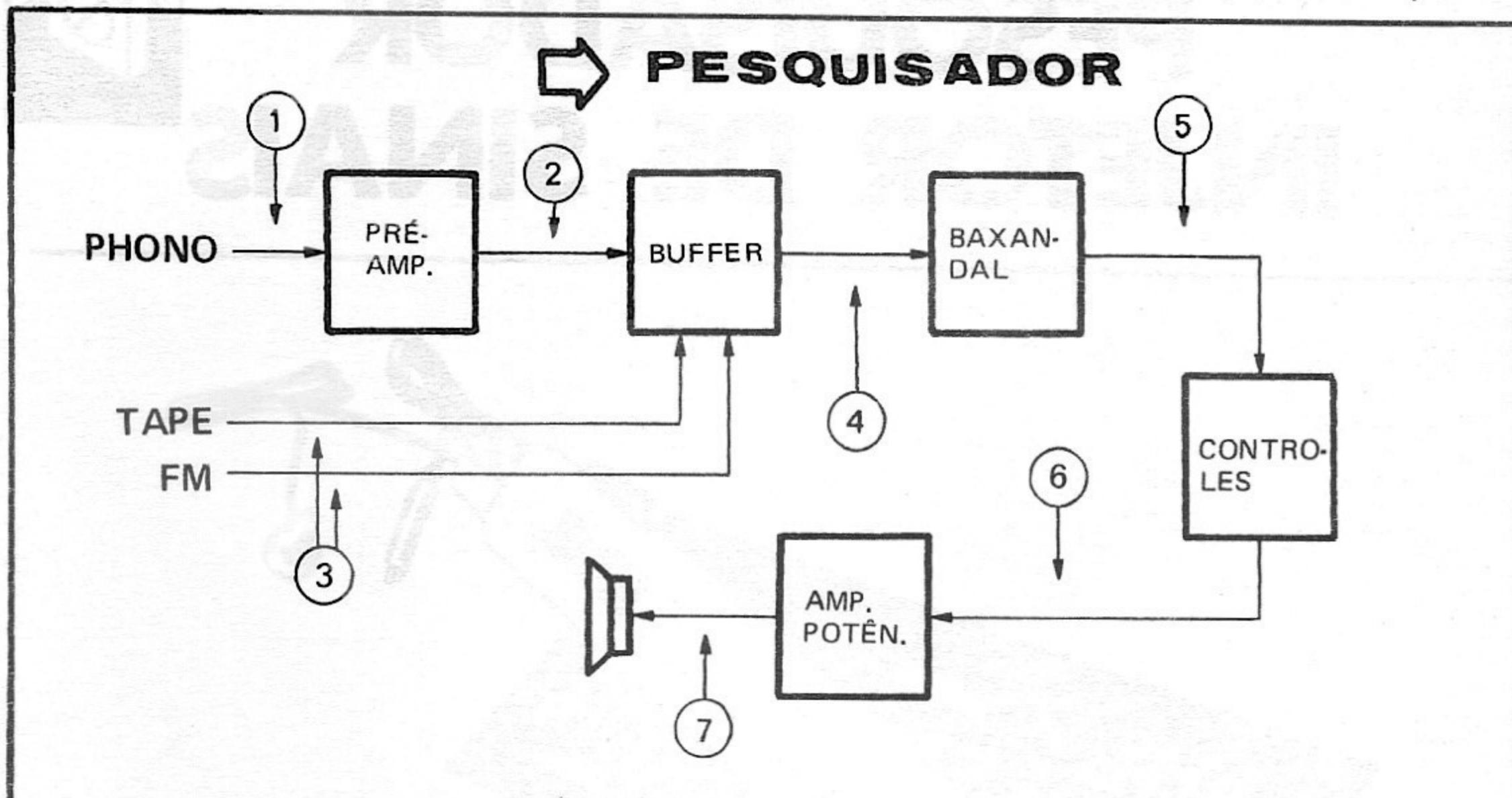


figura 1A

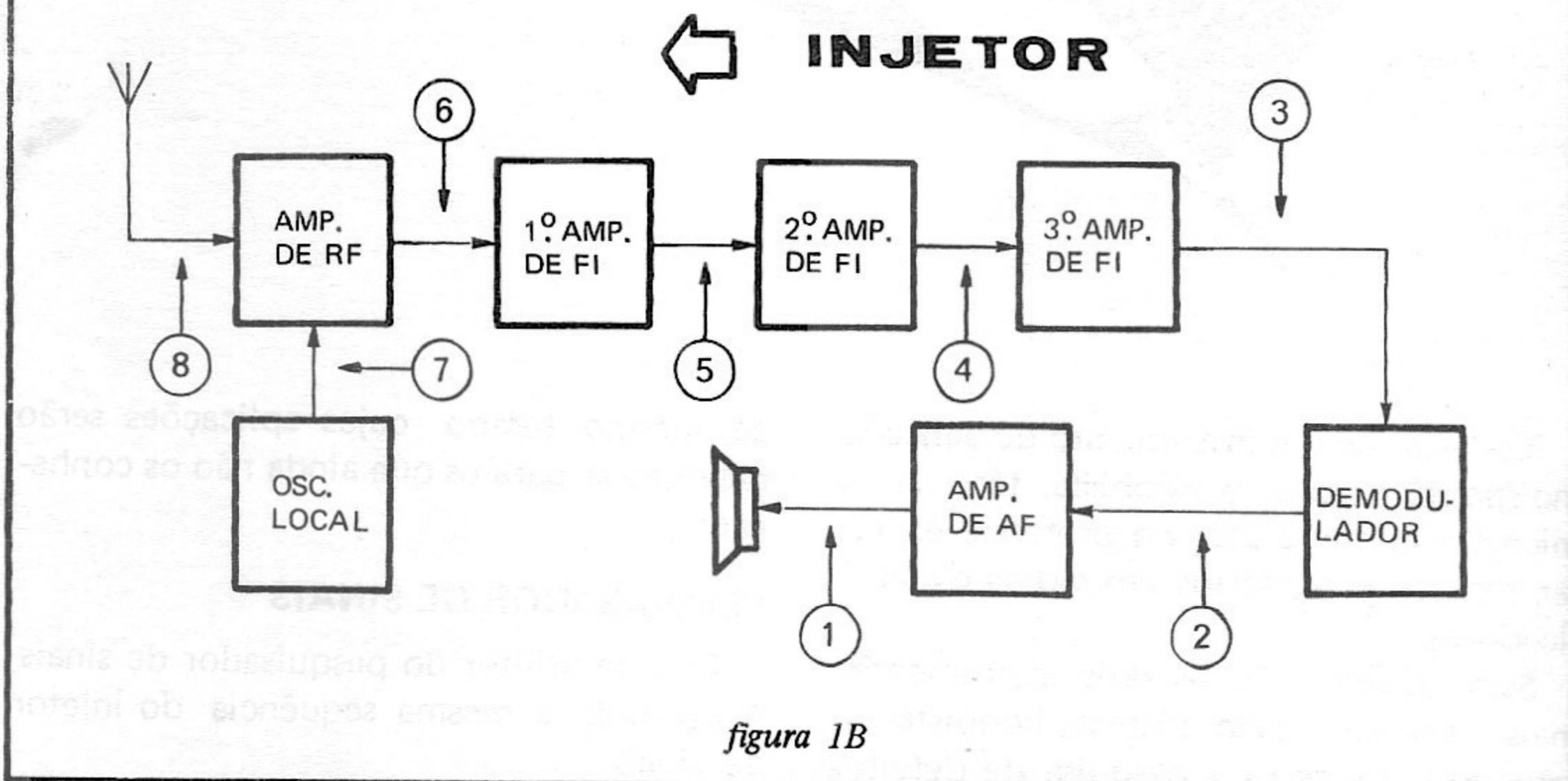


figura 1B

nesse caso o sinal será aplicado à antena. Este sinal deverá ser de RF (rádio frequência) modulado em audio que deverá ser criado em um gerador com essa função.

### O CIRCUITO

Na figura 2 temos o circuito completo do pesquisador Injetor de sinais.

Com a chave na posição injetor de sinais o circuito funciona como um oscilador de audio, em que a frequência é dada pelo ca-

pacitor C1. Com isso o sinal é aplicado à base do primeiro transistor.

Como transdutor para monitorização desse sinal temos um fone de ouvido de baixa impedância do tipo auricular, usado em receptores portáteis.

Com a chave na posição pesquisador de sinais o circuito funciona como um amplificador, em que a entrada é obtida em C1. Nestas condições pode-se acompanhar sinais de pequena intensidade num circuito de

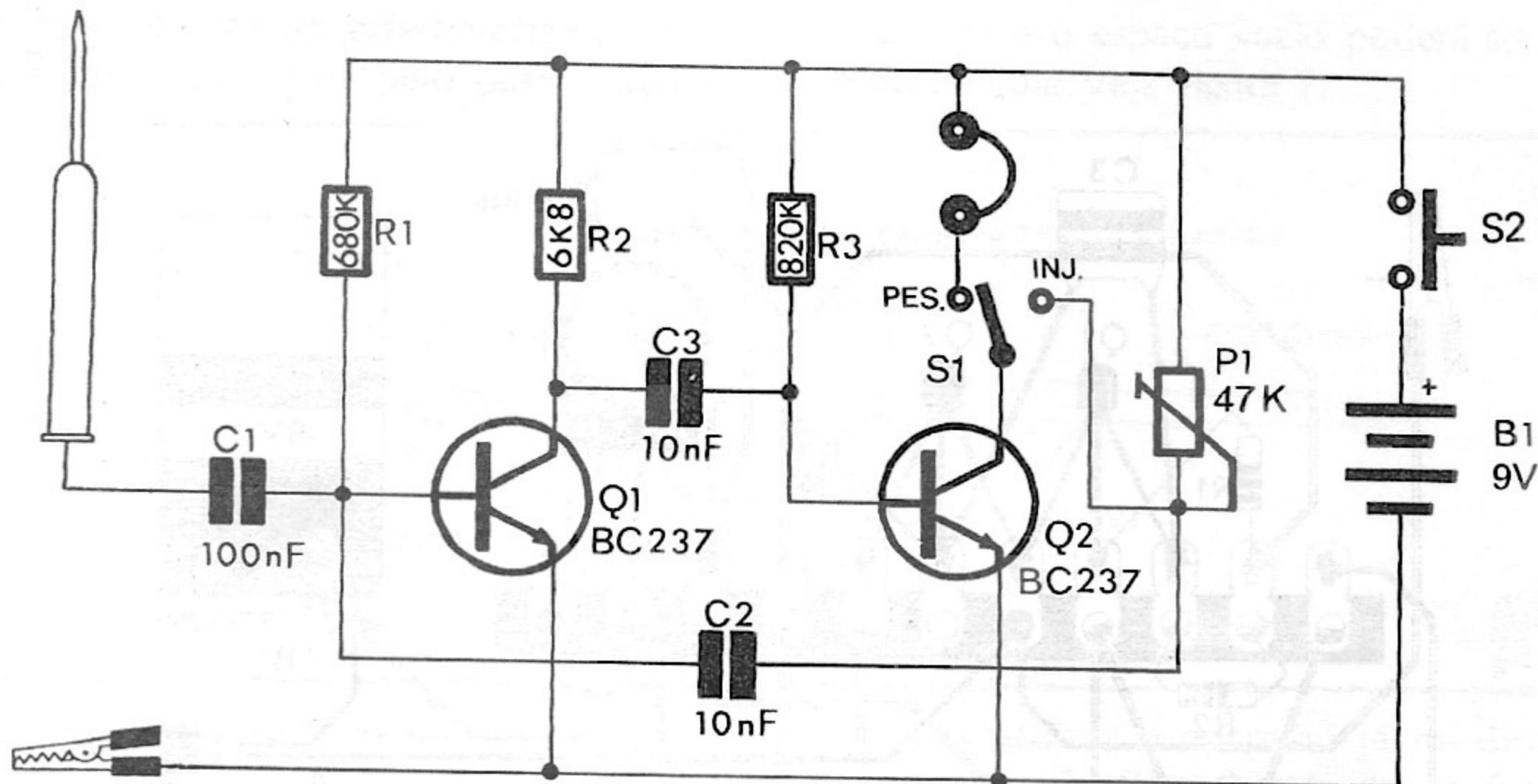


figura 2

audio, sendo sua audição feita no fone de ouvido.

Os transistores utilizados são do tipo uso geral BC237 mas podem ser usados equivalentes. A sua aplicação é feita por bateria de 9V ou uma fonte de 9V.

O consumo de corrente é bem baixo: na função injetor de sinais aproximadamente 20mA; na função pesquisador aproximadamente 45mA.

## MONTAGEM

A montagem é bastante simples e com

poucos componentes.

Damos sugestão da placa de circuito impresso na figura 3 e na figura 4 damos a placa de circuito impresso com a vista dos componentes

Caso o leitor não queira elaborar a placa de fiação impressa a montagem poderá ser feita em ponte de terminais conforme figura 5.

a) solde os resistores tomando cuidado com seus valores. Para os que não sabem ler o valor do resistor, em função de suas listas



figura 3

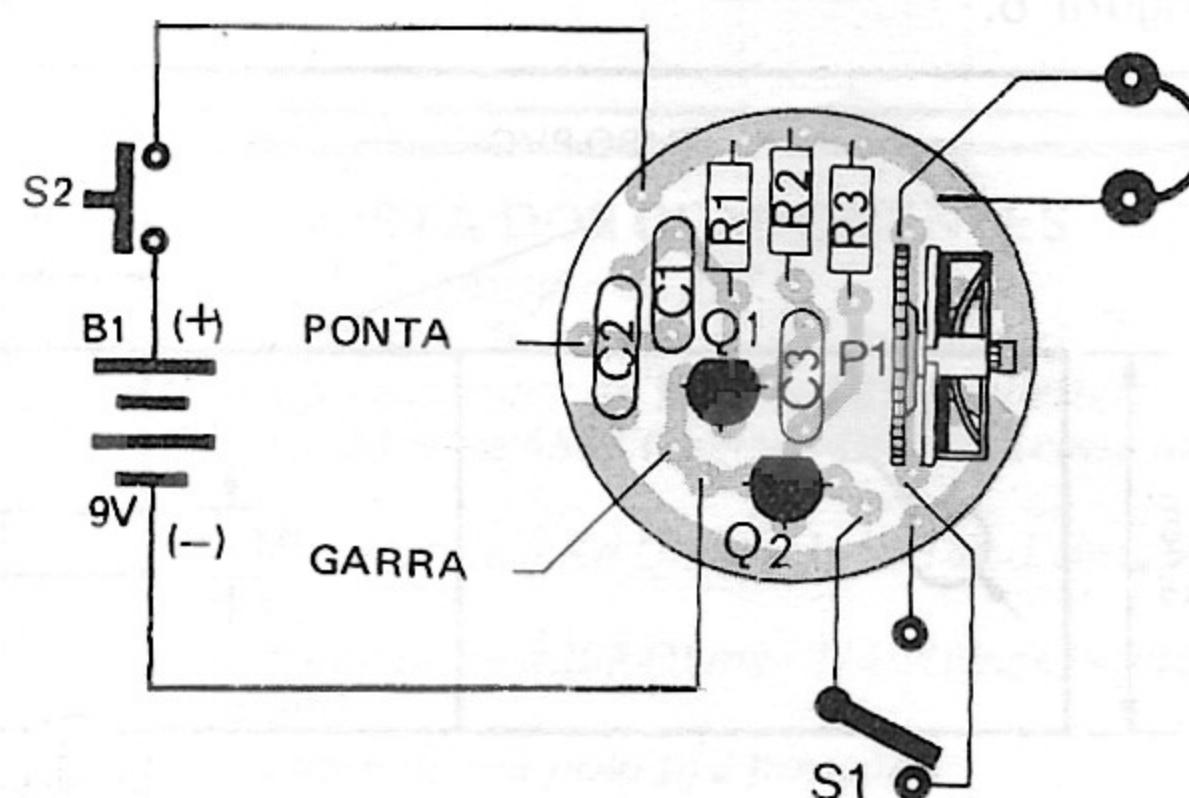


figura 4

coloridas, é dada na lista de material o código das cores.

b) em seguida solde os capacitores e tran-

sistores tomando cuidado para não inverter suas polaridades

c) e agora, por último, solde os fios para

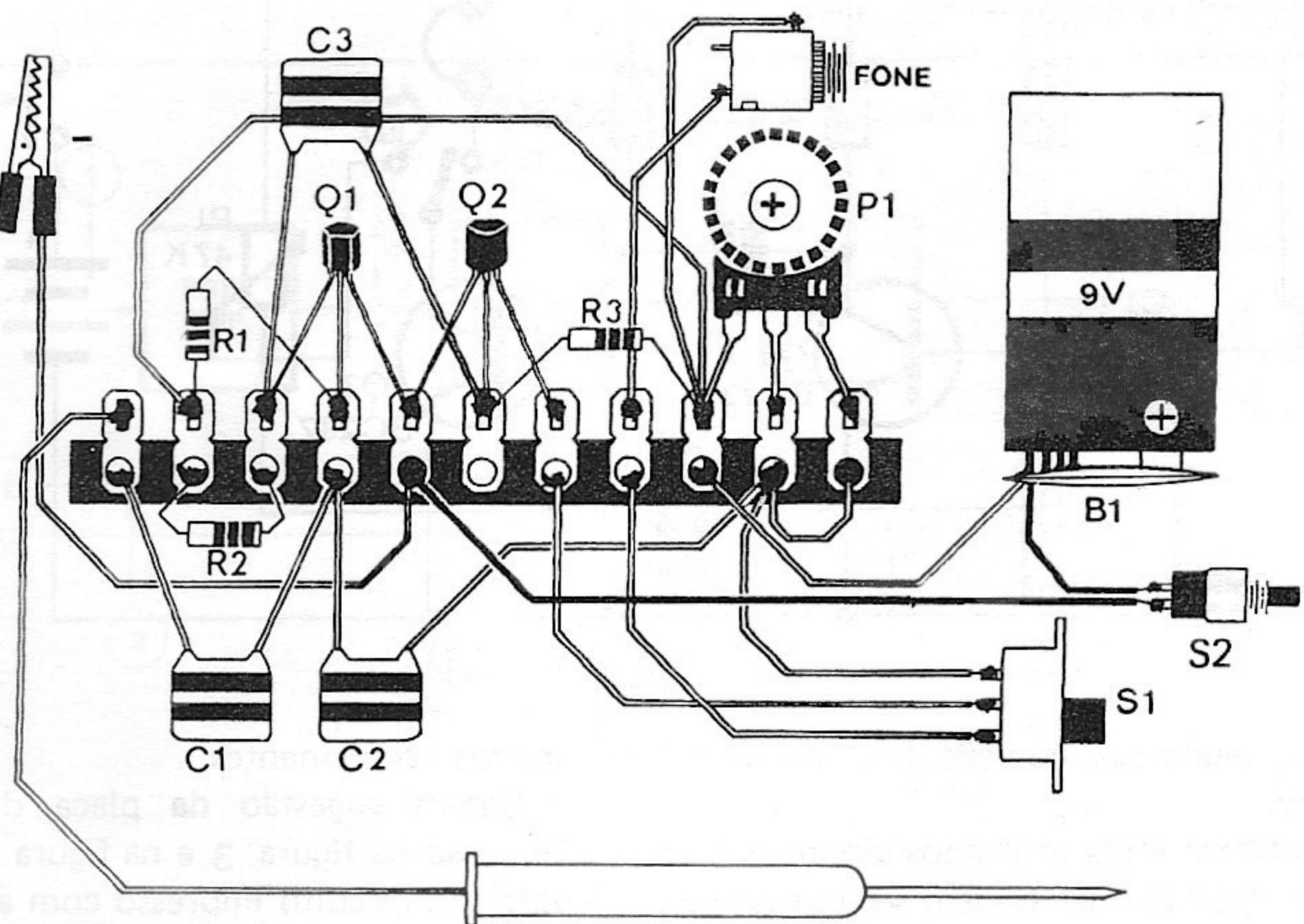


figura 5

o push-button, fone, chave função, chave liga-desliga, etc.

### PROVA E USO

Damos a sugestão da caixa do circuito na figura 6.

O tubo pode ser um cano de PVC de 1,5 pol. de aproximadamente 12cm de comprimento cortado ao meio. Uma das partes ficará o circuito e chaves. Na outra ficará a bateria de 9V e ali sairão os fios para o fone e ligação da massa. A ponta pode ser

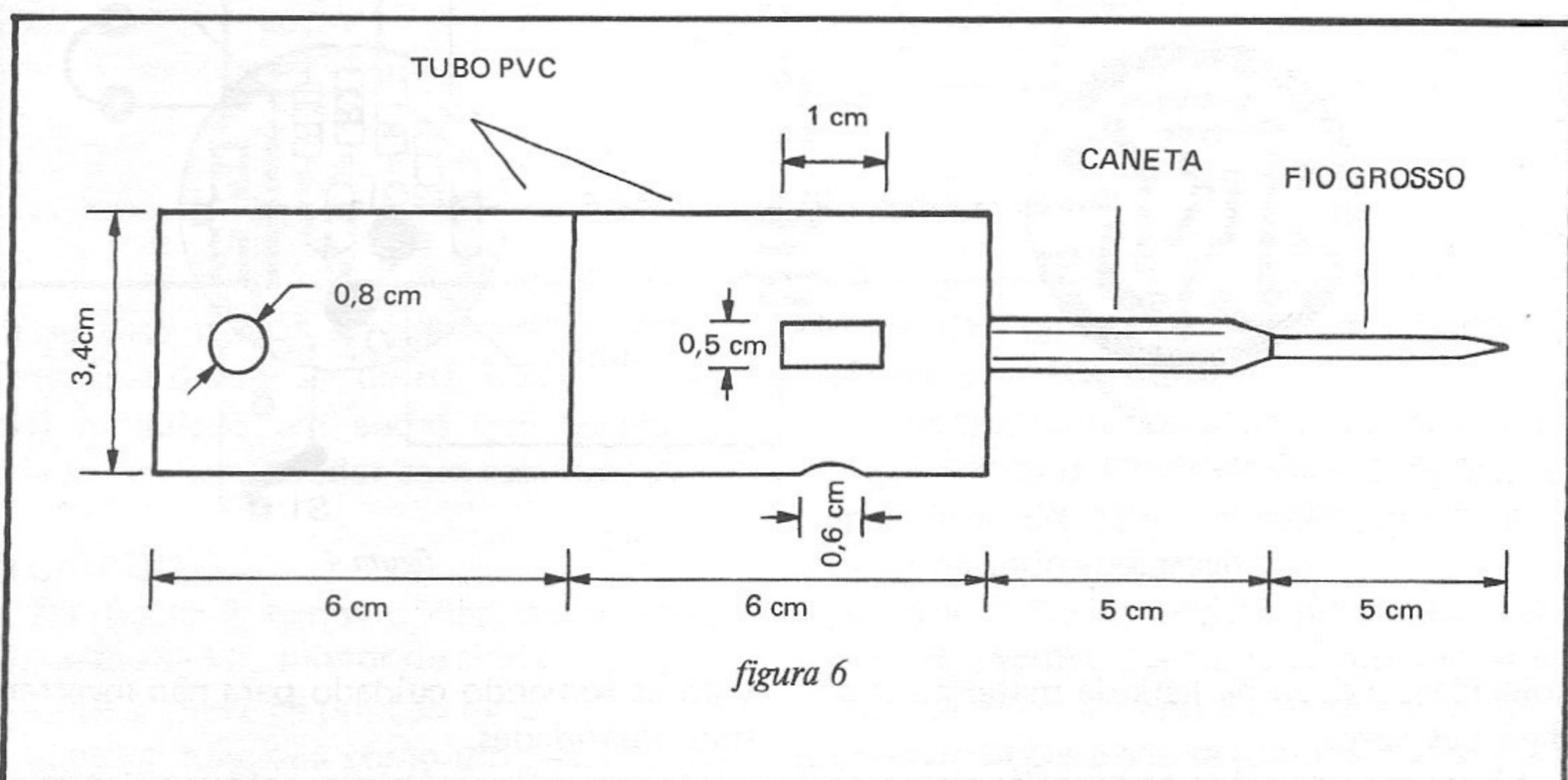


figura 6

um tubo de caneta esferográfica com um fio soldado que sairá pelo outro extremo

da caneta e o espaço vazio poderá ser enchido de cola. Veja figura 7.

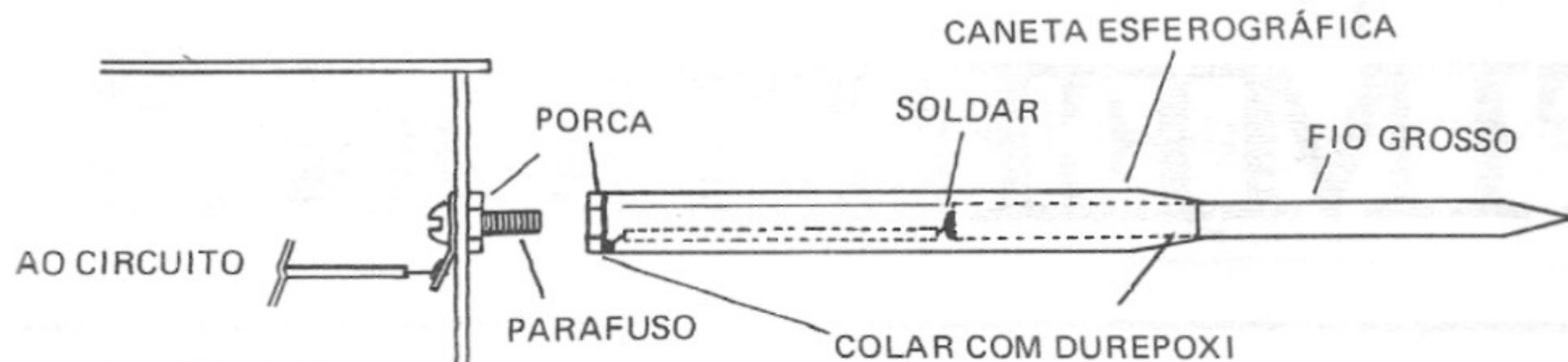


figura 7

A figura da caixa explodida é mostrada na figura 8.

Como utilizar o aparelho já foi dito no começo deste artigo. O teste de seu funcio-

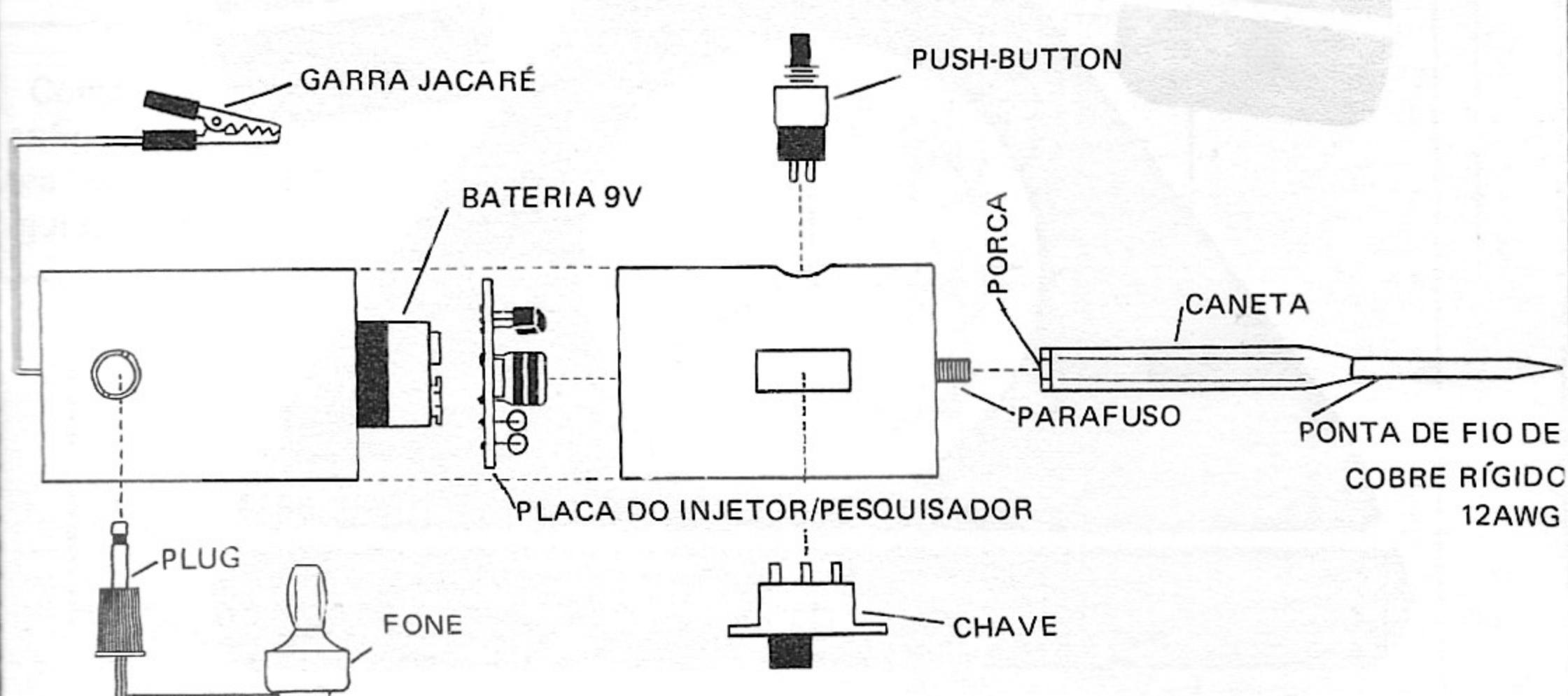


figura 8

namento poderá ser feito da seguinte maneira: coloque o dispositivo na função pesquisador. Pegue um radinho a pilha, do tipo de bolso, e ligue o aparelho em paralelo com o alto falante. Você deverá ouvir música ou o chiado. Se isso não acontecer verifique se não houve alguma ligação errada durante a montagem.

Para testar o injetor passe o aparelho para função injetor e ligue a sua massa à massa do radinho. Em seguida coloque a ponta do injetor sobre qualquer um dos pontos indicados na figura 1B. Você deverá ouvir o sinal no alto falante. Se isto não acontecer verifique as ligações do circuito.

#### LISTA DOS COMPONENTES

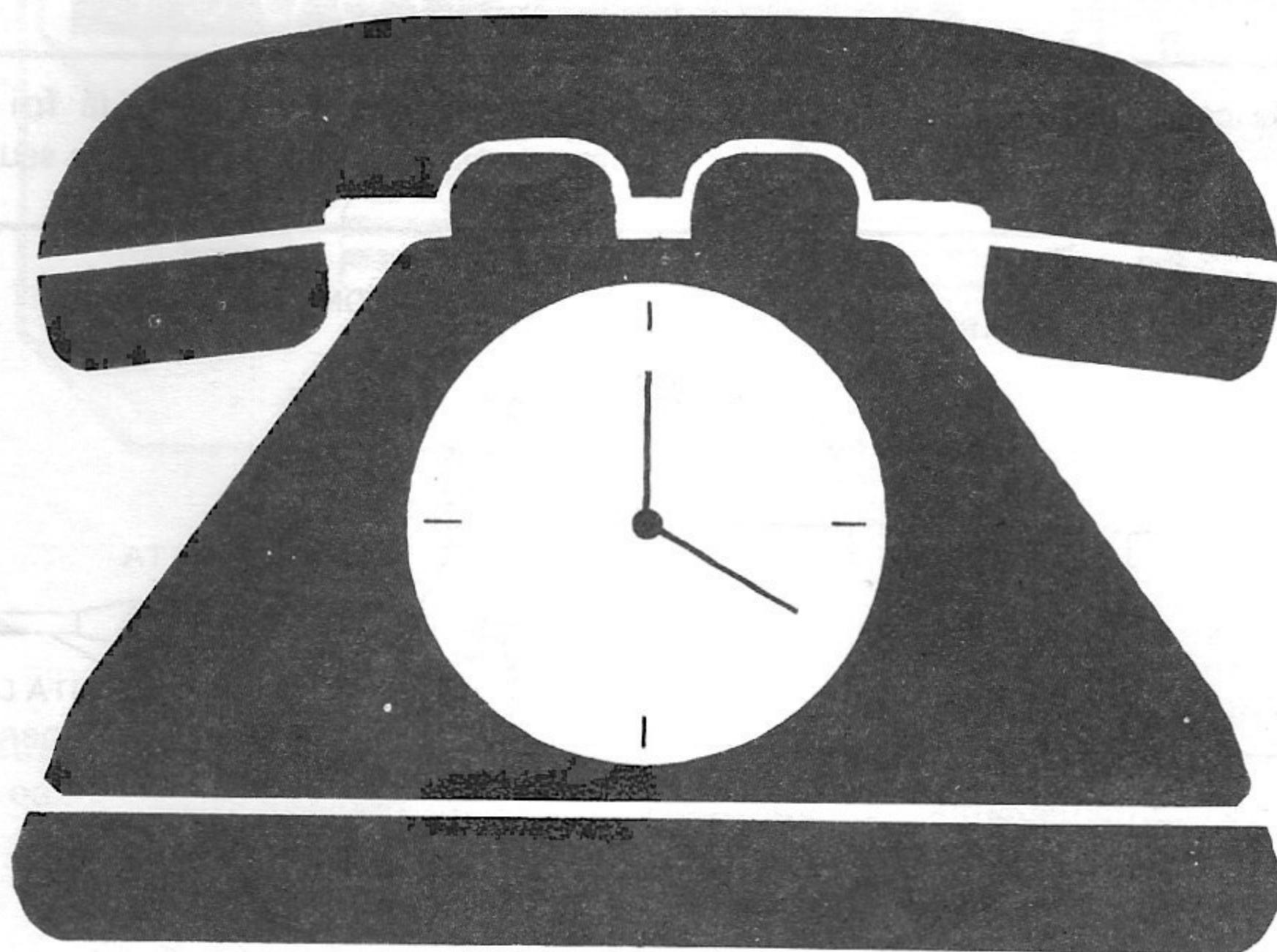
- Q1 e Q2 - Transistor BC237.*
- C1 - capacitor de 100nF x 12V (polyester)*
- C2 e C3 - capacitor de 10nF x 12V (polyester)*
- R1 - Resistor de 680KOhms-1/4W (azul,cinza,amarelo)*
- R2 - Resistor de 6 K8 Ohms - 1/4W (azul,cinza,vermelho)*
- R3 - Resistor de 820KOhms - 1/4W (cinza,vermelho amarelo)*
- S1 - Chave de um polo p/2 posições.*
- S2 - Push-button*
- P1 - Trimpot de 47KOhms.*

#### DIVERSOS

- Placa*
- Parafusos*
- Fios para ligações, etc.*



# TIMERPHONE



Com a finalidade de lhe auxiliar no controle de sua conta telefônica desenvolvemos um simples mas eficiente aparelho que lhe ajudará a controlar os impulsos telefônicos, evitando surpresas no final do mês no que se refere a sua conta telefônica.

O custo do aparelho será compensado pela economia que este lhe irá proporcionar quando tiver que pagar sua conta telefônica.

Com este dispositivo você poderá controlar o tempo de suas ligações, não se demorando muito no telefone. Abaixo daremos suas características.

- 1) Indica até 10 impulsos diretamente.
- 2) Funciona com uma bateria de 9V.

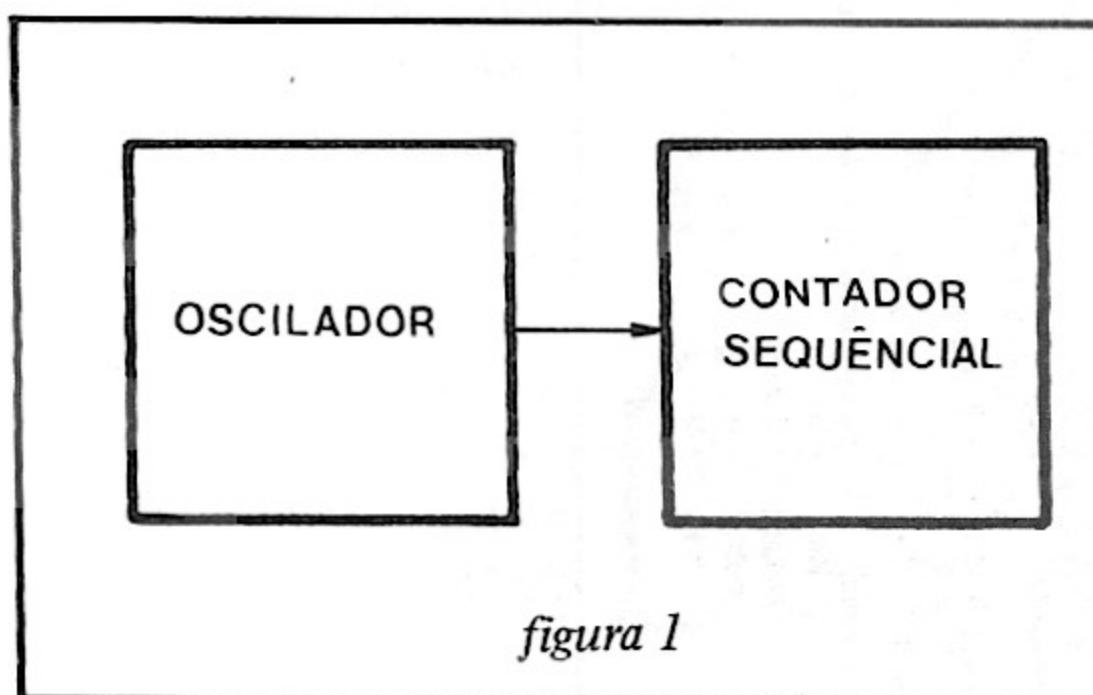
- 3) Tem um baixo consumo, pois fora de uso o aparelho fica desligado.
- 4) Inicia a contagem quando se liga o aparelho.
- 5) A contagem pode ser interrompida a qualquer instante através de um botão de reset.
- 6) A marcação dos impulsos é feita através de leds.

Uma das principais características do circuito é o fato de decorrido os dez impulsos (30 minutos por exemplo) a contagem reinicia-se automaticamente e no caso, no final da ligação, ao número de impulsos indicados deverá ser acrescido dez impulsos ou dependendo 20, 30, etc. Assim sendo

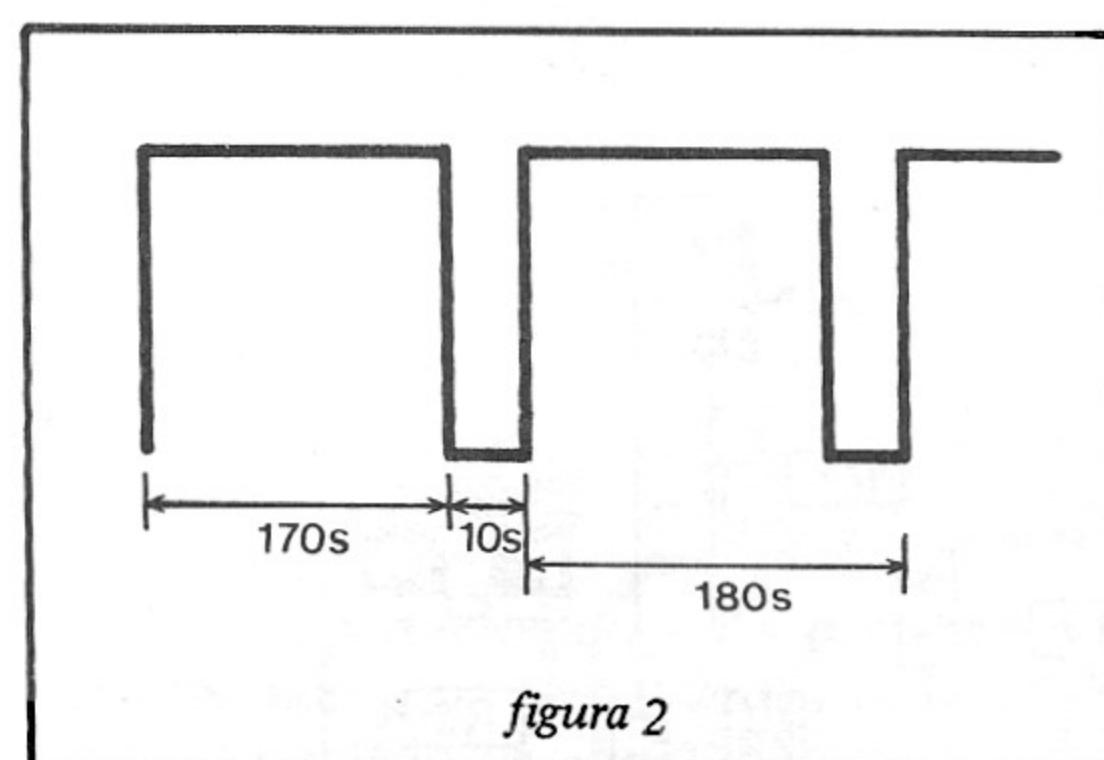
você poderá marcar por tempo indeterminado suas ligações, só tendo o desconforto de anotar quantas vezes a contagem é reiniciada.

## O CIRCUITO

Podemos desenvolver o circuito em dois blocos, conforme figura 1.



Como oscilador temos um CI 555 na configuração estável e este está calculado para um período de 3 minutos ou 180 segundos. Figura 2.

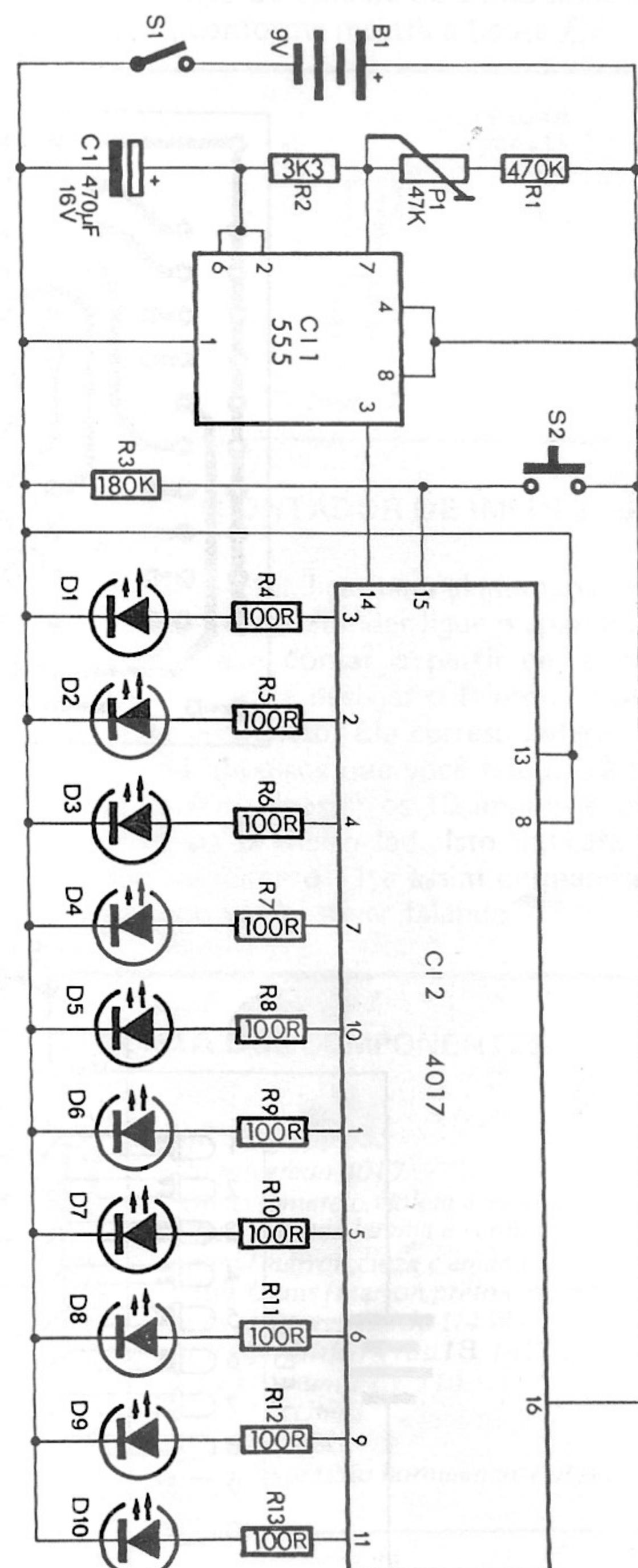


Neste oscilador temos um trimpot para regular o tempo em 3 minutos exatamente pois, como sabemos, todos os componentes possuem uma tolerância de 10% a 20%, por este motivo devemos regular com certa precisão o trimpot.

A saída do oscilador está no pino 3 do CI 555 e será ligado ao pino 14 do sequencial. Este pino é a entrada do clok. O pino 15 é o reset.

A cada 3 minutos teremos uma rampa de subida e a cada uma dessas rampas o contador 4017 contará, isto é, apagará o led que está aceso e acenderá o próximo led. Realizará isto até o último led, o qual corresponde a 10 impulsos, e retornará para realizar todo o ciclo novamente.

Damos na figura 3 o diagrama esquemático do contador de impulsos.



## A MONTAGEM

A montagem deste contador de impulsos é bastante simples, não trazendo nenhuma dificuldade ao iniciante.

Temos o desenho da placa vista pelo lado cobreado na figura 4.

Na figura 5 temos a visão completa dos componentes pelo lado não cobreado.

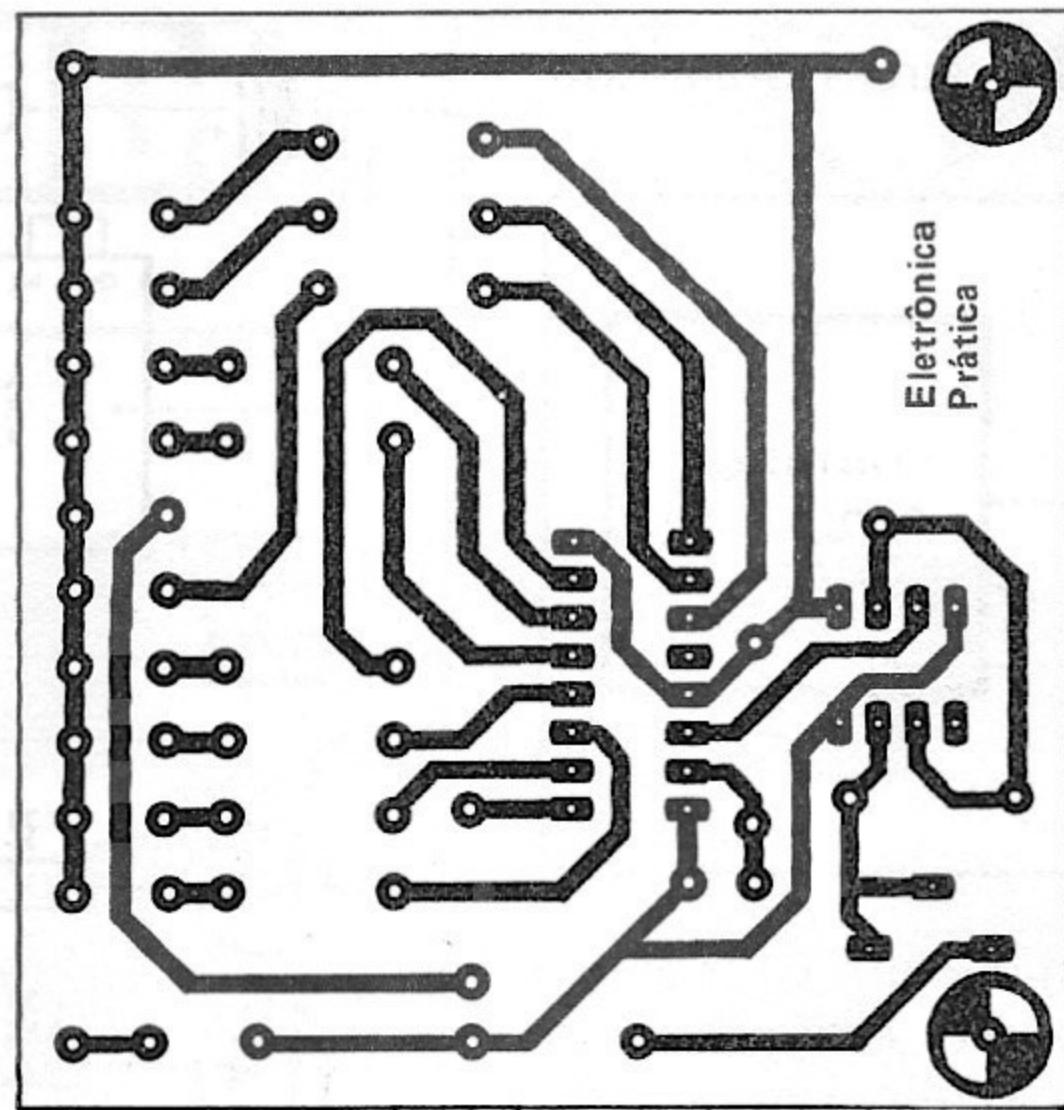


figura 4

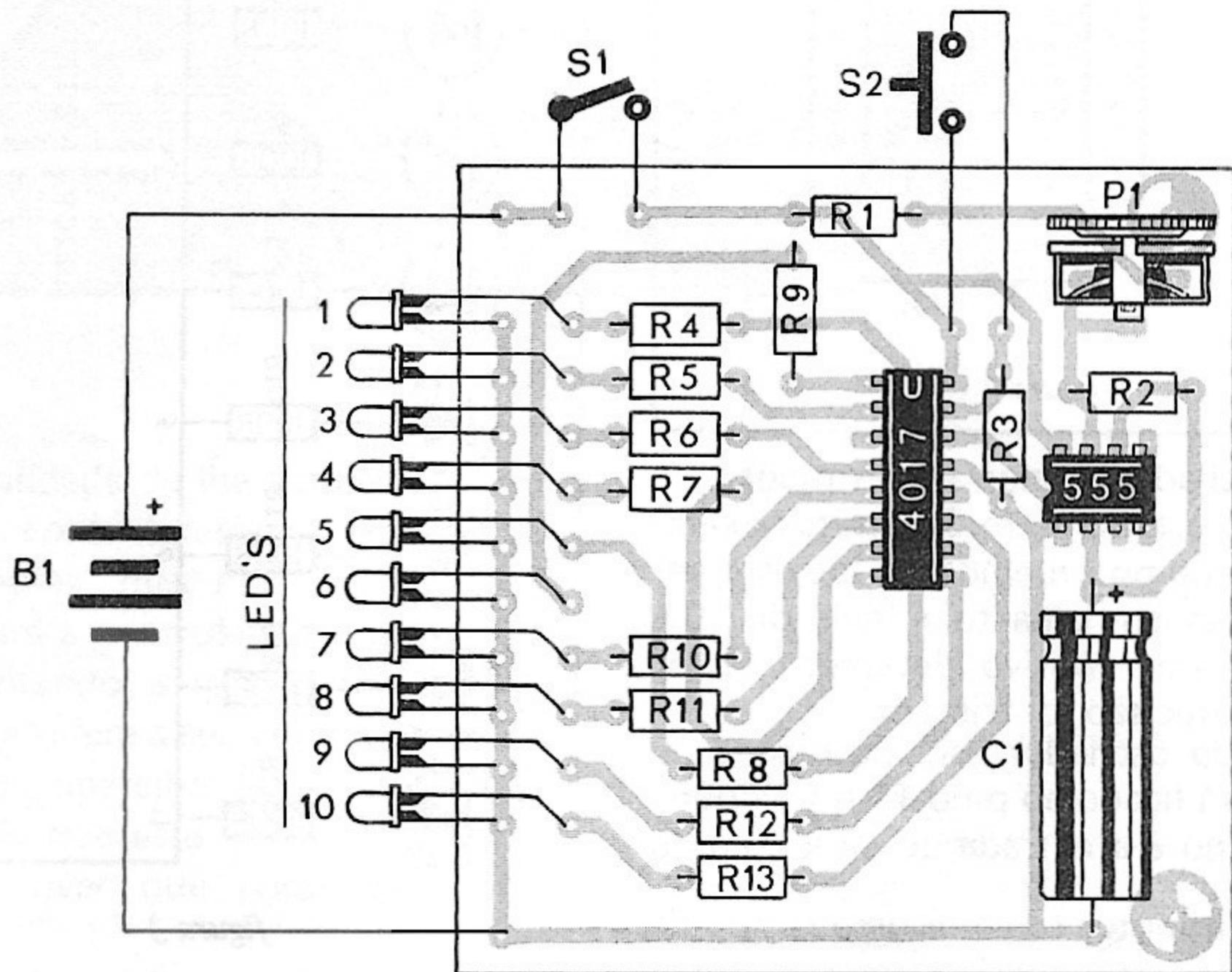


figura 5

a) Inicie a montagem soldando todos os resistores do circuito, tomando cuidado para não trocar seu valor. Para quem não sabe ler o valor do resistor em função das listas coloridas, marcadas no corpo, verifique na lista de material o seu valor.

b) Agora solde os soquetes para os dois circuitos integrados. Cuide para que na hora da soldagem não deixar nenhum dos terminais do soquete em curto pois, isto poderá danificar os Cls.

c) Solde o único capacitor do circuito, tomando cuidado para não inverter sua polaridade.

d) Solde os leds do circuito, observando bem a sua polaridade que é dada pelo chanfro existente em seu corpo. Damos na figura 6 a identificação do catodo e o símbolo do led.



figura 6

e) Solde os fios do interruptor liga/desliga, para o interruptor do reset. Por último, solde o trimpot.

f) Para finalizar coloque os circuitos integrados nos seus respectivos soquetes, tomando cuidado para não colocá-los com os pinos trocados.

## PROVA E USO

Este circuito, antes de ser colocado em sua caixa, necessita que se regule o tempo.

Regulagem: de posse de um cronômetro ou mesmo um relógio qualquer, ligue a chave liga/desliga e marque o tempo que o led ficará aceso. O tempo será igual para todos os leds. Se o tempo for menor que 3 minutos gire o trimpot, aumentando assim sua resistência, até atingir precisamente os 3 minutos. Para um tempo maior, por exemplo 4 minutos, gire o cursor do trimpot no sentido anti-horário, aumentando assim sua resistência.

Após o tempo estar regulado, antes de colocar o circuito na caixa, lacre os trimpot com um pingo de esmalte de unhas sobre o seu cursor, conforme mostra a figura 7.

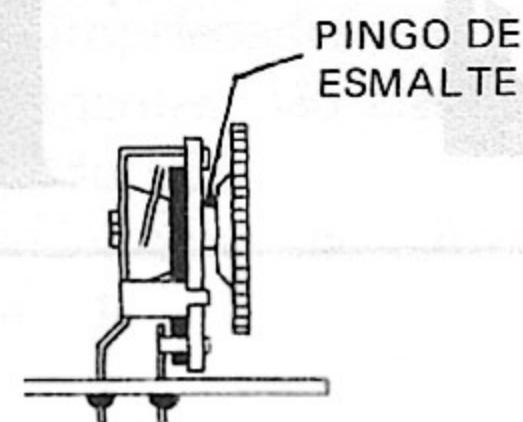


figura 7

## USANDO O CONTADOR DE IMPULSOS

Sempre que for ligar para alguém, na hora que esta pessoa atender ligue o aparelho. Ele começará a contar a partir daí e na hora em que você desligar o telefone olhe o led que está aceso. Ele corresponderá ao número de impulsos que você falou. Note que se você ultrapassar os 10 impulsos ele retornará ao primeiro led. Isto indicará o impulso de número 11 e assim permanecerá enquanto você estiver falando.

## LISTA DOS COMPONENTES

C11 - Circuito integrado 555

C12 - Circuito integrado 4017

R1 - 470K Ohms (amarelo, violeta e amarelo)

R2 - 3K3 Ohms (laranja, laranja e vermelho)

R3 - 180KOhms (marron, cinza e amarelo)

R4 a R13 - 100 Ohms (marron, preto e marron)

Obs.: Todos os resistores são de 1/4 W

C1 - Capacitor eletrolítico 470 $\mu$ Fx 16V

D1 a D10 - Led comum FLV 110

P1 - trimpot de 47KOhms

S1 - interruptor liga/desl.

S2 - interruptor de pressão normalmente aberto.

## DIVERSOS

Placa de fenolite

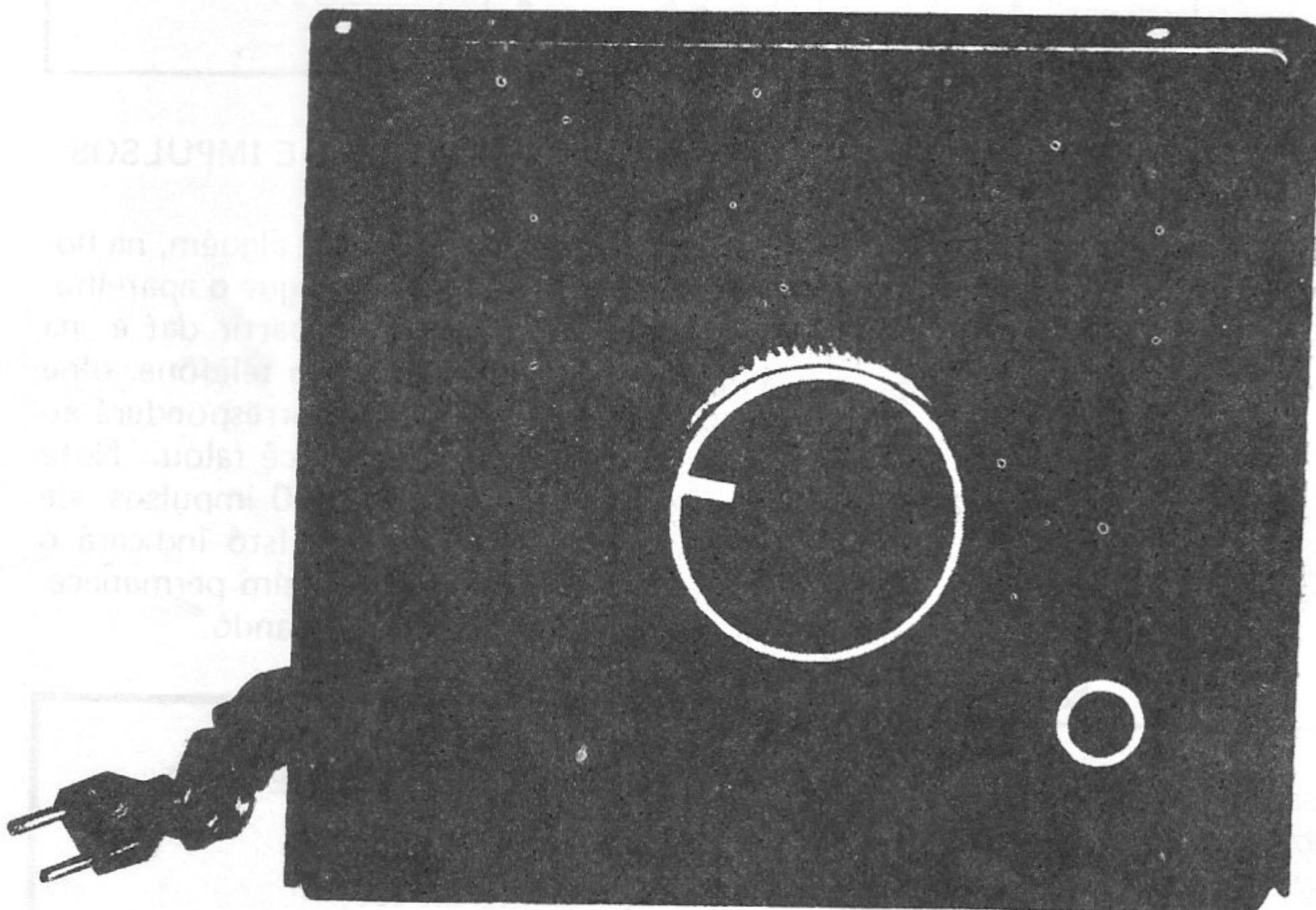
Parafusos

Caixa para o instrumento

Ferro de solda, etc.



# TIMER



Que tal programar o tempo em que um determinado aparelho deverá permanecer ligado, e ficar despreocupado se você pegar no sono ou sair de casa esquecendo-o ligado? Pois bem, damos aqui um temporizador que poderá ser utilizado nas mais diversas situações. O limite de sua utilização está unicamente na capacidade criativa do usuário.

Outra característica deste aparelho é a possibilidade de interrupção do período de temporização a qualquer instante que se desejar. Isto é feito através de um botão de reset.

## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suas principais características técnicas são:

- 1 - Pode controlar cargas de até 600 W em 110 Volts e 1200 W em 220 Volts.
- 2 - Permite a interrupção do processo de temporização a qualquer instante.
- 3 - O seu tempo de temporização pode ser variado desde 10 segundos até 1 hora e 30 minutos.
- 4 - Seu tempo poderá ser alterado se o leitor assim o quiser.
- 5 - A escala do potenciômetro é linear, facilitando muito sua marcação.

## O CIRCUITO

A fonte nada mais é do que um transformador, dois diodos retificadores e um capacitor para filtrar a forma de onda. O circuito de temporização é composto por um circuito integrado 555, um capacitor, um resistor e um potenciômetro. No estágio de potência temos um triac, onde iremos ligar a carga a ser controlada. Temos também uma chave que serve para fazer a

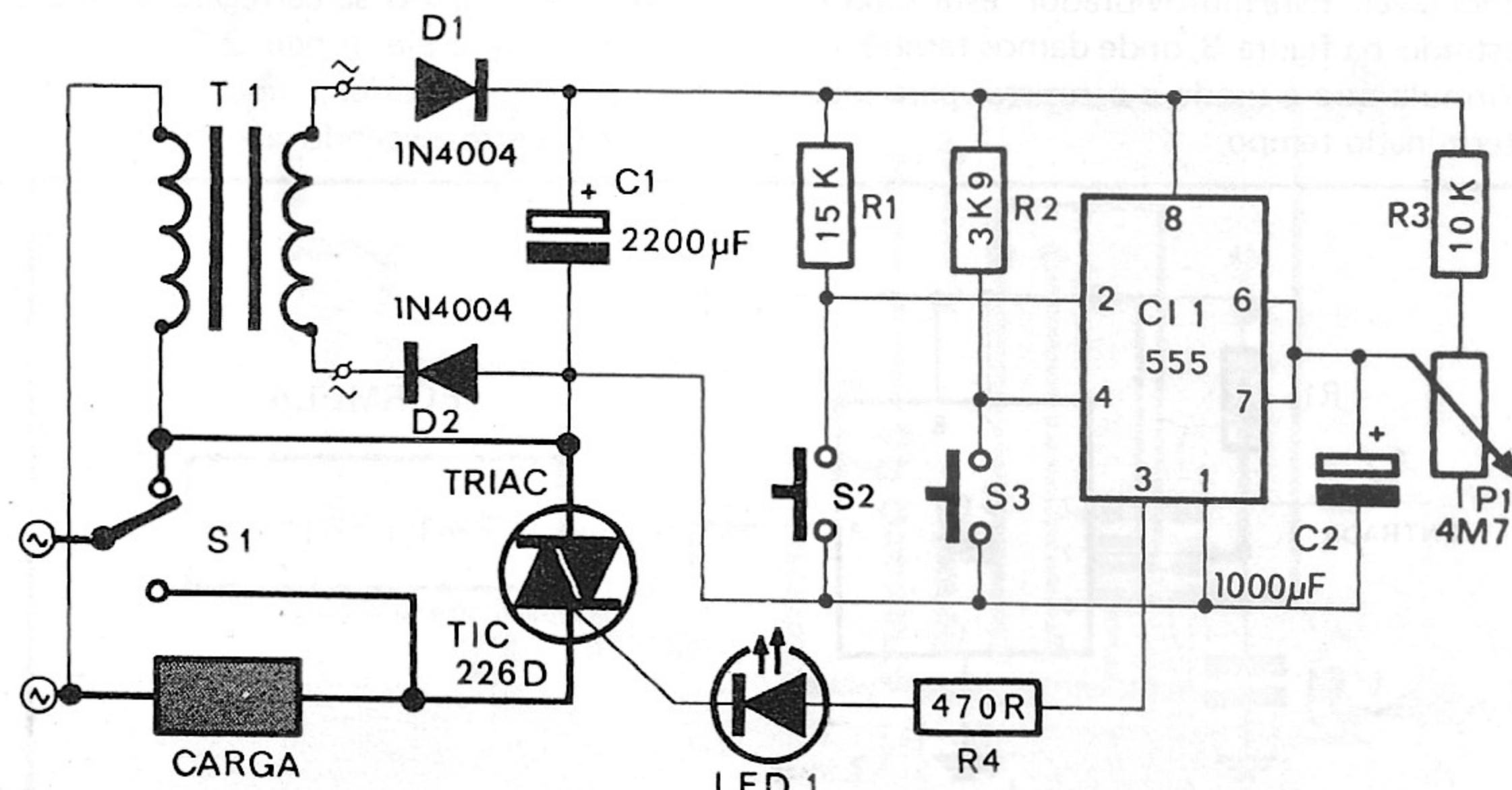


figura 1

Na entrada temos uma chave comum do tipo 1 polo 2 posições, a qual, quando estiver na posição 2, conectará a carga diretamente a rede, fazendo com que esta funcione normalmente, enquanto estiver ligada; e quando esta chave estiver na posição 1, ligará a carga a tomada através do temporizador, fazendo com que ela funcione durante um tempo determinado.

O nosso circuito foi projetado para operar em 110 Volts, mas se por algum motivo, o leitor quiser mudá-lo para 220 Volts, basta apenas usar um transformador que tenha em seu primário enrolamento para 110 / 220V e secundário para 9 Volts.

Agora operando em 220 Volts, a carga a ser controlada poderá ser de até 1200 W

Damos na figura 2 a maneira correta para se fazer a ligação da chave de 1 polo por 2 posições, no primário do transformador.

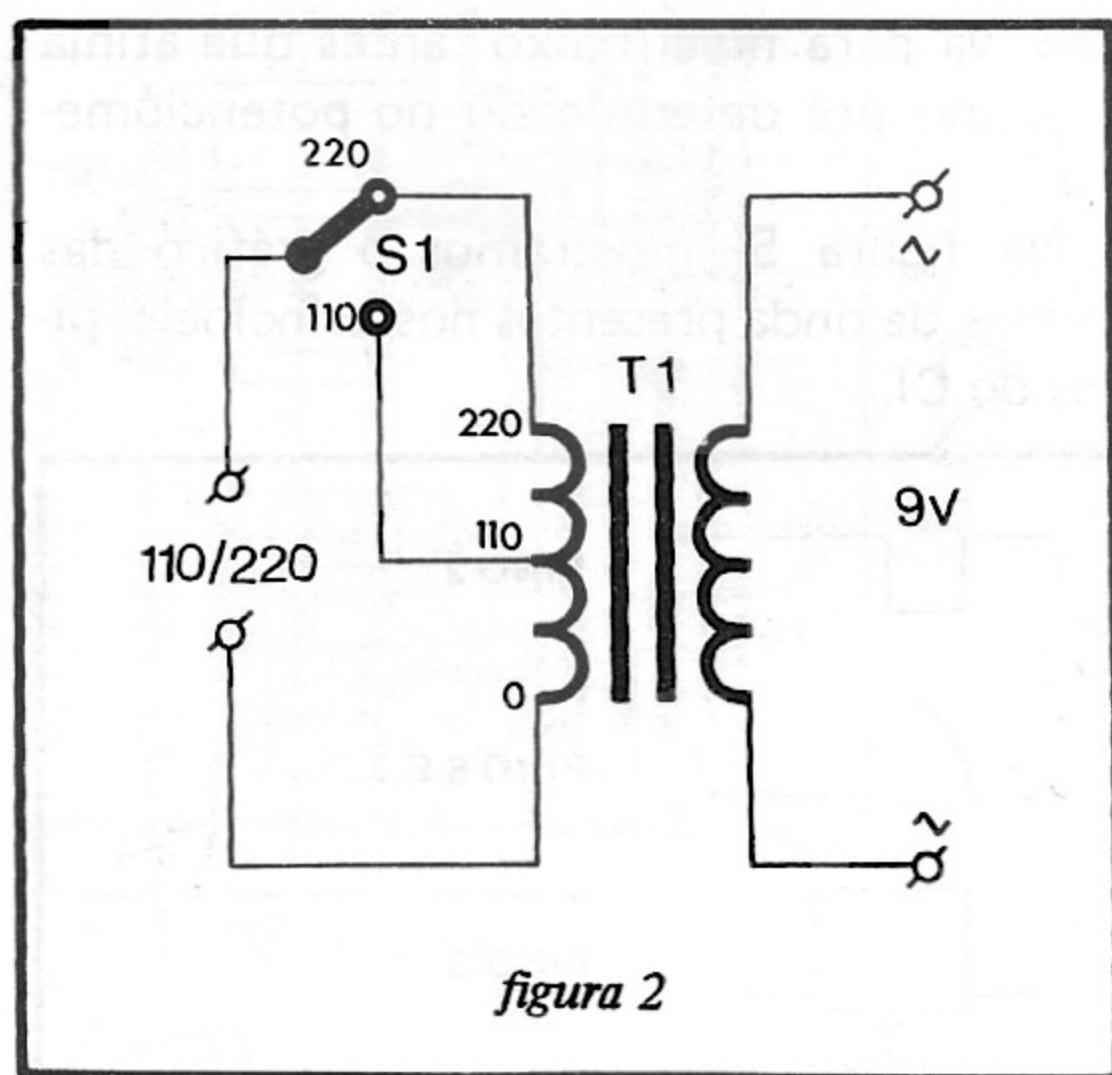
ligação direta da carga a rede elétrica ou através do circuito temporizador.

## COMO FUNCIONA

O princípio de funcionamento do circuito é baseado nas propriedades elétricas de apenas dois componentes, são eles: o triac e o circuito integrado 555.

O diagrama esquemático do circuito é mostrado na figura 1.

Observe que a ligação do secundário do transformador com primário para 110/220V) será igual a ligação do transformador (com primário para 110V).



*figura 2*

A fonte de alimentação é formada por um transformador redutor de tensão que reduz a tensão da rede para 9 Volts, dois diodos retificadores e um capacitor de alto valor que serve como filtro.

Como já foi dito, este circuito é baseado nas características elétricas do circuito integrado 555. Ele está sendo utilizado nesta versão na configuração de multivibrador monoestável. Este multivibrador está sendo mostrado na figura 3, onde damos também a fórmula que é usada e o resistor para um determinado tempo.

Este multivibrador funciona da seguinte maneira: ligando-se o pino 2 do CI a massa faz com que a saída pino 3 que estava em nível baixo passe para nível alto, permanecendo assim por um tempo determinado. Este tempo será determinado pelo capacitor C1, pelo resistor R1 e pelo potenciômetro P1.

Quanto menor for a resistência do potenciômetro mais rápido se carregará o capacitor, e assim que ele atingir 2/3 de Vcc ele fará com que a saída, pino 3, vá para nível baixo, permanecendo assim até que

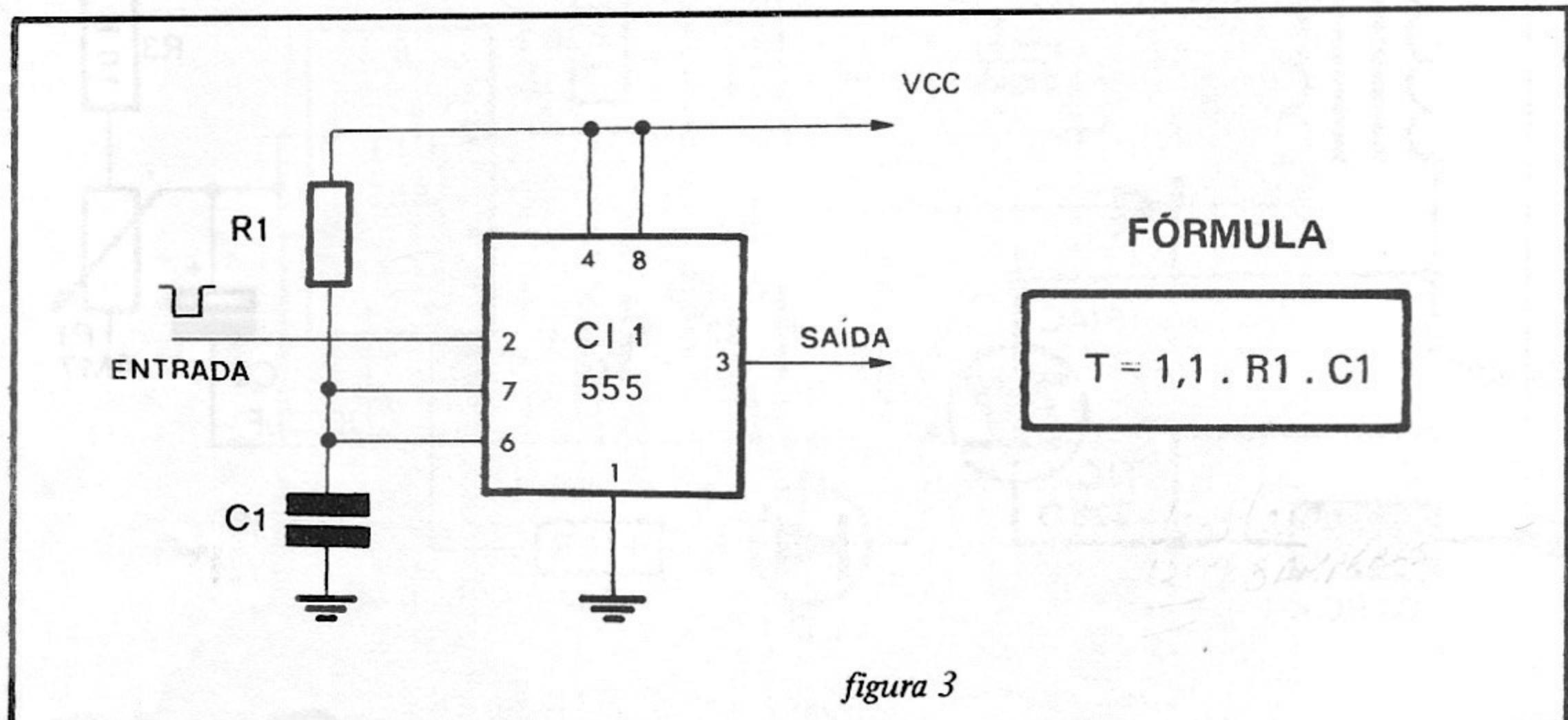


figura 3

se ligue o pino 2 a massa.

O pino 4 é o reset, o qual quando em nível alto deixa o CI funcionar normalmente. Mas quando este é ligado a massa faz com que a saída que estava em nível alto vá para nível baixo antes que atinja o tempo pré determinado no potenciômetro.

Na figura 5 mostramos o gráfico das formas de onda presentes nos principais pinos do CI.

A chave S2, tem a função de quando calçada, ligar o pino 2 a massa, este interruptor é um push button do tipo normalmente aberto. A chave S3, tem a função de ligar o pino 4 do CI a massa para resetar o circuito. Os resistores R1 e R2, servem para limitar a corrente da fonte quando pressionamos qualquer uma das chaves, com isso, quando pressionamos uma das chaves não colocamos a fonte de alimentação em curto circuito.

No estágio de potência foi utilizado um resistor de gatilho, que serve para limitar a corrente de gatilho, pois, se esta corrente for muito alta poderá danificar o triac, um led que indica quando a carga está ligada e um triac que irá ligar a carga, e desligá-la depois de um certo tempo; este tempo como já dissemos, é dado pelo pino 3 do CI 555. O pino 3 do circuito integrado está ligado ao triac através de R3, quando o pi-

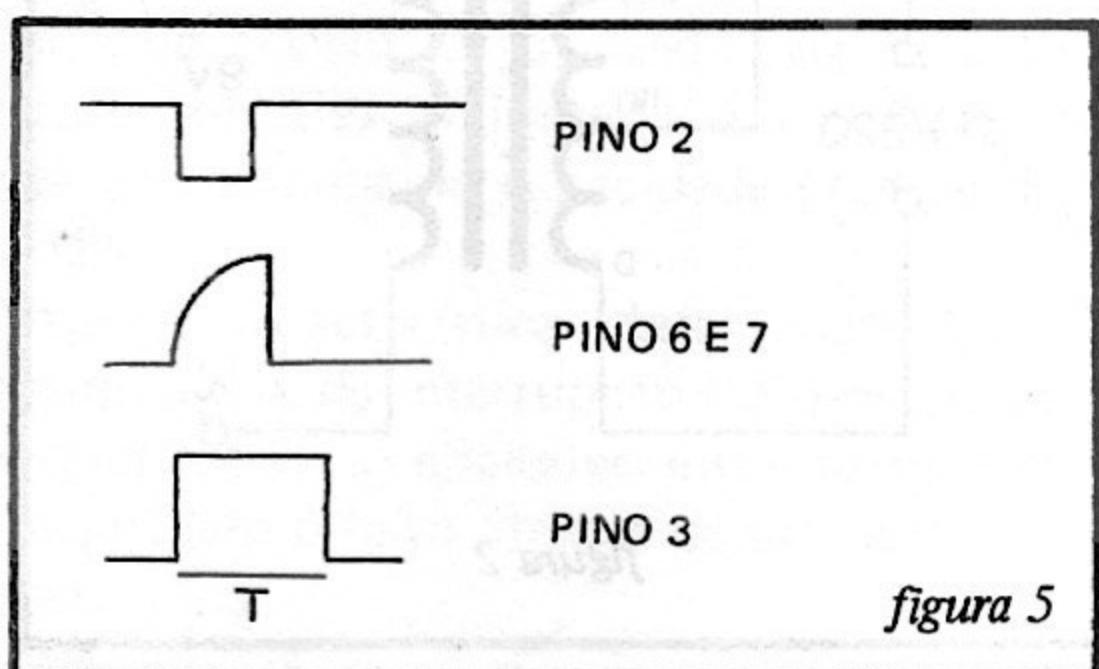


figura 5

no 3 está com nível alto, o led estará aceso e o triac estará conduzindo. Quando a tensão no pino 3 vai para nível baixo o led apagará e o triac deixará de conduzir, desligando a carga.

## MONTAGEM

Os componentes utilizados neste circuito é de fácil aquisição não trazendo nenhuma dificuldade, no que se refere a aquisição dos componentes.

Para os leitores mais experientes, que dominam a arte de fazer placas de circuito impresso, damos o seu desenho na figura 5, vista do lado cobreado, e na figura 6 temos a placa com a vista do lado dos componentes.

Para aqueles que não domina esta técnica, nada impede que se realize a montagem numa placa de circuito impresso padrão para circuito integrado.

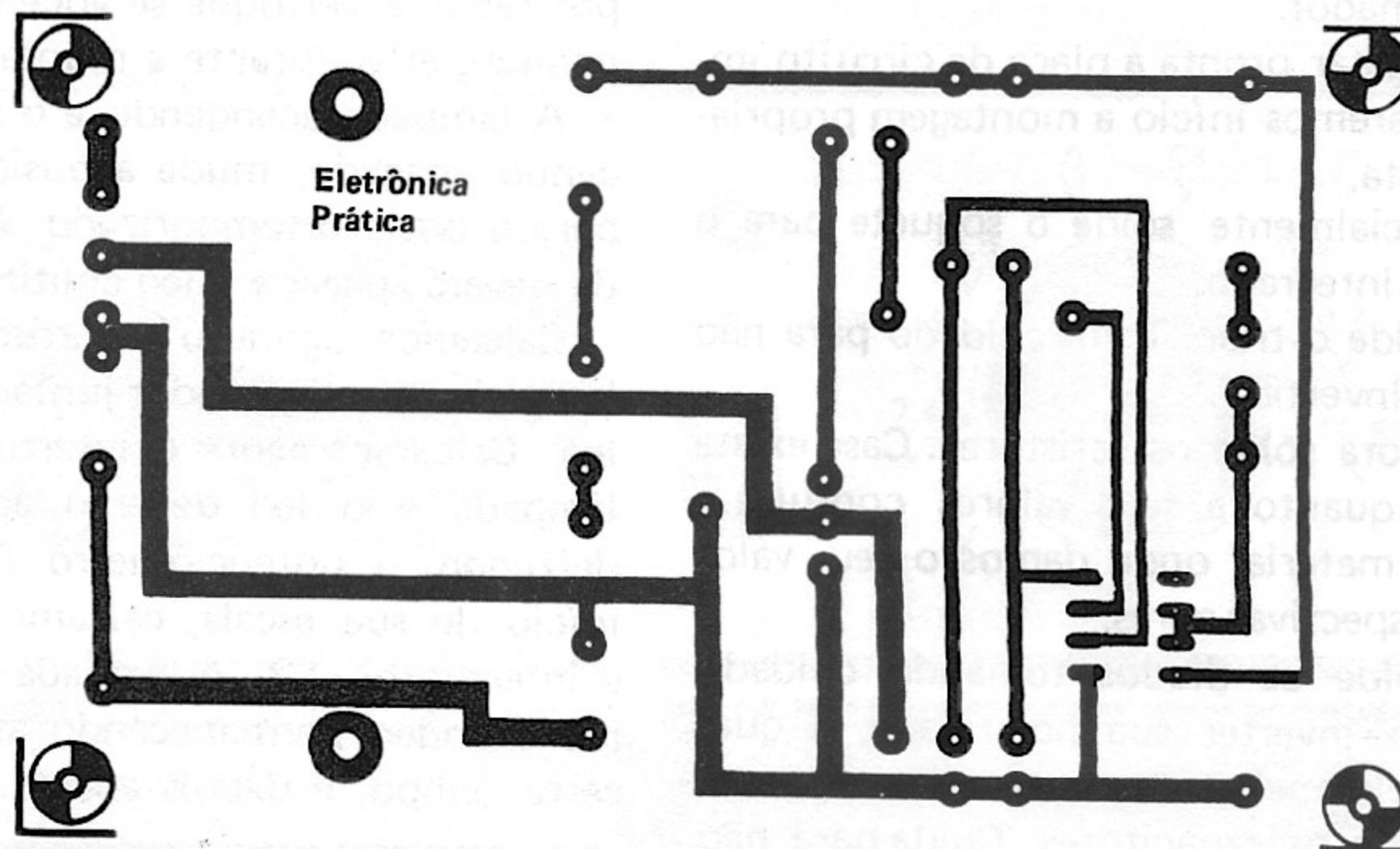


figura 5

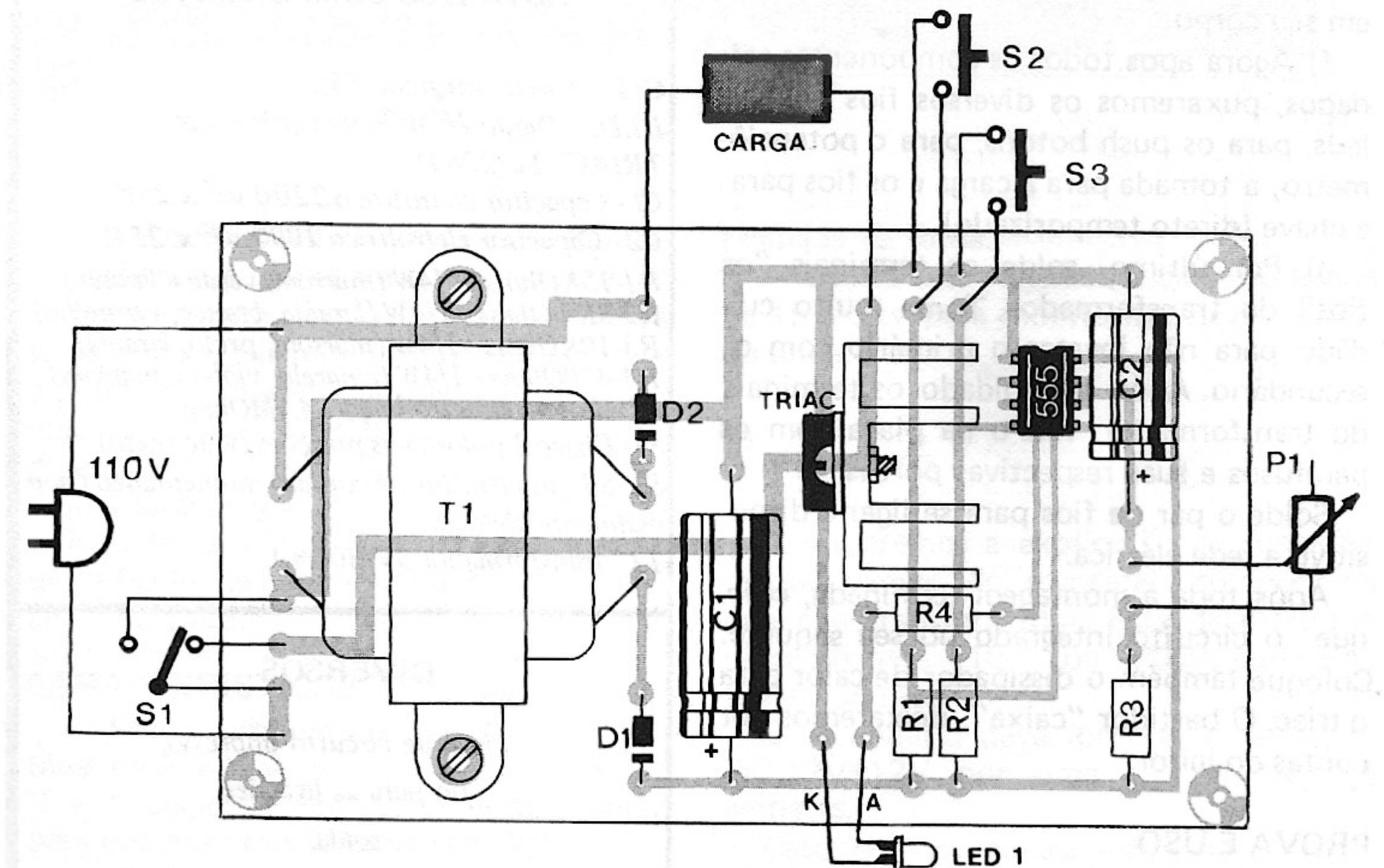


figura 6

A descrição da montagem que agora se segue está baseada nas placas mostradas nas figuras 5 e 6.

Aconselhamos que antes de se iniciar a confeccionamento da placa de circuito impresso verificar se os componentes adquiridos se enquadram nos dimensionamentos estabelecidos em nossa placa e se for o caso corrigir as diferenças de dimensionamento, especialmente dos capacitores e do transformador.

Após estar pronta a placa de circuito impresso daremos início a montagem propriamente dita.

a) Inicialmente solde o soquete para o circuito integrado.

b) Solde o triac. Tome cuidado para não soldá-lo invertido.

c) Agora solde os resistores. Caso exista dúvidas quanto a seus valores consulte a lista de material onde damos o seu valor e suas respectivas cores.

d) Solde os diodos tomando cuidado para não inverter sua polaridade, a qual é dada pelo anel existente em seu corpo.

e) Solde os capacitores. Cuide para não inverter sua polaridade, a qual está indicada em seu corpo.

f) Agora após todos os componentes soldados, puxaremos os diversos fios para os leds, para os push botons, para o potenciômetro, a tomada para a carga e os fios para a chave (direto temporizado).

g) Por último, solde os terminais "os fios" do transformador. Tome muito cuidado para não inveter o primário com o secundário. Após ter soldado os terminais do transformador fixe-o na placa com os parafusos e suas respectivas porcas.

Solde o par de fios para se ligar o dispositivo a rede elétrica.

Após toda a montagem terminada, coloque o circuito integrado no seu soquete. Coloque também o dissipador de calor para o triac. O bastidor "caixa", deixaremos por contas do leitor.

## PROVA E USO

Este circuito não requer nenhum ajuste, a não ser o período de temporização, o qual

é regulado a qualquer momento pelo usuário através do potenciômetro.

A verificação de seu funcionamento é bastante simples: ligamos na tomada de carga uma lâmpada de qualquer potência. Colocamos a chave (temporizado direto) na posição direto. Ligamos o temporizador a rede elétrica. A lâmpada deverá acender e o led permanecer apagado. Se isso não acontecer desligue imediatamente o temporizador e verifique se você não cometeu nenhum erro durante a montagem.

A lâmpada acendendo e o led permanecendo apagado, mude a posição da chave para a posição temporizado. Agora a lâmpada deverá apagar e o led continuar apagado.

Calcamos agora o interruptor S2. A lâmpada deverá acender juntamente com o led. Calcamos agora o interruptor S3. A lâmpada e o led deverão apagar. Agora deixando o potenciômetro P1 quase no início de sua escala, calcamos novamente o interruptor S2. A lâmpada e o led deverão acender, permanecendo assim por um certo tempo, e depois apagar.

## LISTA DOS COMPONENTES

C1- circuito integrado 555

D1,D2 - Diodo 1N4004 ou equivalente

TRIAC - Tic 226 D

C1 - Capacitor eletrolítico 2200  $\mu F$  x 25V

C2 - Capacitor eletrolítico 1000  $\mu F$  x 25V

R1-15KOhms - 1/4W (marrom, verde e laranja)

R2-3K9 Ohms - 1/4W (laranja, branco, vermelho)

R3-10KOhms - 1/4W (marrom, preto, laranja)

R4-470Ohms - 1/4W (amarelo, violeta, marrom)

P1 - Potenciômetro linear 4,7MOhms

S1- Chave 2 polos duas posições (vide texto)

S2, S3 - interruptor de contato momentâneo (normalmente aberto).

T1 - transformador 9V/300mA

## DIVERSOS

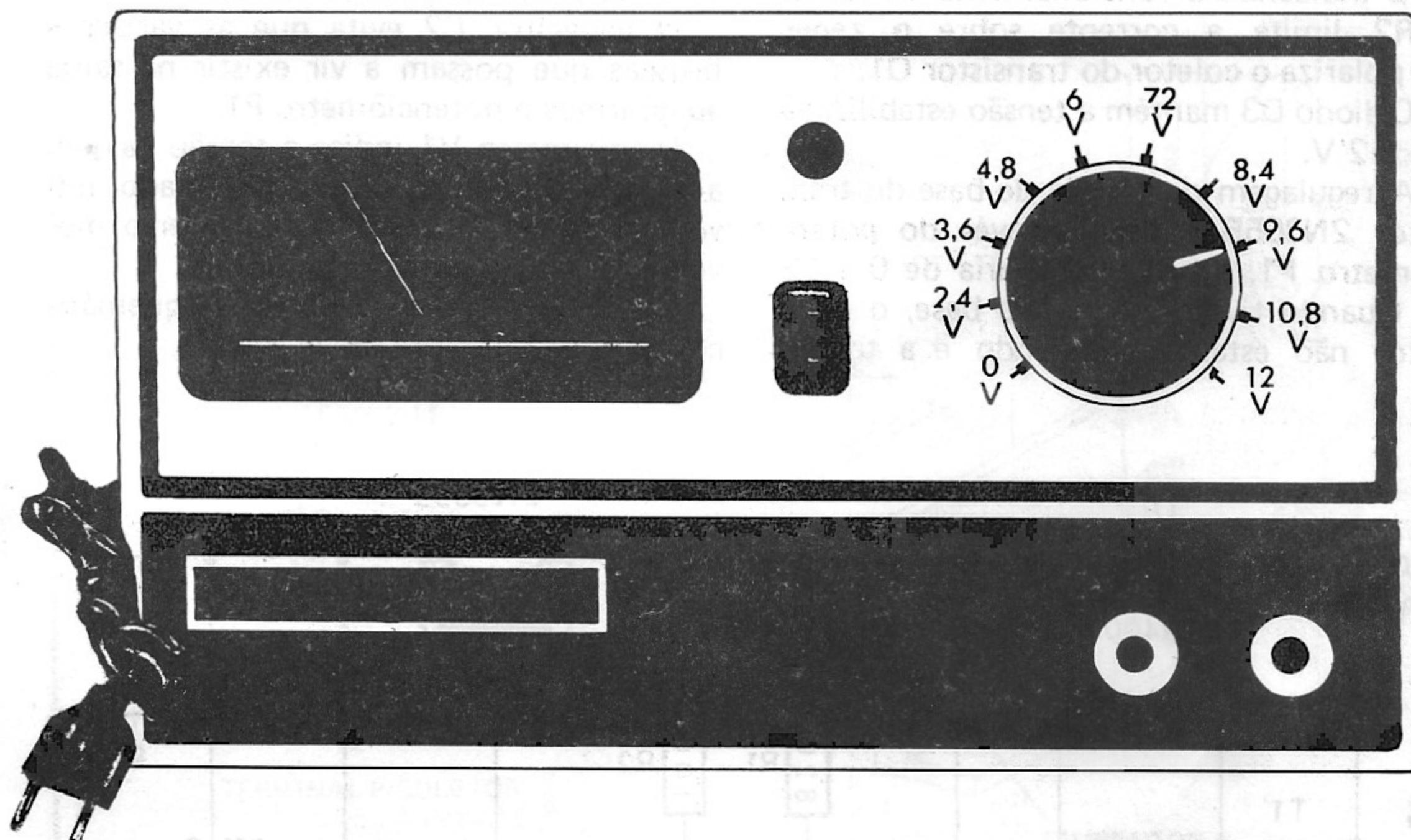
Placa de circuito impresso,

fio para as ligações,

solda,

caixa, etc.

# FONTE REGULÁVEL 0-12V x 1A



Este é o mais útil e necessário instrumento de bancada seja para o principiante, técnico ou hobista. Sua utilização é óbvia na substituição das pilhas ou na alimentação de circuitos que estejam sendo desenvolvidos. Com base nestes fundamentos foi que desenvolvemos uma fonte de alimentação, a qual será de grande utilidade na bancada.

Esta fonte pode ser montada sem grande dificuldade até mesmo pelo iniciante em eletrônica.

## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

- Fonte com uma tensão de saída ajustável de 0 a 12V.
- Capacidade de corrente de 1 ampér para qualquer tensão entre 0 e 12V.
- O fator de ripple desta fonte está compreendido em cerca de 10% da tensão

regulada na saída.

— Utiliza um voltímetro de ferro móvel de 15 Volts para monitorização da tensão de saída.

## O CIRCUITO

Começaremos a explicação de funcionamento através do principal componente que é o transformador. Este deve ter um primário para 110 V ou 220 V, conforme tensão da rede.

O secundário deve fornecer uma tensão de 12V+12V por uma corrente de 1,5 amperes.

Caso o leitor queira aumentar a tensão de saída, por exemplo de 12 V para 15 V, terá que colocar um transformador de

15V+15V, aumentar o valor de R1 para 1.5K Ohms e aumentar D3 para 15 Volts.

O transformador reduz a tensão da rede de 110V para 12 V. Esta tensão reduzida passará através dos diodos, retificando a tensão do secundário do transformador.

Após os diodos D1 e D2 temos um capacitor C1, cuja finalidade é manter a forma de onda retificada o mais estável possível na saída.

O resistor R1 regula a corrente sobre o LED indicando o funcionamento da fonte.

R2 limita a corrente sobre o zener e polariza o coletor do transistor Q1.

O diodo D3 mantém a tensão estabilizada em 12 V.

A regulagem da tensão de base do transistor 2N3055 é feita através do potenciômetro P1. Esta tensão varia de 0 a 12 V. Quando tivermos 0 V na base, o transistor não estará conduzindo e a tensão

na saída será também 0 V. Se a tensão da base do transistor passar para 12 V ele entrará em codução máxima e teremos na saída 12 V.

A corrente máxima que esta fonte pode fornecer está vinculada ao transistor e ao transformador.

Caso o leitor deseje montar uma fonte que possa fornecer uma corrente superior a 1 ampér, por exemplo, 2 amperes, é só mudar o valor dos diodos D1 e D2 para 1N4004 e o valor do transformador.

O capacitor C2 evita que as variações bruscas que possam a vir existir na saída ao girarmos o potenciômetro P1.

O voltímetro V1 indica a tensão na qual a fonte está ajustada. Foi utilizado um voltímetro de 0 a 15 volts de ferro móvel.

Na figura 1 temos o diagrama esquemático completo da fonte regulável.

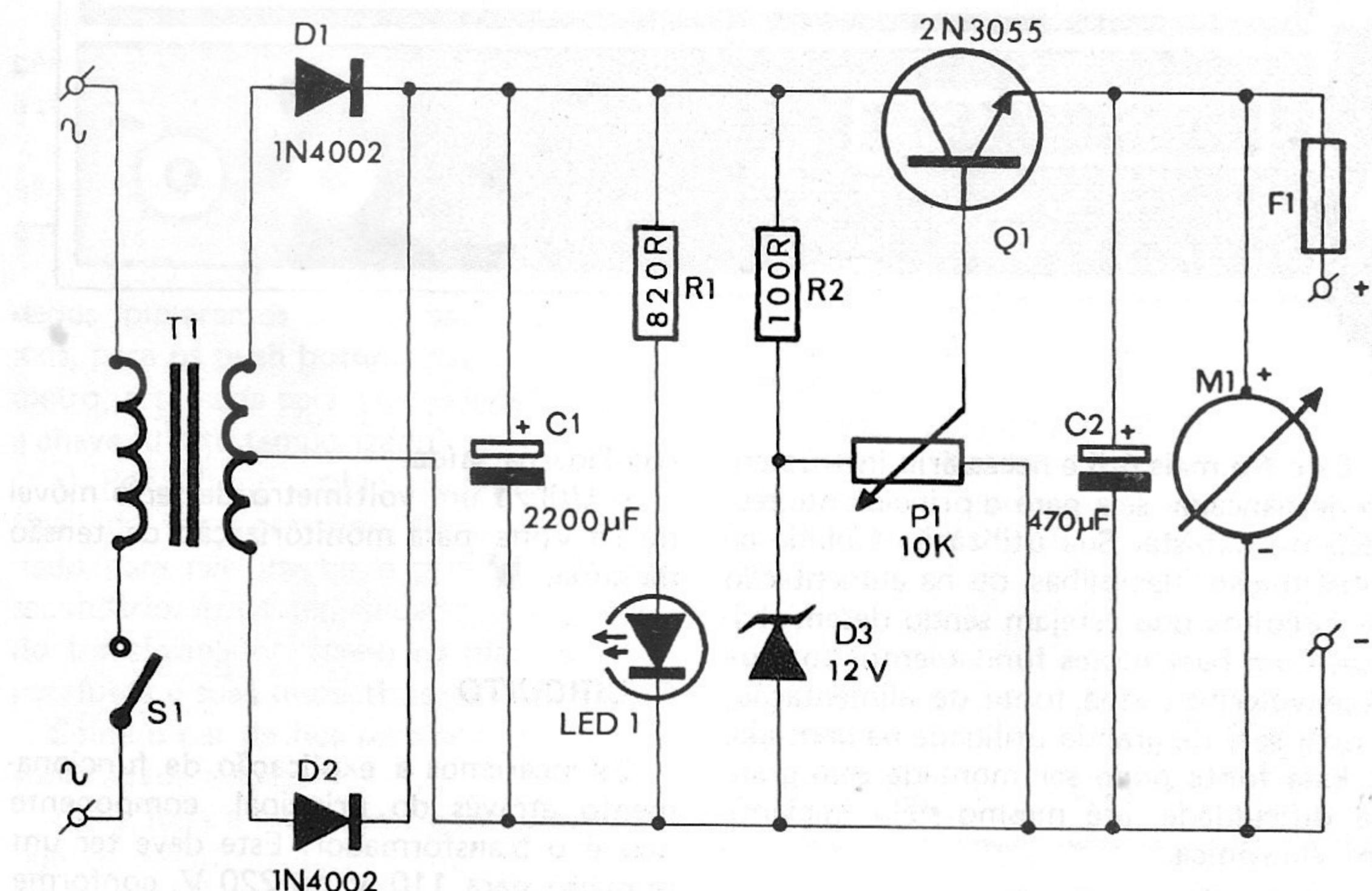


figura 1

## A MONTAGEM

Os principais cuidados que devem ser tomados com relação a montagem da fonte são:

a) Verifique a polaridade do transistor Q1 ao fazer sua colocação, pois se houver alguma inversão de terminal a fonte não funcionará e Q1 poderá ser danificado. Seja rápido ao soldar Q1.

Na figura 2 identificamos os terminais de Q1 e sua montagem no dissipador.

b) Solde os fios do transformador na placa do circuito impresso.

c) Quando soldar C1 e C2, tome cuidado. Observe sua polaridade. A polaridade está marcada no invólucro do capacitor.

d) Os resistores possuem os valores nas faixas coloridas marcadas no corpo. Se houver

alguma dúvida confira seu valor no código de cores ditado na lista de materiais.

e) Os diodos são também componentes polarizados. A identificação do diodo é feita através do anel marcado em seu corpo. A soldagem deste componente deve ser rápida.

f) O voltímetro também possui polaridade e esta deve ser observada.

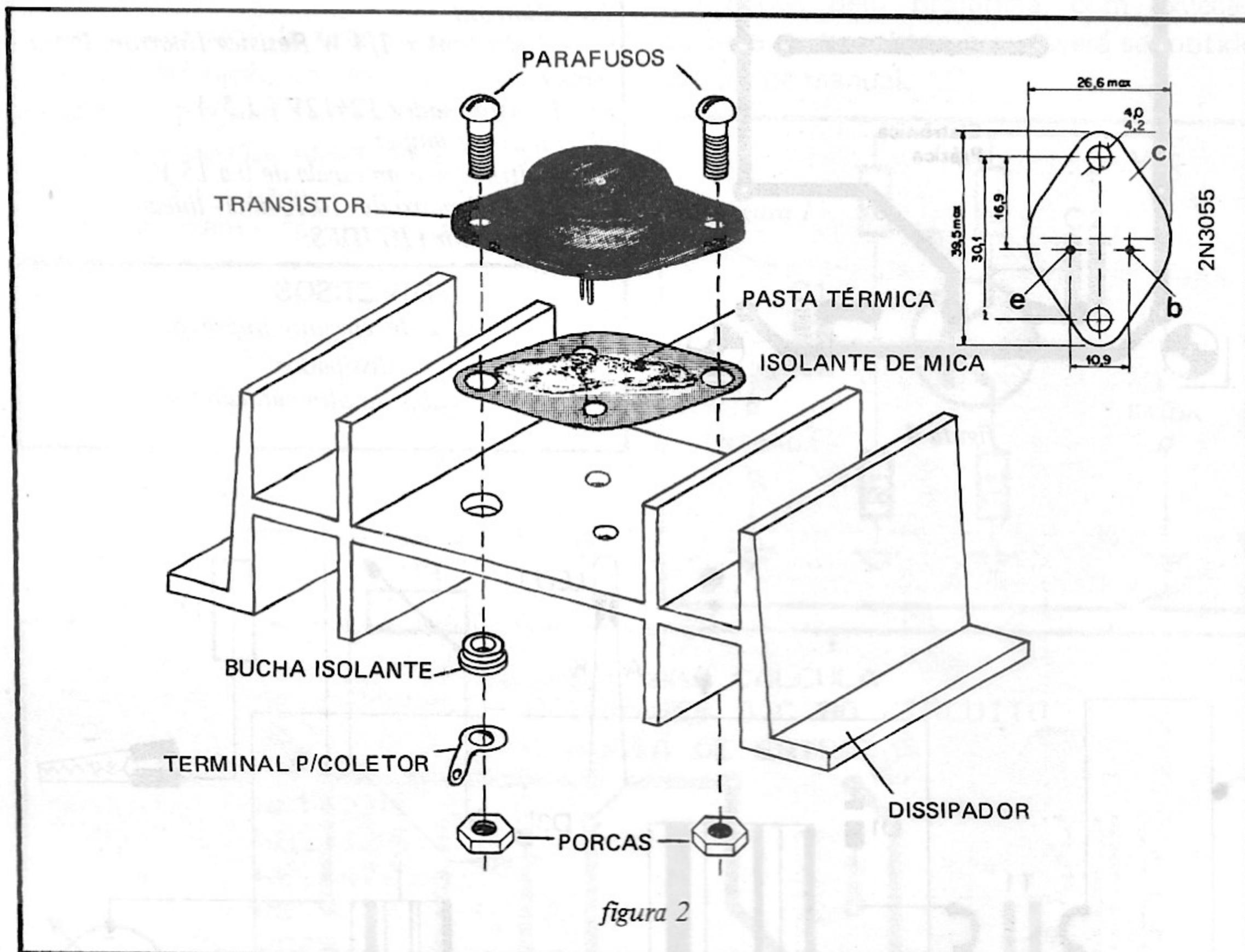


figura 2

## PROVA E USO

Ligue a tomada do transformador a rede elétrica. Ligue o interruptor S1. O LED deverá acender. Coloque um multímetro na saída da fonte se não tiver provida de voltímetro, figura 3. Gire o potenciômetro e a tensão deverá variar de 0 V a 12 V. Se isto não acontecer desligue imediatamente a fonte e verifique todas as ligações para ver se a polaridade de algum componente não foi trocada durante a montagem.

Na figura 4 temos a placa do circuito impresso com o lado cobreado e na figura 5 a placa vista pelo lado dos componentes.

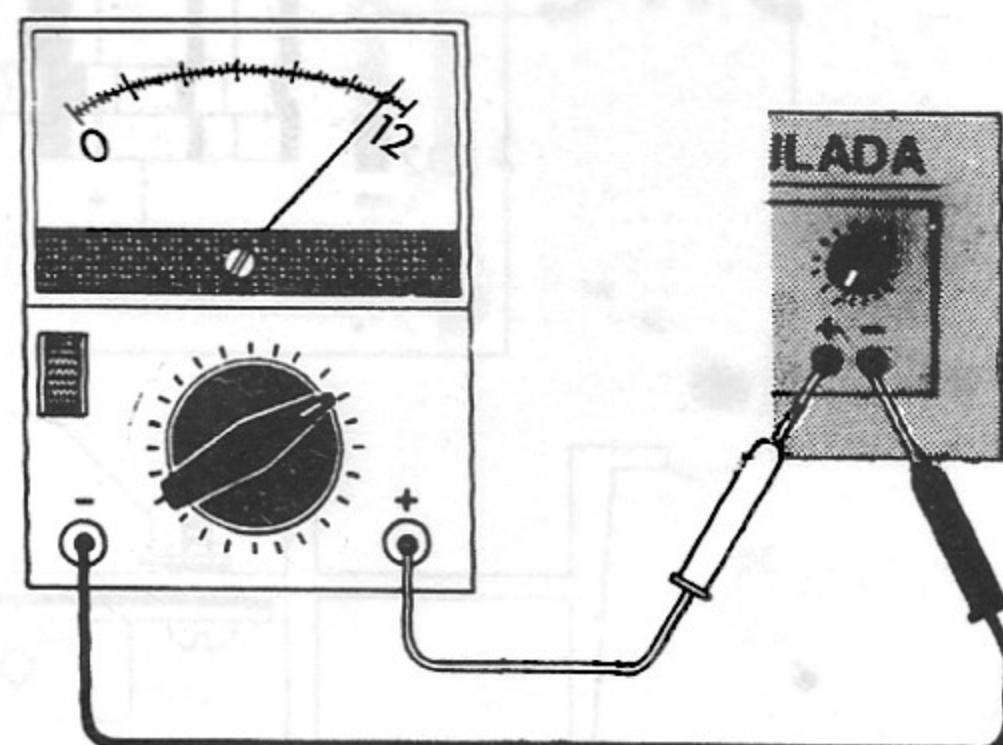


figura 3

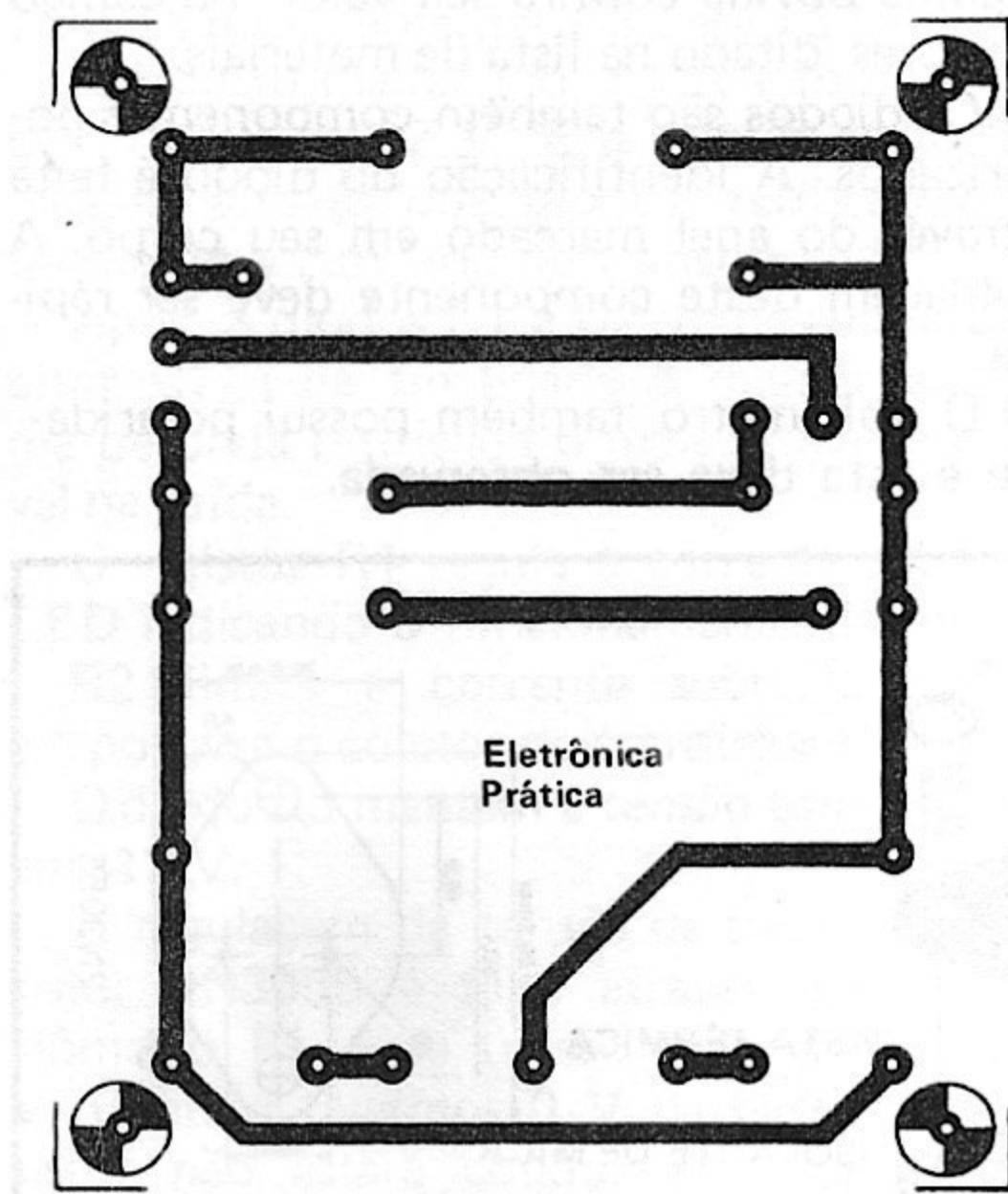


figura 4

## LISTA DOS COMPONENTES

*Q1 - Transistor 2N3055*

*D1 e D2-Diodo retificador 1N4002 ou equivalente*

D3 - Diodo Zener BZX 79/12 V

*LED 1 - Diodo emissor de luz vermelho*

**C1 - Capacitor eletrolítico 2200  $\mu$ Fx 25V**

C2 - Capacitor eletrolítico 470 $\mu$ Fx 25V

*R1 - 820 Ohms x 1/4 W Resistor (Cinza, Vermelho, Marron)*

*R2 - 100 Ohms x 1/4 W Resistor (Marron, Preto, Marron)*

T1 - Transformador 12+12V / 1,5 A

### ***F1 - Fuzível 1 ampér***

### *VI - Voltímetro com escala de 0 a 15 V*

### **P1 - Potenciômetro de 10KOhms - linear**

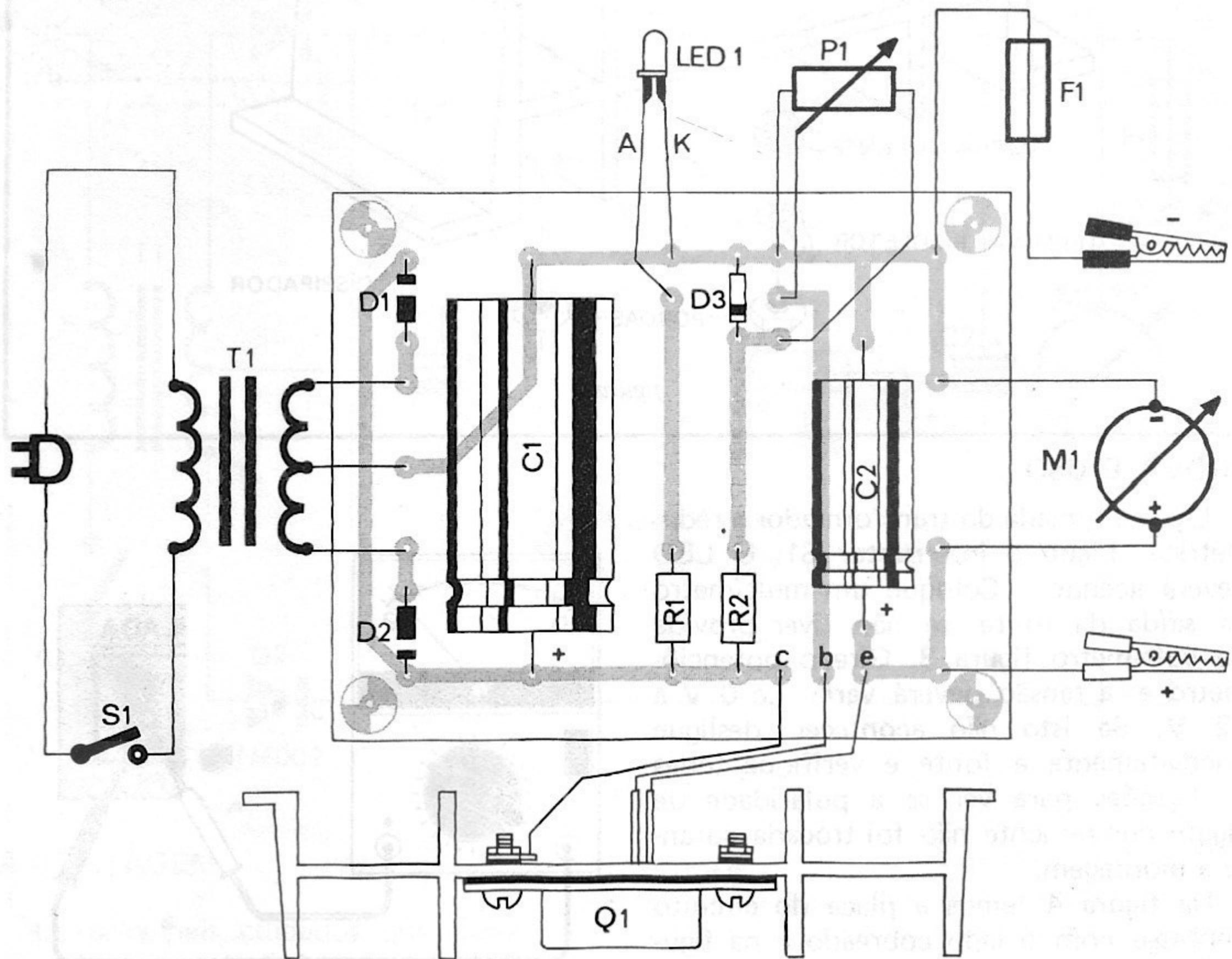
### **S1 - Interruptor LIG./DES.**

## DIVERSOS

## placa de circuito impresso

### *dissipador*

*cabo de alimentação, etc.*



*figura 5*

# POLARIZAÇÃO



## POLARIZAÇÃO DE TRANSISTORES

Todos sabemos da necessidade de se calcular a polarização de um transistor, quando estamos projetando algum circuito. Com o programa dado, a seguir, pode-se calcular as correntes e tensões do circuito da fig. 1.

Este programa foi desenvolvido totalmente em Basic sendo bastante simples de se digitar.

O programa requer alguns dados iniciais:

Rb1 - Rb2 - resistores de base.

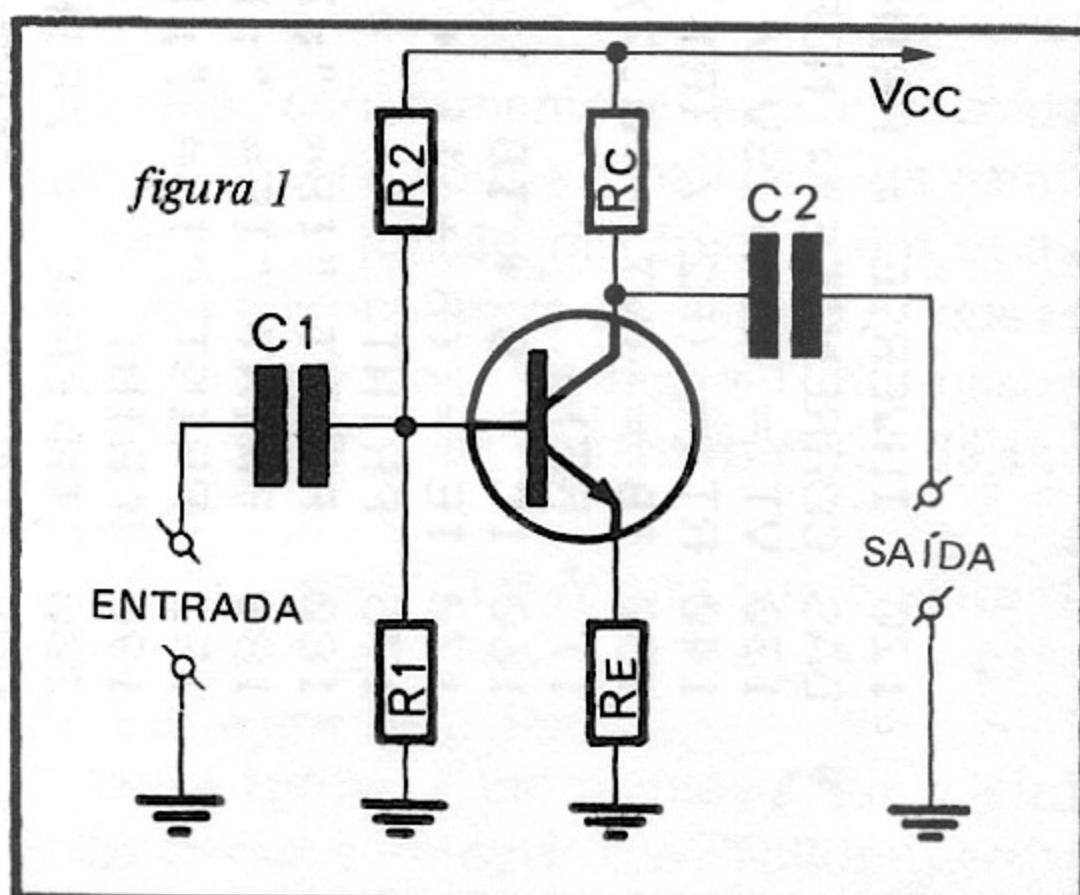
RE - resistor de emissor

RC - resistor de coletor

Vcc - Tensão de alimentação do circuito.

Beta do transistor.

Com relação aos dados iniciais, todos serão dados pelo projetista, com exceção do beta do transistor, que deverá ser obtido através de manual.



ESTE PROGRAMA CALCULA  
AS CORRENTES E TENSOES D.C DO CIRCUITO  
E A IMPEDANCIA DE ENTRADA

RB1=270

RB2=320

RE =470

RC =800

VCC=7

BETA=160

### RESULTADOS DAS CORRENTES

IB= 4.08435181E-05

IE= 6.57580642E-03

IC= 6.5349629E-03

### RESULTADOS DAS TENSOES

VB=3.79062902

VE=3.09062902

VC=1.77202968

VCE=-1.31859934

### IMPEDANCIA DE ENTRADA

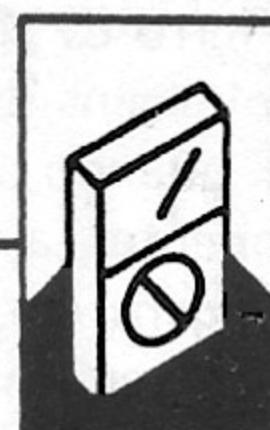
RLE=32

# LIST

```
10 HOME
15 HTAB 2
20 INVERSE : PRINT "EST
E PROGRAMA CALCULA
NORMAL
25 HTAB 2
30 INVERSE : PRINT "AS CORRENTES
E TENSÕES D.C DO CIRCUITO";
NORMAL
35 HTAB 2
40 INVERSE : PRINT " E A IM
PEDÂNCIA DE ENTRADA
NORMAL
45 PRINT
50 PRINT
60 INPUT "RB1="; R1
65 INPUT "RB2="; R2
70 INPUT "RE="; RE
80 INPUT "RC="; RC
90 INPUT "VDC="; SV
100 INPUT "BETA="; B
110 PRINT

120 INVERSE : PRINT "RESULTADOS
DAS CORRENTES": NORMAL
130 VT = R2 * SV / (R1 + R2)
140 RT = (R2 / (R1 + R2)) * R1
150 IB = (VT - 0.7) / (RT + (B +
1) * RE)
160 IC = B * IB
170 IE = (B + 1) * IB
175 PRINT "IB="; IB
180 PRINT "IE="; IE
181 PRINT "IC="; IC
182 PRINT "IC="; IC
190 PRINT
200 INVERSE : PRINT "RESULTADOS
DAS TENSÕES": NORMAL
201 PRINT
210 VE = IE * RE
220 VB = VE + 0.7
230 VC = SV - IC * RC
235 VT = VC - VE
240 PRINT "VB="; VB
250 PRINT "VE="; VE
260 PRINT "VC="; VC
270 PRINT "VCE="; VT
275 PRINT
280 INVERSE : PRINT "IMPEDÂNCIA
DE ENTRADA": NORMAL
290 RX = R2 / 10
295 PRINT
300 PRINT "RLE="; RX
```

# FERRAMENTAS



Seja para o técnico, hobista ou iniciante as ferramentas desempenham um papel muito importante. Entretanto, para se obter o máximo rendimento de uma ferramenta e executar um serviço perfeito é necessário que saibamos utilizá-la. Assim julgamos oportuno fornecer-lhe informações de caráter prático sobre a maneira correta de se utilizar as ferramentas frequentemente empregadas em eletrônica.

## O SOLDADOR

É a ferramenta mais utilizada pelas pessoas que mexem com a eletrônica. O soldador ou ferro de solda, como é geralmente chamado, é provavelmente a mais importante. Da mesma importância é saber

utilizá-lo corretamente e executar soldagens perfeitas, com a finalidade de garantir uma boa junção mecânica e um ótimo contato elétrico entre os elementos que estão sendo unidos. Na figura 1 são mostrados os detalhes de um ferro de solda tipo lápis.

Tenha sempre em mente que o êxito de uma montagem depende em grande parte de soldagens bem feitas.

Desta forma é indispensável que o leitor saiba soldar com perfeição. Todos os trabalhos de montagem, e a grande maioria dos serviços de reparação, exigem maior ou menor número de operações de soldagens. Nos serviços de reparações, além de soldar, temos muitas vezes que dessoldar fios ou

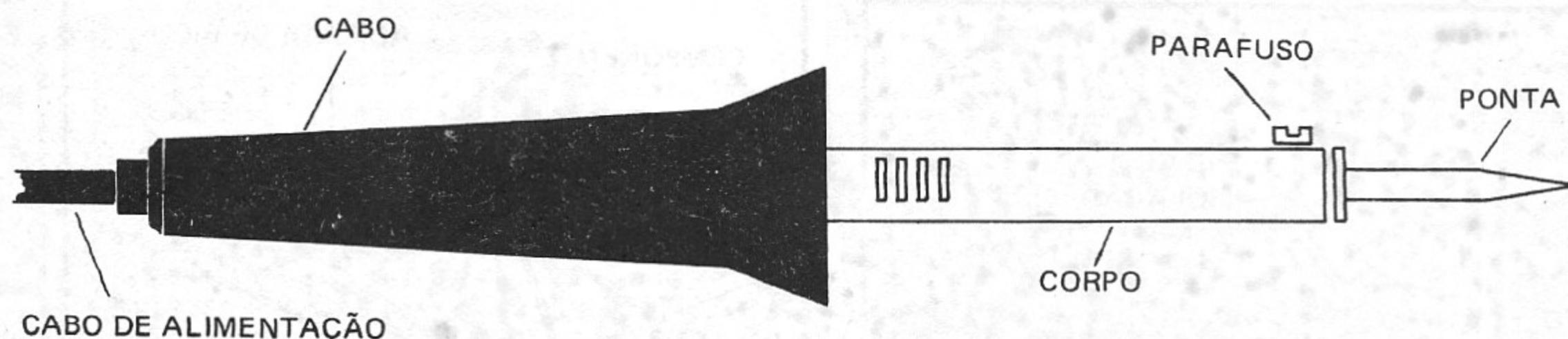


figura 1

componentes para testá-los ou substituí-los. Neste caso é necessário agirmos com bastante cuidado, para não danificarmos componentes ou ligações nas imediações do ponto em que estamos trabalhando nem danificarmos o terminal ao qual está ligado o fio ou componente que se deseja dessoldar.

A escolha de um ferro de soldar adequado é um dos pontos mais importantes para executar uma boa soldagem. Em geral esta escolha é feita da seguinte maneira:

- Para soldagens de pequenas junções com componentes delicados, tais como transistores, diodos e outros semicondutores,

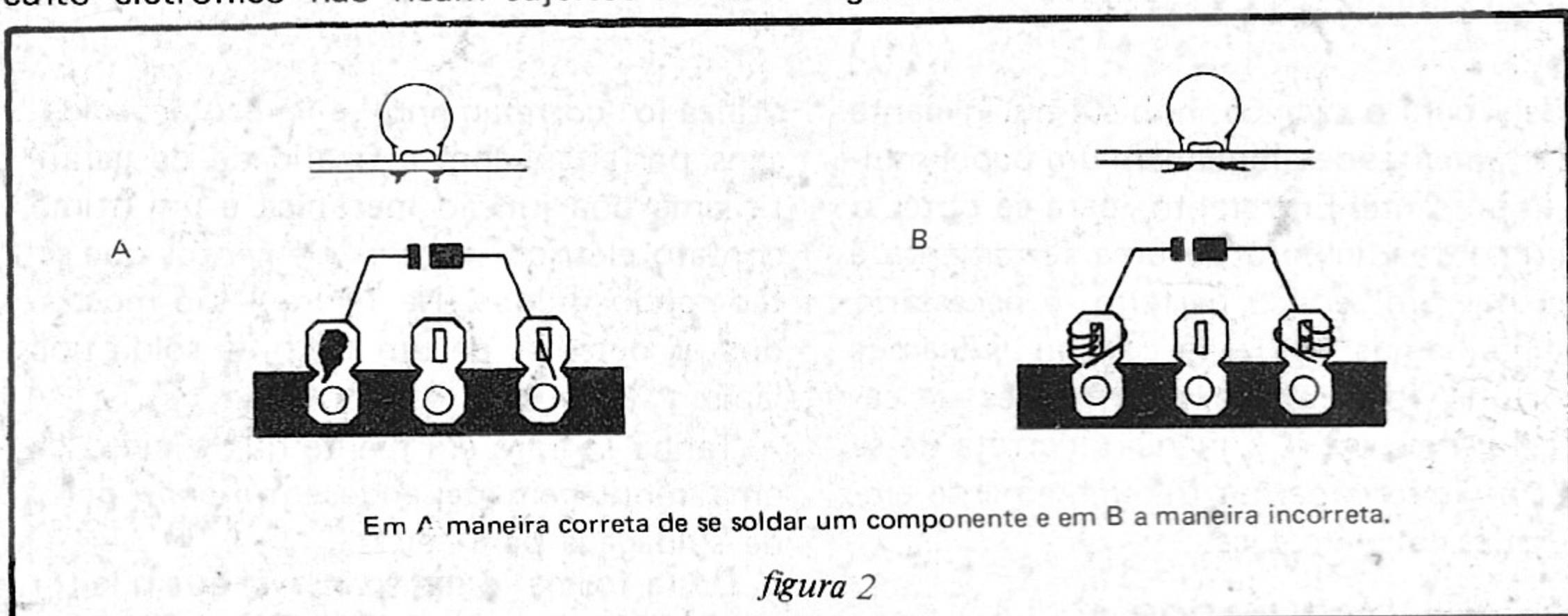
trabalhos em circuito impresso, etc use-se um ferro de soldar de 30W.

b) Para soldagens de fios de diâmetro grande ou quando se vão conectar muitos componentes a um mesmo ponto, para soldagens em chassis e outros pontos que oferecem maior dissipação de calor, usa-se um ferro de soldar de potência entre 50 e 100W.

Os componentes utilizados em um circuito eletrônico não ficam sujeitos a "es-

forços mecânicos" e também não possuem peso elevado, por isso não se deve enrolar o terminal do componente no local onde ele irá ser soldado. Basta apenas introduzi-lo no orifício que posteriormente será preenchido pela solda.

Esta medida visa facilitar a retirada do componente, caso seja necessário, sem perigo de que ele se estrague ao termos que puxar o terminal para desenrolá-lo, figura 2.



Em A maneira correta de se soldar um componente e em B a maneira incorreta.

figura 2

Outro ponto importante que merece destaque é não manter o soldador encostado numa conexão por tempo superior aquele necessário para se executar uma boa soldagem. Isto porque um aquecimento muito prolongado de uma conexão aquecerá também o fio (ou fios) e poderá danificar sua isolação (figura 3).

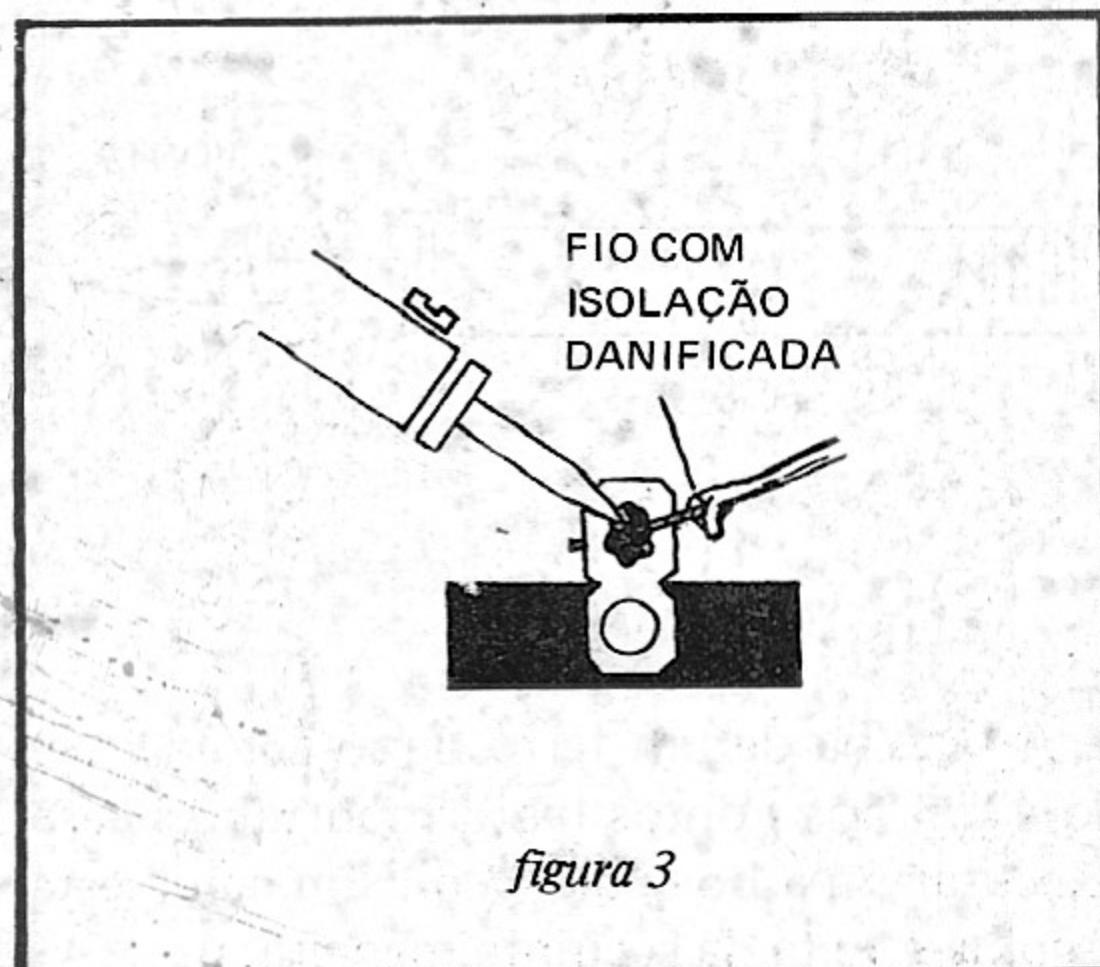


figura 3

Nos componentes delicados como semicondutores (diodos, transistores, etc.) deve-se prender um dissipador de calor

entre o componente e o ponto onde está sendo feita a soldagem.

Na falta de um dissipador de calor adequado pode-se utilizar um alicate de bico, segurando firmemente o fio entre o componente e o ponto a ser soldado, figura 4.

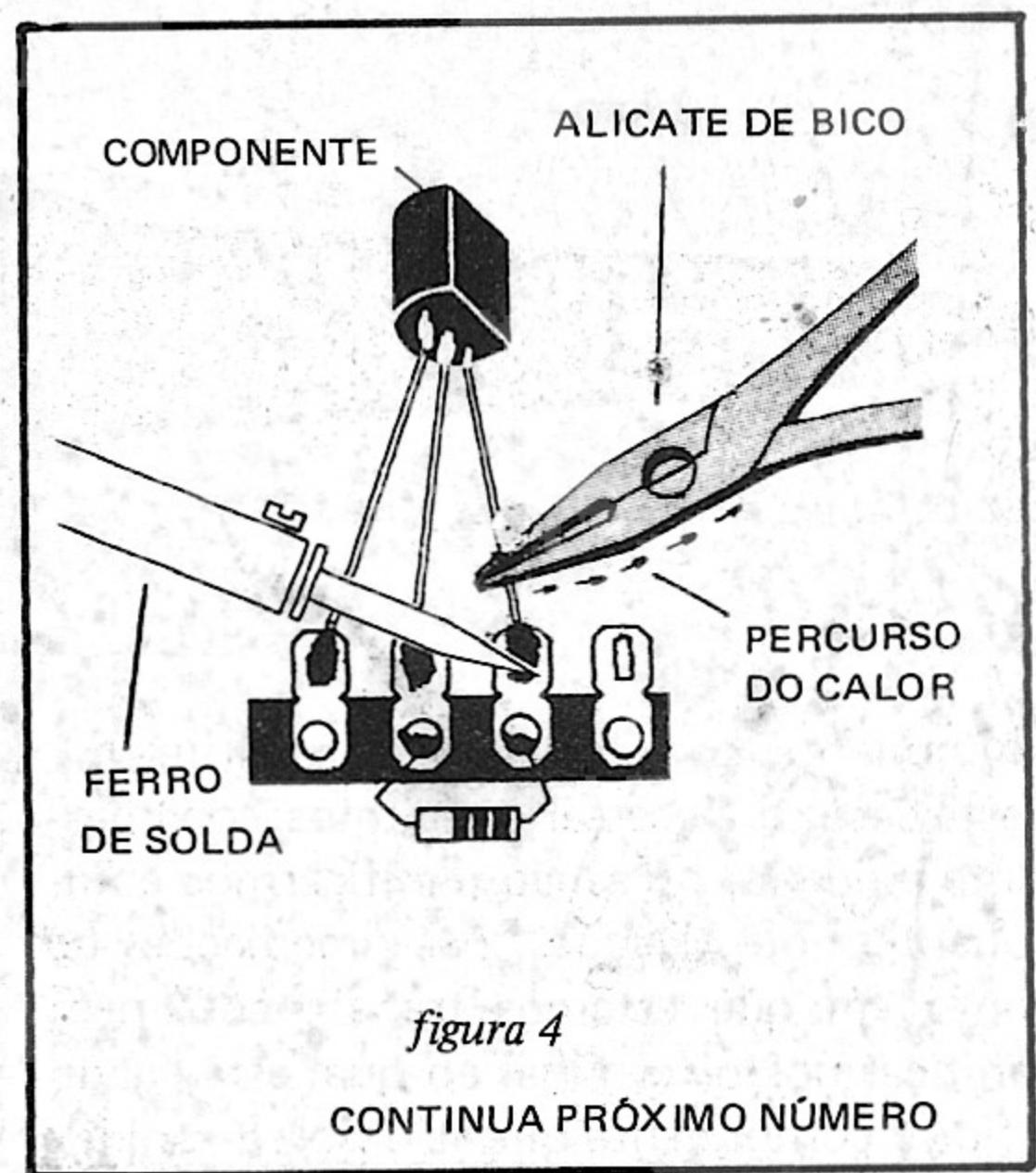


figura 4

CONTINUA PRÓXIMO NÚMERO