

# Eletrônica prática

ADEMAR

22/08/88



Nº 2 - ANO I

Cz\$ 350,00

MANAUS, BOA VISTA (via aérea) Cz\$ 455,00

**SERVO-FLASH**

**CHAVE CODIFICADA**

**METRÔNOMO**

**SECRETÁRIA  
ELETRÔNICA**

**LUZ DE CORTESIA**

**UÁ-UÁ PARA GUITARRA**

**GERADOR DE BARRAS**

**PORTEIRO ELETRÔNICO**

**GRÁTIS**  
"FASCÍCULO DO CURSO DE  
ELETRÔNICA, RÁDIO E  
TELEVISÃO"  
**MAGNETISMO**

# PARTICIPE DO CLUB <sup>®</sup>ACORDES E GANHE

# UM NOVÃO ONDAÇÃO

É FÁCIL:  
ASSINE O KIT ACORDES E CONCORRA PELA LOTERIA FEDERAL.

Faça já uma  
assinatura

Oferta  
tempo  
válida por tempo  
limitado.

brindes

DISCOS  
FITAS  
BRÄCADEIRAS  
ALÇAS  
DIAPASÃO  
PALETTAS  
CORDAS  
CAMISETAS

E MAIS:

- AO ASSINAR O KIT ACORDES  
VOÇÊ GANHA UM BRINDE DE SUA ESCOLHA.

- A CADA NOVO ASSINANTE, QUE VOCÊ CONSEGUIR  
PARA O CLUB ACORDES, AS CHANCES DE FICAR  
COM O OVATION ALIMENTAM, ALÉM DE VOCÊ

**DIRETOR**

João G.M. de Sá

**EDITORIA  
GRAFFITI  
CULTURAL****EDITORES**Helena C. de Sá  
João G.M. de Sá**REDAÇÃO**Anselmo Nadolny  
Wellington L. da Silva**ARTE**Wellington L. da Silva  
Anselmo Nadolny**PROJETOS**Ale Bechara  
Anselmo Nadolny  
Wellington L. da Silva**REVISÃO**Wellington L. da Silva  
Anselmo Nadolny**COMPOSIÇÃO**

Ismael Monteiro

**FOTOLITOS**

Graffiti Cultural

**IMPRESSÃO**

Graffiti Editora Cultural

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

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.

# Eletrônica prática

## ÍNDICE

**BIMESTRAL**

### FAÇA VOCÊ MESMO

Secretária Eletrônica .....	04
Porteiro Eletrônico .....	12
Metrônomo .....	18
Servo-Flash .....	22
Luz de Cortesia Automática .....	26
Uá-Uá para Guitarra .....	34
Chave Codificada .....	38

### EM KIT

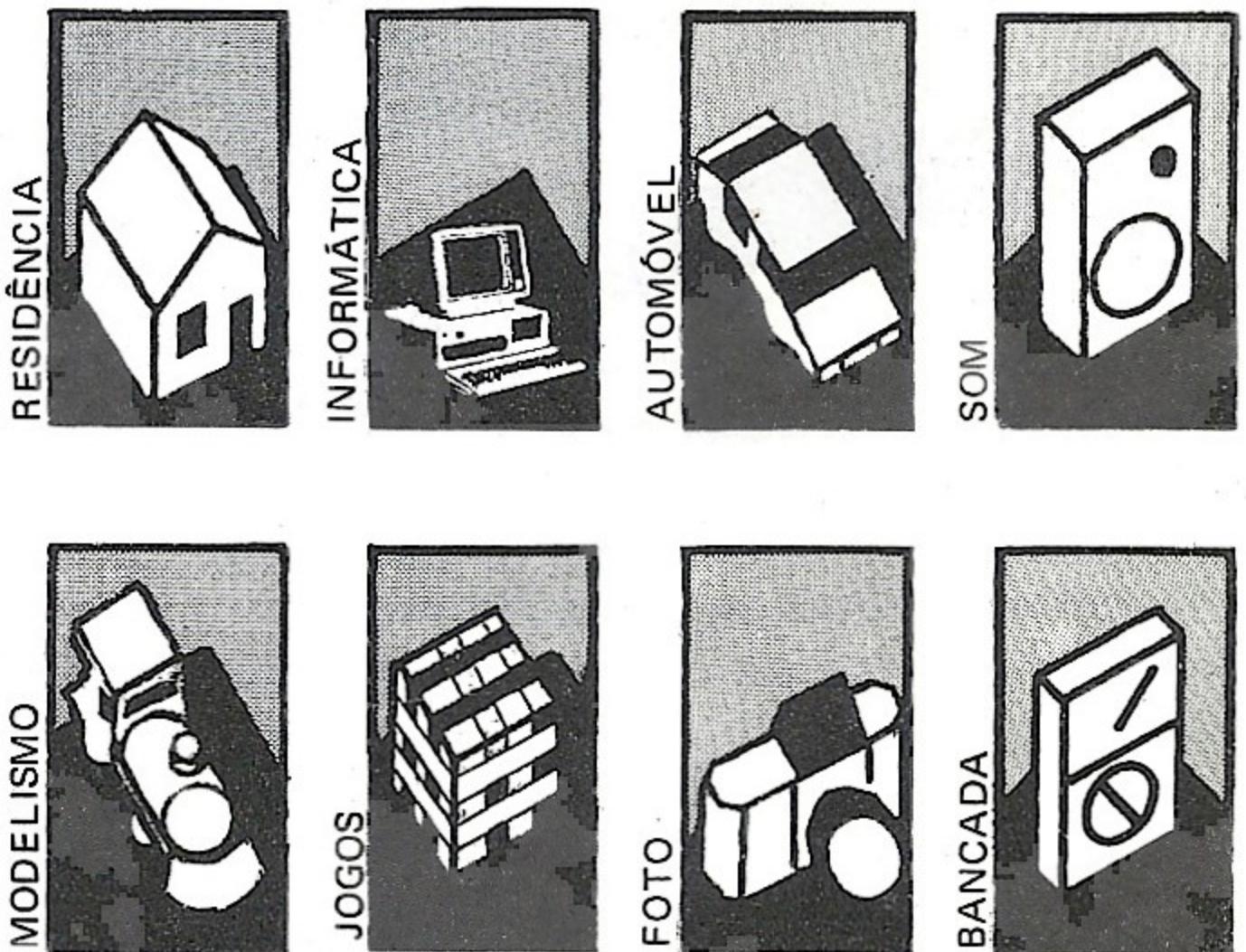
Gerador de Barras .....	45
-------------------------	----

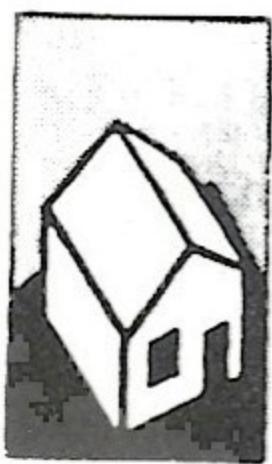
### SERVICOS

Página de Serviços .....	30/31
Programa Basic (Cálculo de Correntes) .....	49
Ferramentas .....	52
Projetos e Informações .....	55

### FASCÍCULOS

Curso Técnico de Eletrônica Rádio e Televisão  
Lição 2 – (Magnetismo)

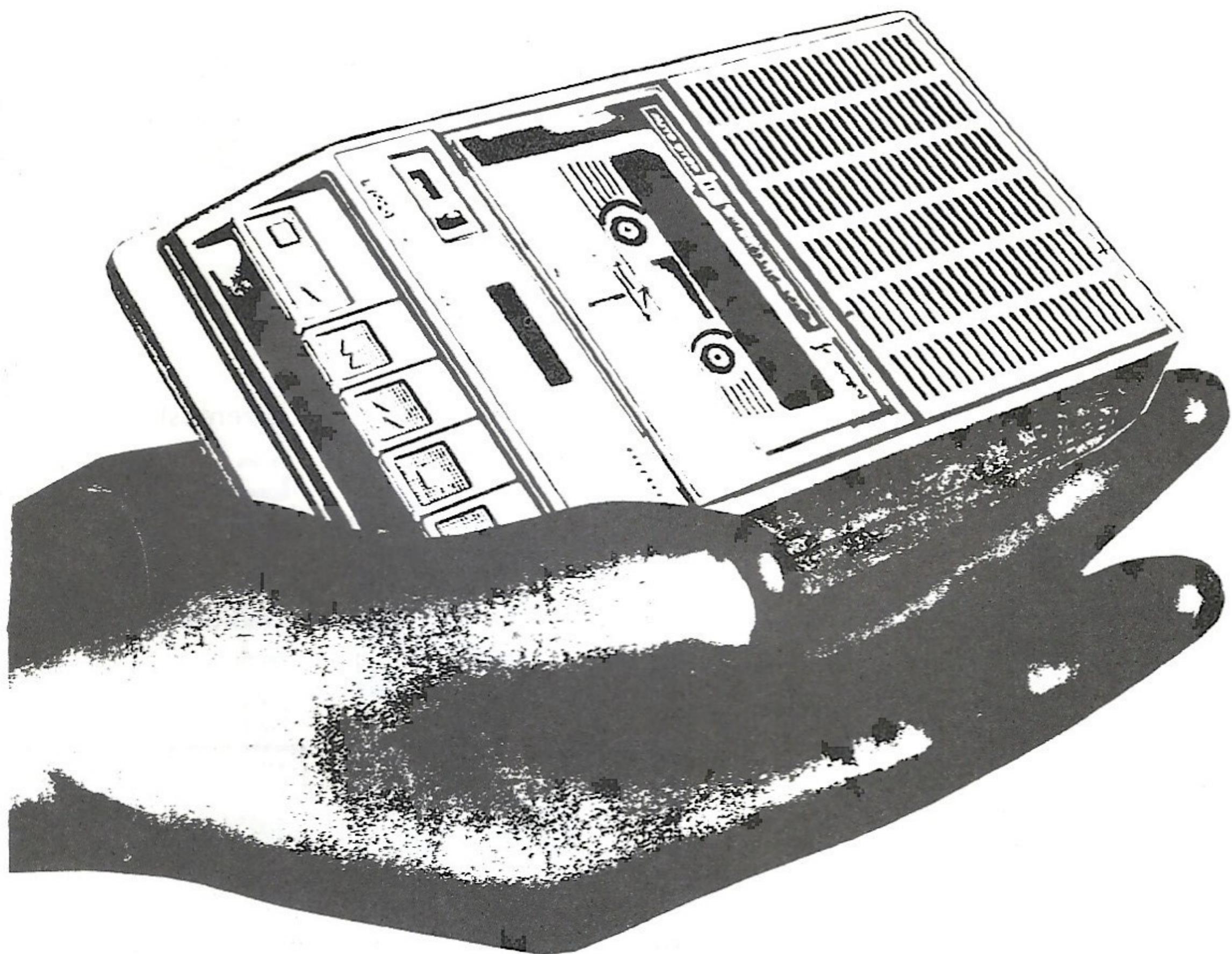




---

# SECRETÁRIA ELETRÔNICA

---



Todos já devem saber da grande utilidade de uma secretária eletrônica.

Quantas vezes você deixou de fazer bons negócios ou deixou de receber recados importantes pelo fato de não se encontrar em casa.

Para aqueles que não conhecem o funcionamento de uma secretária, iremos explicar em breves palavras. Uma secretária eletrô-

nica nada mais é do que um circuito que após o toque do telefone simula a retirada do fone do gancho e transmite um recado avisando a ausência de pessoas em casa. Emite logos após um "BIP" que indica o início da gravação de recados que as pessoas querem deixar. O tempo pré-determinado para deixar um recado é aproximadamente 45 segundos. Findado este tempo ela emite um ou-

tro "BIP" indicando o final da gravação e o final da ligação.

Após esta operação o circuito fica automaticamente rearmado à espera de uma nova ligação e indicará através de um led a presença ou ausência de recados gravados.

Assim sendo, desenvolvemos um projeto de uma secretária eletrônica de um custo relativamente baixo comparado com as similares existentes no mercado.

Além do circuito, este projeto emprega ain-

dás dois gravadores do tipo comum, um para reprodução, outro para gravação, e ainda uma fita contínua que poderá ser confeccionada pelo próprio leitor, cujas dicas de montagem citamos no decorrer do artigo.

### O CIRCUITO

Na figura 1 damos o diagrama em blocos que resume o funcionamento da secretária eletrônica.

Na entrada temos o circuito que faz o dis-

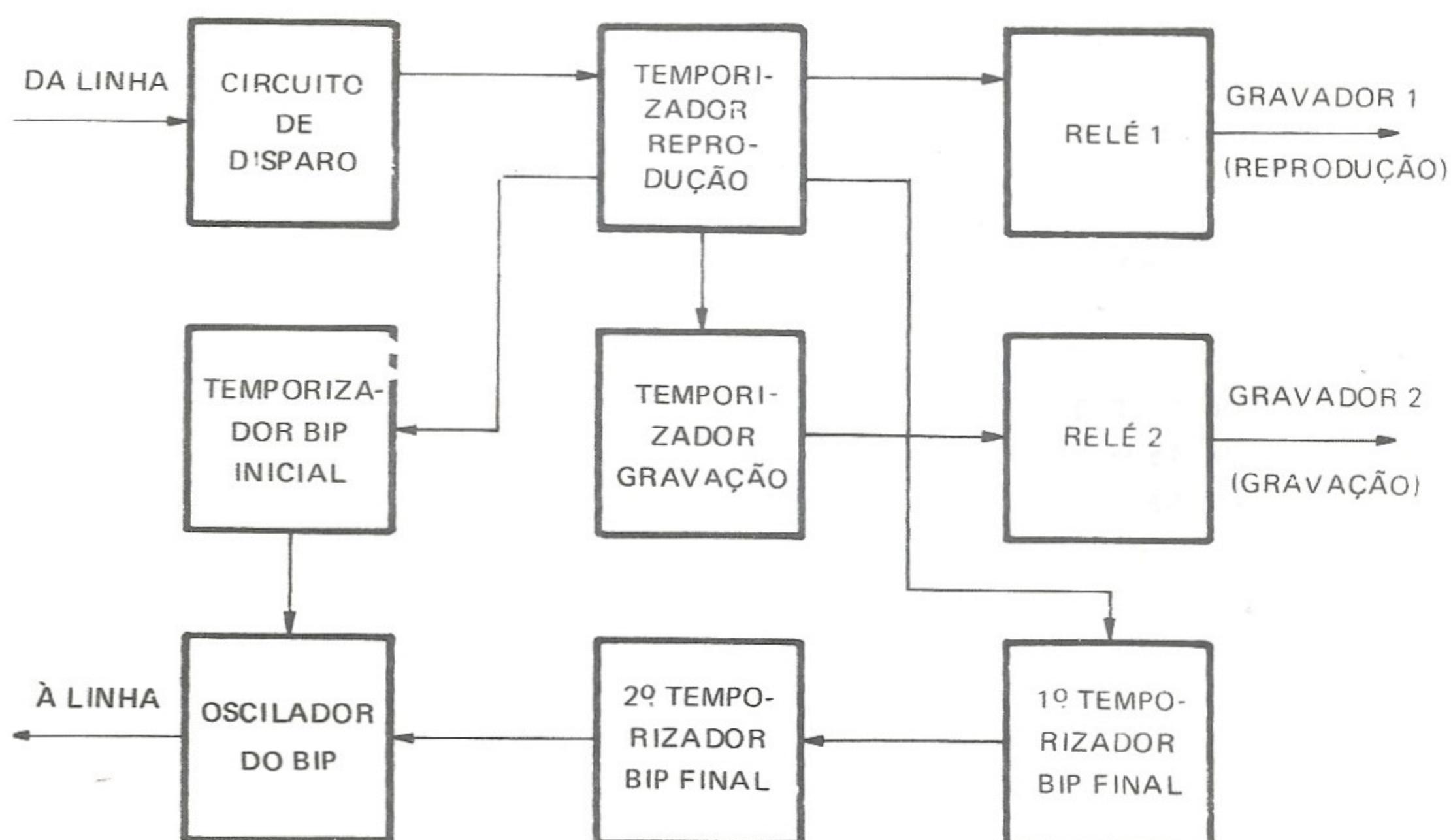


FIGURA 1

paro do primeiro temporizador após o toque do telefone. O primeiro temporizador é composto basicamente por um circuito integrado 555 com tempo determinado por C9 e R14 que gira em torno de 4 a 5 segundos. Este temporizador ativa o relé 1 que liga o primeiro gravador, onde está a fita que contém a mensagem gravada, e também joga na linha uma carga de aproximadamente 1k Ohms simulando a retirada do fone do gancho.

Após o término do tempo, a saída do primeiro temporizador passa de nível alto para nível baixo e esta transição ativa o temporizador de gravação, o circuito do primeiro e o do segundo "BIP".

O segundo temporizador também é um CI

555 com tempo determinado por C15 e R23 este temporizador ativa o relé 2 que mantém a carga na linha e aciona o segundo gravador que contém a fita onde será gravado o recado.

O circuito do primeiro "BIP" é composto por um temporizador com CI 555, que determinará o tempo em que o "BIP" ficará ativo e esse tempo é de aproximadamente 1 segundo. Durante esse tempo o oscilador que dará o tom do "BIP" colocará o sinal na linha.

Já o circuito do segundo "BIP" tem funcionamento um pouco distinto, é composto por dois temporizadores um com um tempo um pouco menor que o temporizador de gravação e outro com tempo e funcionamento idêntico ao do circuito do primeiro "BIP".

Para melhor compreensão na figura 2 temos as formas de onda na saída dos diversos CIs 555.

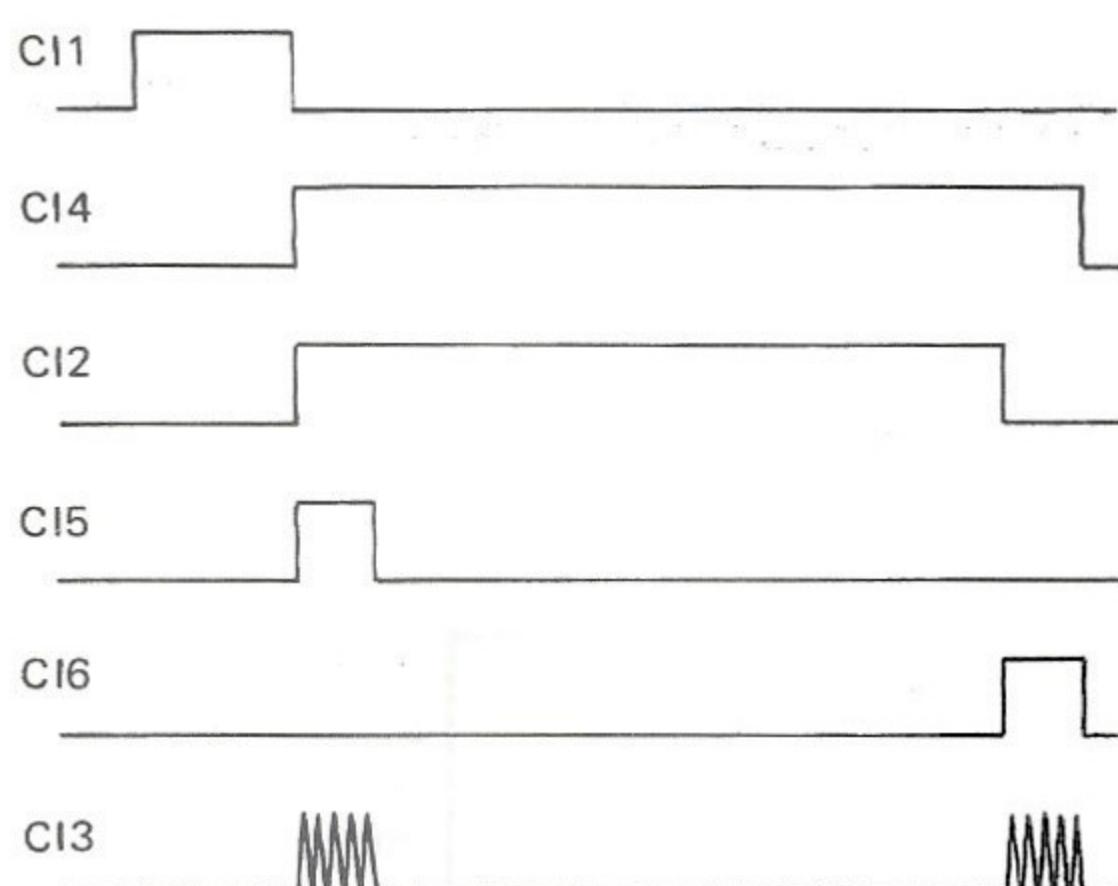


FIGURA 2

Após o término do segundo temporizador (aproximadamente 45 segundos) o relé desligará a carga da linha encerrando a ligação.

Na figura 3 damos o diagrama esquemático da fonte de alimentação da secretaria e na figura 4 o diagrama esquemático da secretaria eletrônica.

Temos ainda o circuito que indica a existência ou não de recados que nada mais é do que um SCR que é ativado pelo primeiro temporizador e assim permanecerá até que o interruptor de pressão S3(normalmente fechado) seja pressionado.

Mais uma característica importante desse aparelho é a possibilidade de funcionamento na falta de energia elétrica fazendo o uso de uma bateria de 9V, pois mesmo com a falta de energia, os telefones funcionam normalmente. Porém, existe um detalhe na utilização desse recurso, que é a alimentação dos gravadores através de pilhas.

## MONTAGEM

A princípio a montagem da secretária pode parecer um pouco complicada, mas se torna fácil se observar certos detalhes, principalmente nos componentes polarizados e na confecção do circuito impresso, para não cometer inversões e outros erros.

Antes da confecção da placa, verifique se o tamanho do relé e os transformadores coincidem com o desenho, caso contrário as devidas modificações deverão ser feitas.

a) Agora passaremos para a montagem propriamente dita. Com a placa de circuito impresso à mão, solde primeiro os resistores tomando o cuidado de não inverter os valores.

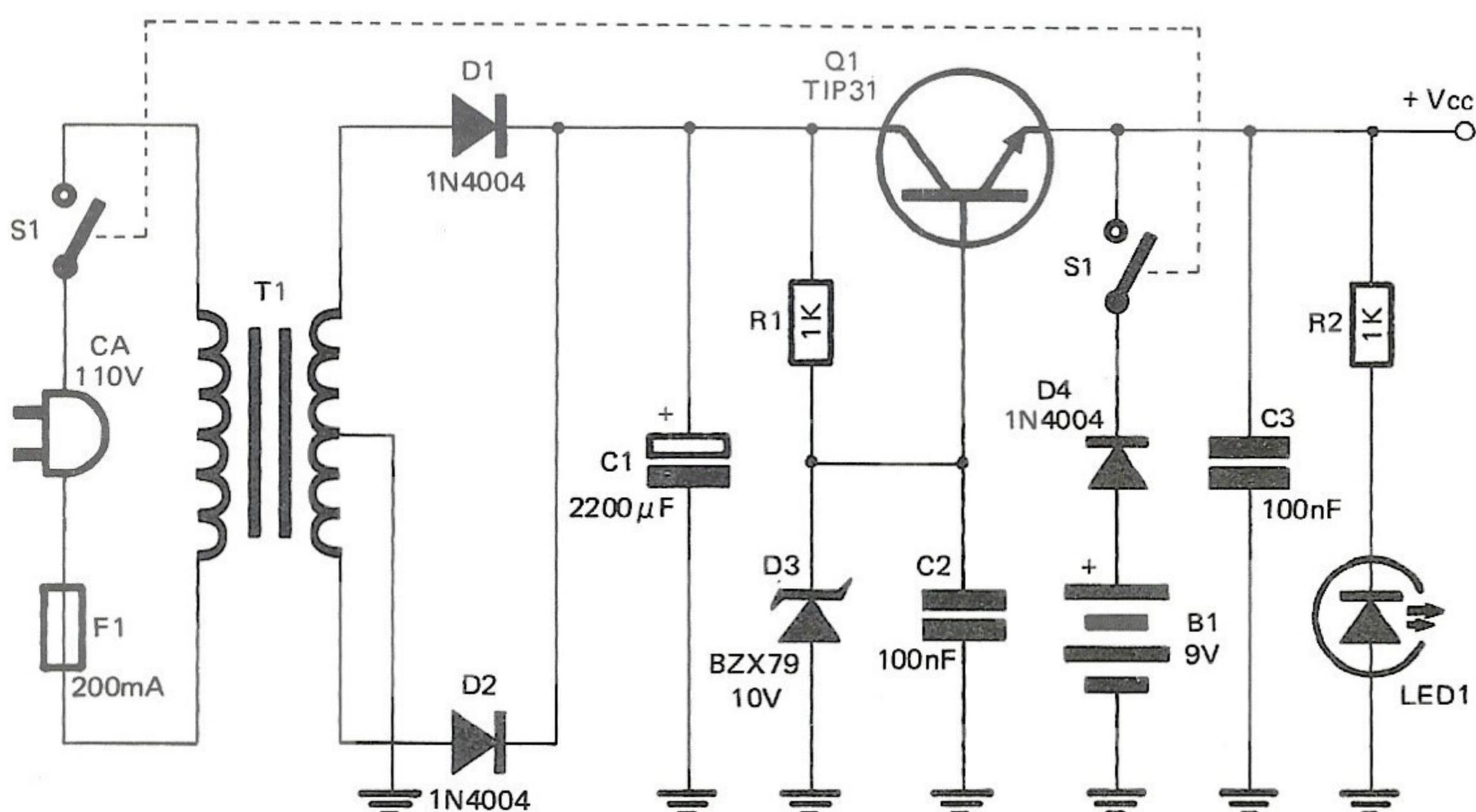


FIGURA 3

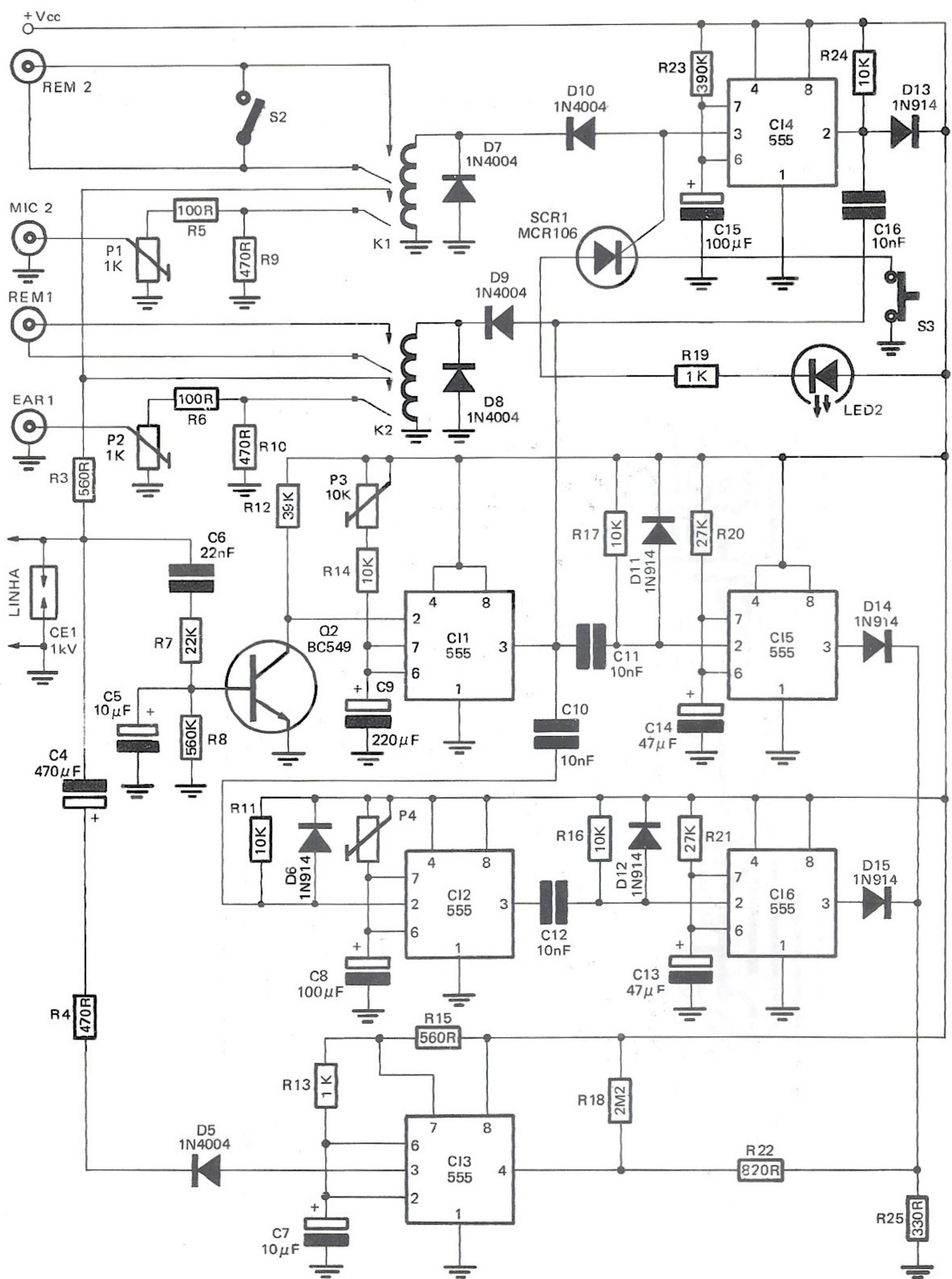


FIGURA 4

na lista de material ao lado do valor dos resistores damos as cores para aqueles que ainda não gravaram o código de cores.

b) A seguir solde os capacitores tomando cuidado com os eletrolíticos, pois já que esse componente é polarizado, tem sua posição correta de ser soldado.

c) Solde agora os CI's, os transistores, o SCR, os diodos e os leds, observando atentamente a polaridade desses componentes para não cometer inversões. Seja rápido ao soldar tais componentes, pois se tratando de

semi-condutores, o calor excessivo poderá danificá-los.

d) Ao soldar os relés não existirão dificuldades, pois eles têm o lugar certo na placa. Só tome cuidado na questão do tamanho e da pinagem, se o componente não for o mesmo sugerido na lista de material.

Na figura 5 damos a sugestão do desenho da placa de circuito impresso, visto pelo lado cobreado e na figura 6 o desenho da vista dos componentes.

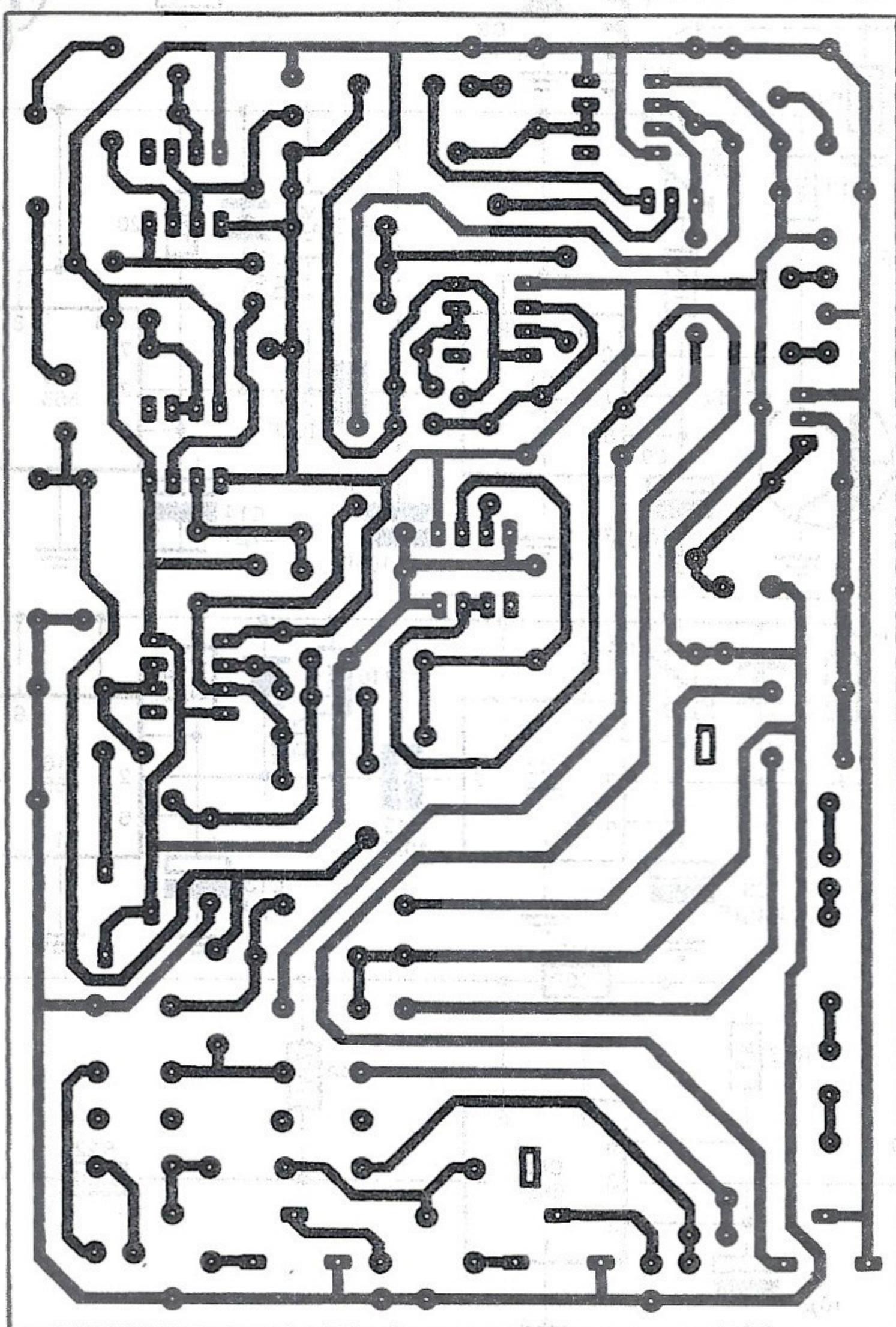


FIGURA 5

Passaremos agora ao confeccionamento da fita onde será gravado o recado que será dado às pessoas que ligarem para sua casa.

Pegue uma fita velha onde a carcaça sirva para gravações e desmonte-a. Depois pegue um pedaço de fita virgem ou não, correspondente a uma volta na carcaça e emende-a conforme mostra a figura 7. Feito isso é só fechar novamente a fita e gravar nela um recado.

Esse recado terá um tempo aproximado de 4 a 5 segundos e um exemplo fácil para este

recado é a seguinte frase: "ESTA É UMA GRAVAÇÃO, APÓS O SINAL DEIXE O SEU RECADÔ".

Mas se o leitor preferir adquirir em casas especializadas uma fita própria para este fim, poderá fazê-lo. Deve-se, porém observar o tempo de gravação destas fitas que geralmente se situa entre 30 e 45 segundos, devendo assim, trocar o valor dos componentes R14 e C9 e ajustar o trim-pot P3 para o tempo exato da fita.

Já a fita onde serão gravados os recados

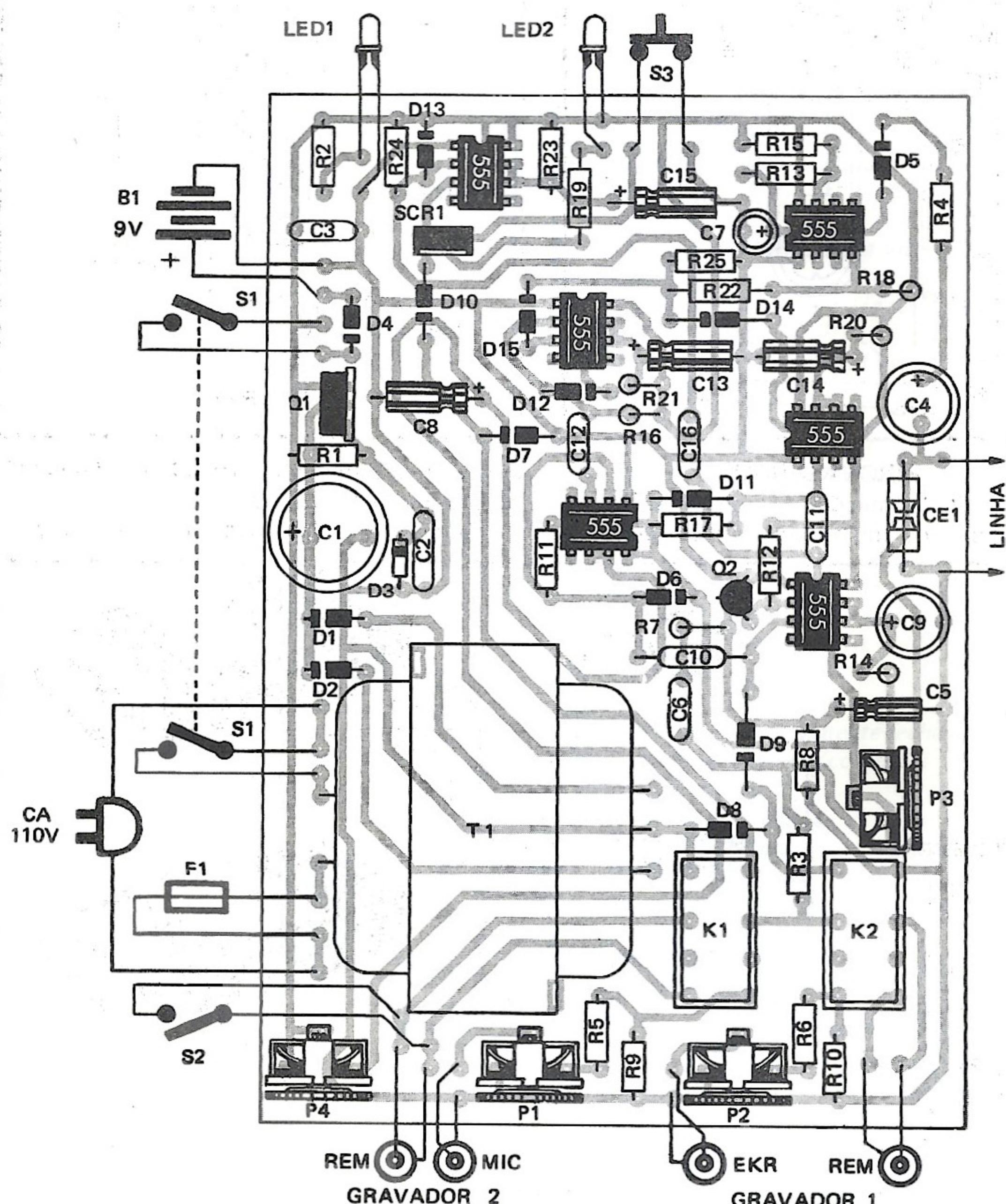


FIGURA 6

trata-se de uma fita comum de fácil aquisição com o tempo de gravação dependendo do tempo que você se ausentará de casa. Assim, se você ausentar-se durante algumas horas uma fita de 46 minutos (23 minutos de cada lado) bastará, mas se você for se ausentar por um longo tempo ou mesmo viajar, deverá usar uma fita de 60 ou 90 minutos (30 e 45 minutos de cada lado respectivamente).

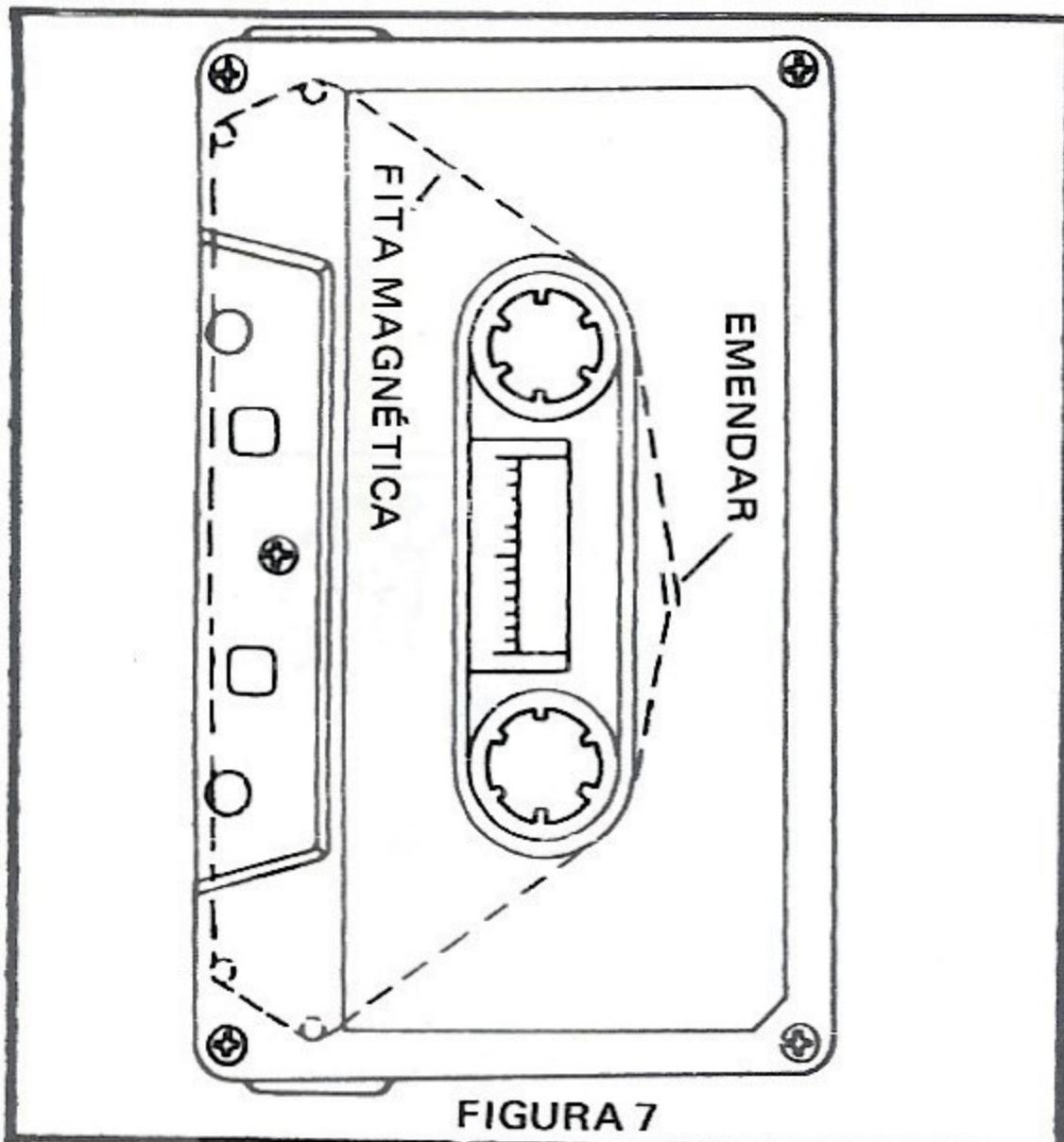


FIGURA 7

Para fixar o transformador na placa corte as aletas e depois solte as dobras que seguram o núcleo, conforme figura 8. Feito isto, solde o transformador no lugar indicado.

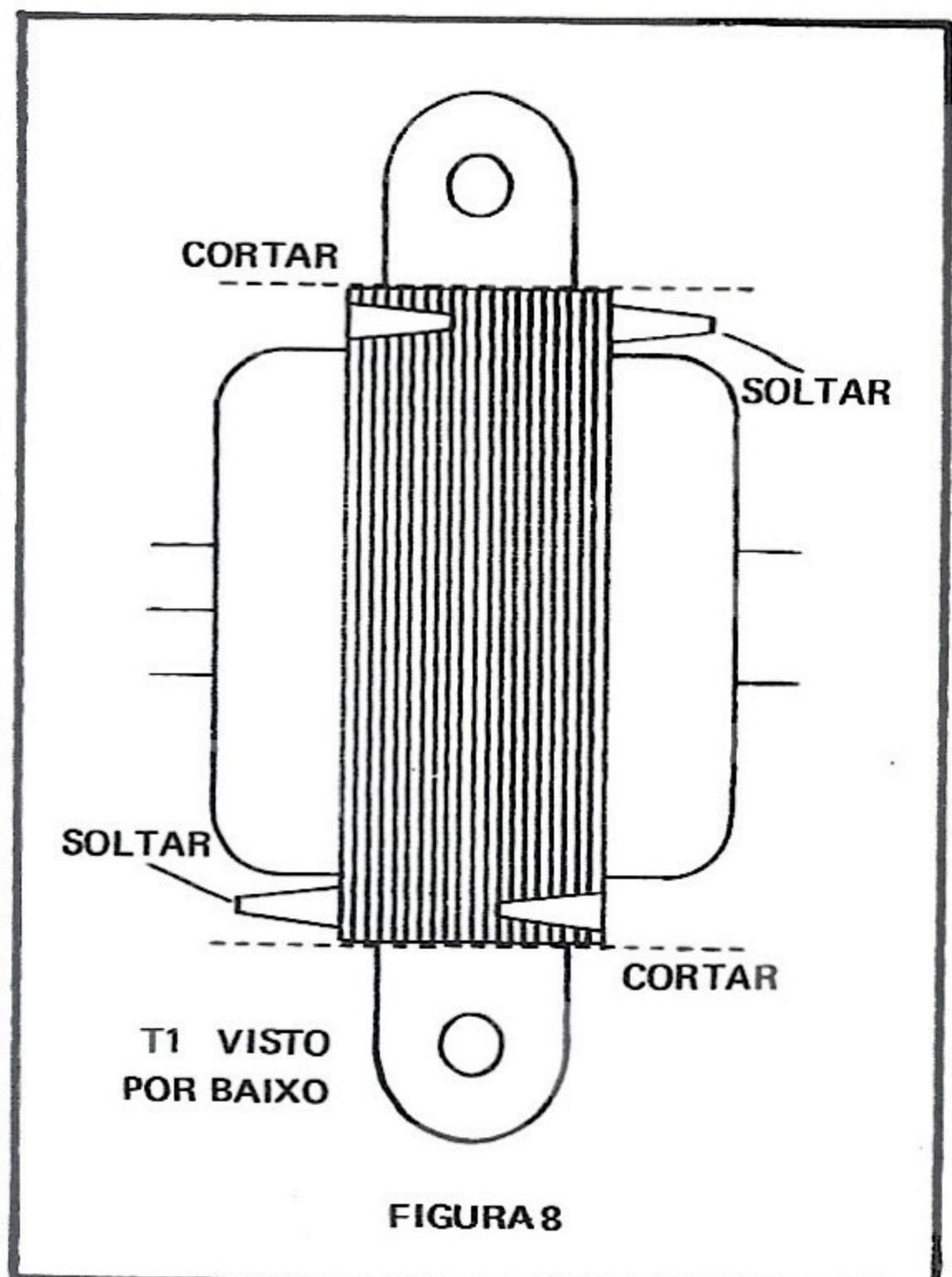


FIGURA 8

#### PROVA E USO

Depois de terminada a montagem faça a ligação dos fios do remoto e microfone dos

gravadores bem como a ligação à linha telefônica, conforme figura 9.

Terminada e conferida todas as ligações

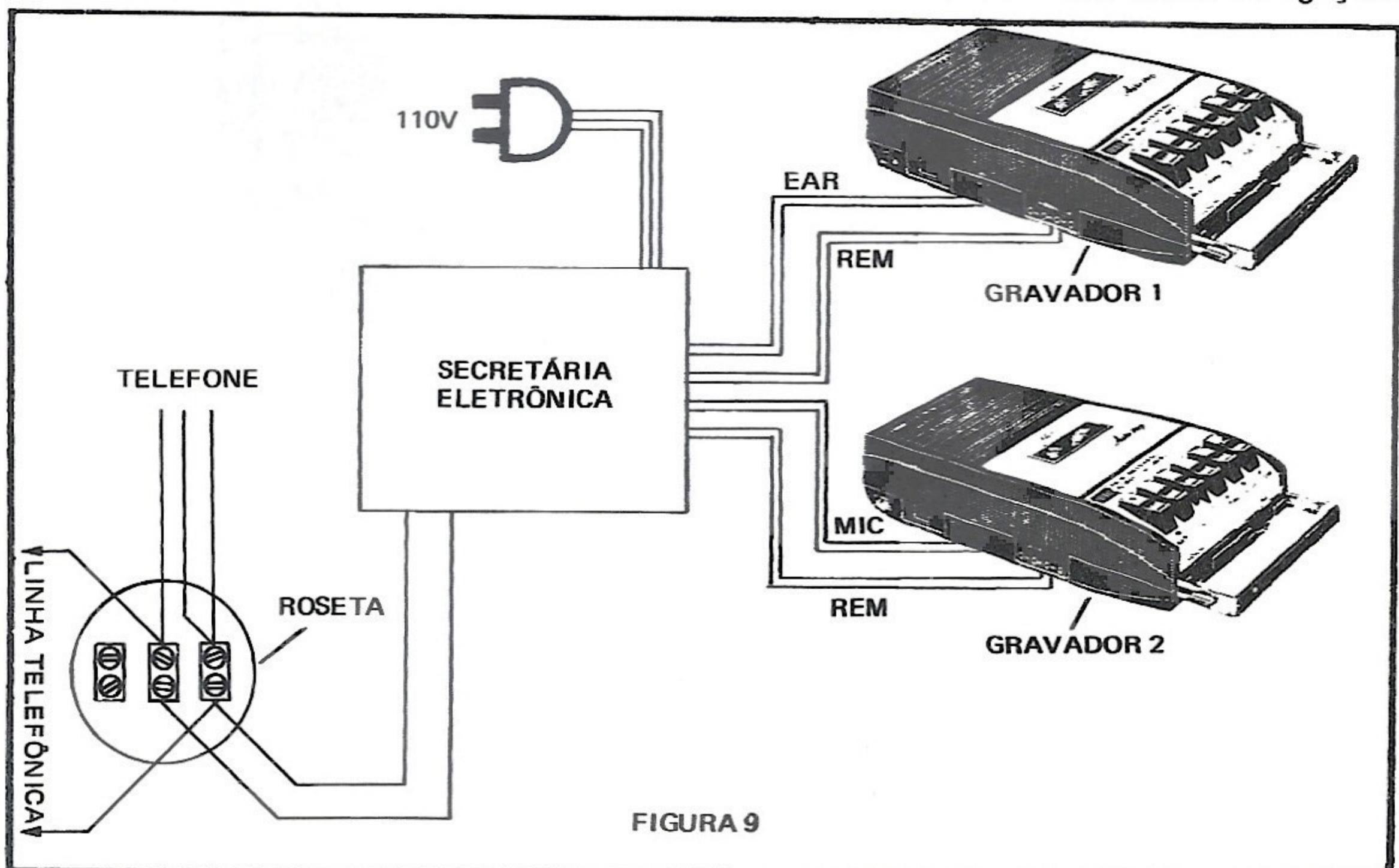


FIGURA 9

peça para alguém ligar para a sua casa. Ao tocar o telefone o primeiro gravador deverá ser acionado e emitir a mensagem e após isso o segundo gravador deverá ligar e gravar o recado.

O trimpot P3 deverá ser regulado para proporcionar o tempo certo para que o gravador 1 fique ligado e emita a mensagem. Este tempo se situa de 4 a 5 segundos, se a fita foi confeccionada por você mesmo.

Agora proceda o ajuste de P4 para que o tempo do temporizador do segundo "BIP" seja um pouco menor do que o tempo de gravação assim sendo deverá se ouvir o "BIP" final antes do segundo gravador desligar.

Após o término da ligação o led 2 deverá ser aceso indicando a existência de recado.

Para ouvir as gravações pressione S2

bastando então voltar a fita e ouvir a gravação conferindo se não houve nenhuma anormalidade.

O trimpot P2 regula o volume da gravação e deve ser ajustado se houver distorções ou se o som gravado for muito baixo.

Já o trimpot P1 regula o volume da mensagem que é emitida. Portanto, se a pessoa que ligou para você, ouvir o som distorcido ou muito baixo regule esse componente.

Após estes ajustes é só usufruir de sua secretaria eletrônica e não esquecer de ligá-la ao sair.

Para utilizar sem problemas sua secretaria eletrônica sugerimos uma consulta prévia às centrais telefônicas locais para não ser surpreendido pela não homologação de seu aparelho.

## LISTA DE COMPONENTES

*SCR1 - MCR 106*

*Led1, LED2 - Led vermelho comum*

*Q1 - Transistor TIP 31*

*Q2 - Transistor BC549*

*CI1 a CI5 - circuito integrado 555*

*D1, D2, D4, D5, D7, D8, D9, D10 - diodo retificador comum 1N4004*

*D3 - diodo zener BZX79 - 10V*

*D6, D11 a D15 - diodo de sinal IN914*

*R1, R2, R19, R13 - resistor 1kOhms x 1/4 Watt (marrom, preto e vermelho)*

*R3, R15 - resistor 560Rx 1/4watt (verde, azul e marrom)*

*R4, R9, R10 - resistor 470Rx 1/4 Watt (amarelo, violeta e marrom)*

*R5, R6 - resistor 100 Ohms x 1/4 W (Marron, preto e marrom)*

*R7 - resistor 22kOhms x 1/4 watt (vermelho, vermelho e laranja)*

*R8 - resistor 560kOhms x 1/4 watt (verde, azul e amarelo)*

*R11, R14, R16, R17, R24 - resistor 10kOhms x 1/4 watt (marrom, preto e laranja)*

*R12 - resistor 39kOhms x 1/4 watt (laranja, branco e laranja)*

*R18 - resistor 2M2Ohms x 1/4 watt (vermelho, vermelho e verde)*

*R20, R21 - resistor 25kOhms x 1/4 watt (vermelho, violeta e laranja)*

*R22 - resistor 820 Ohms x 1/4 watt (cinza, vermelho e marrom)*

*R23 - resistor 390k Ohms x 1/4 watt (laranja, branco, e amarelo)*

*R25 - resistor 330 Ohms x 1/4 watt (laranja, laranja e marrom)*

*C1 - capacitor eletrolítico 220 $\mu$ F x 25V*

*C2 e C3 - capacitor poliéster 100nF*

*C4 - capacitor eletrolítico 470 $\mu$ F x 16V*

*C5, C7 - capacitor eletrolítico 10 $\mu$ F x 16V*

*C6 - capacitor poliéster 22nF*

*C8, C15 - capacitor eletrolítico 100 $\mu$ F x 16V*

*C9 - capacitor eletrolítico 220 $\mu$ F x 16V*

*C10, C11, C12, C16 - capacitor poliéster 10nF*

*C13, C14 - capacitor eletrolítico 47 $\mu$ F x 16V*

*S1 - chave 2 polos x 2 posições*

*S2 - chave 1 polo x 2 posições*

*S3 - push-button normalmente fechado*

*k1, k2 - rele MC2RC1 -6Vcc (tipo 2 contatos reversíveis)*

*P1, P2 - trimpot 1k Ohms*

*P3 - trimpot 10k Ohms*

*P4 - trimpot 470KOhms*

*CE1 - centelhador 1kV (usado em televisores)*

*B1 - bateria comum 9V*

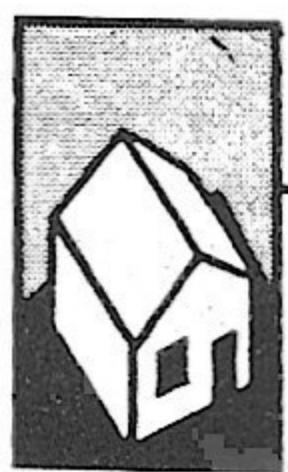
*T1 - transformador com primário de acordo com a rede local e secundário de 9+9V com corrente de 500mA*

*F1 - fusível 200mA*

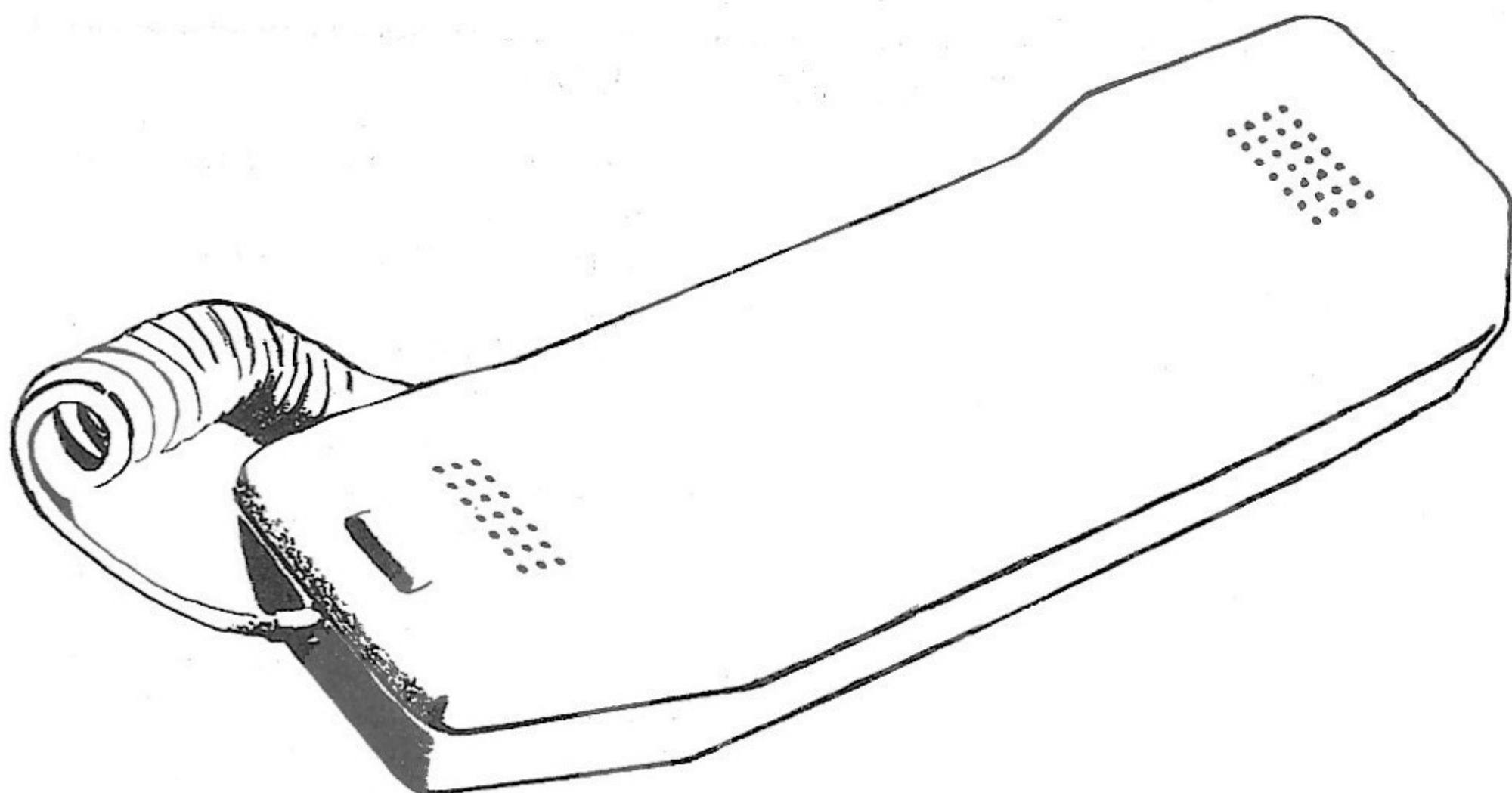
## DIVERSOS

*Placa para circuito impresso, solda, fios, soquetes, conectores, macho e fêmea para*

*as ligações nos gravadores, caixa para o circuito, clip para bateria, rabicho, etc.*



# PORTEIRO ELETRÔNICO



Desenvolvemos este projeto do porteiro eletrônico visando principalmente a segurança de sua residência. Além disso proporciona certa comodidade ao usuário.

A segurança deve-se ao fato de você saber quem bate à sua porta; quem deseja entrar ou o que querem as pessoas que estão em seu portão. E além disso você pode abrir o portão (porta) de dentro de sua casa sem ter que se deslocar até ele.

Este projeto apresenta a grande vantagem do baixo consumo, pois só consumirá corrente quando você estiver usando o porteiro.

Outra vantagem é que se você não quiser atender ninguém, poderá simplesmente desligar o circuito e a campainha, bem como o restante do circuito fica desativado.

## O CIRCUITO

O circuito completo do porteiro eletrônico nada mais é do que um intercomunicador dotado de uma campainha. Seu diagrama esquemático é mostrado na figura 1.

O intercomunicador é formado por dois microfones de eletreto (três fios), dois auto-falantes e duas etapas amplificadoras usando TBA820. A campainha é um oscilador tendo como componente base um CI4011 da família C-MOS. Este CI comporta em seu "CHIP" quatro portas NE e juntamente com os componentes de polarização formarão uma campainha modulada de dois tons.

Caso o leitor não se habitue ao som produzido pela campainha, nada o impede de variar

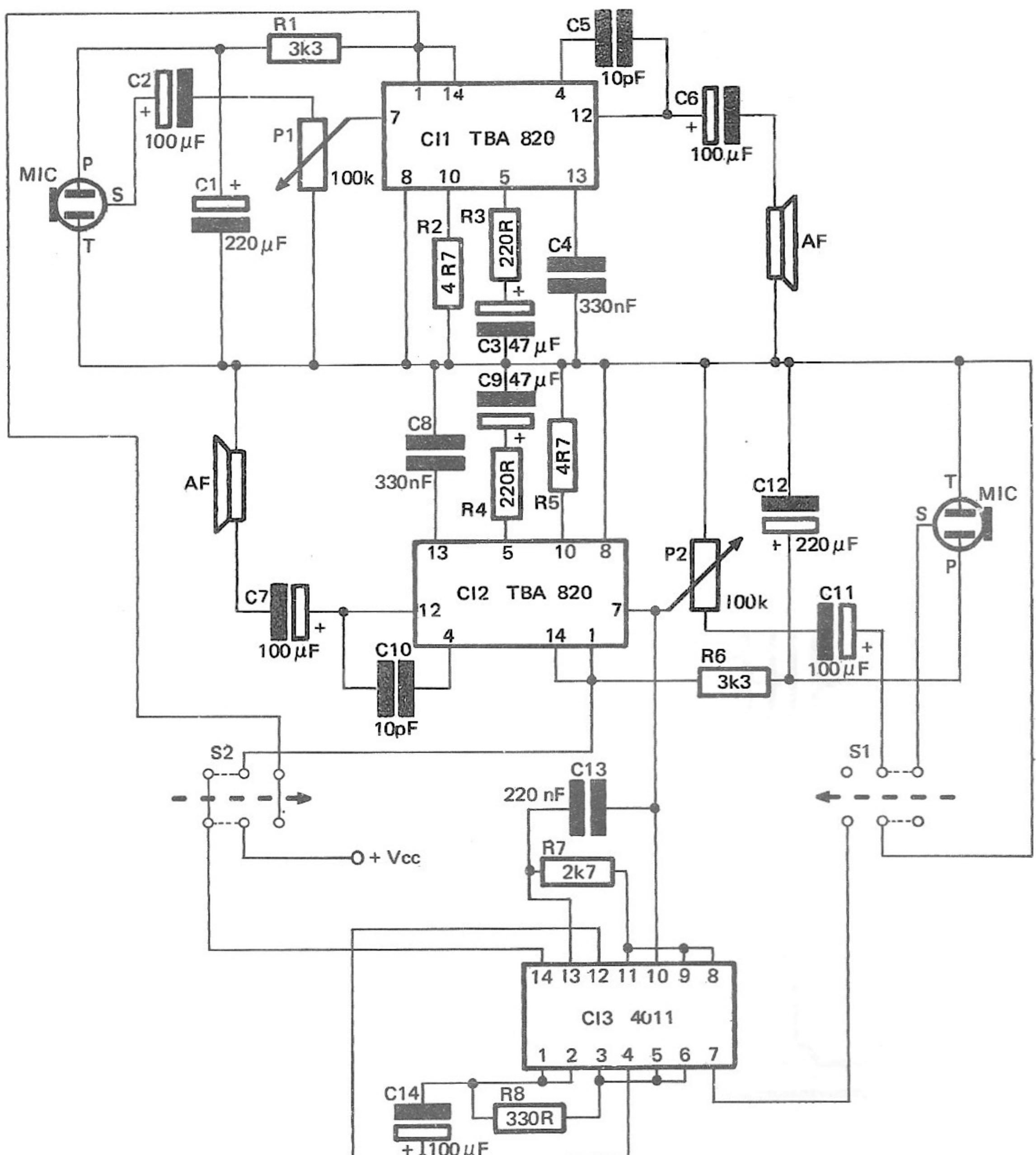


FIGURA 1

os capacitores e resistores de polarização do 4011 variando assim as frequências e consequentemente os sons.

O "CHIP" do TBA820 comporta um amplificador de potência de áudio e suas características principais são mostradas na figura 2.

Os potenciômetros P1 e P2 existentes na

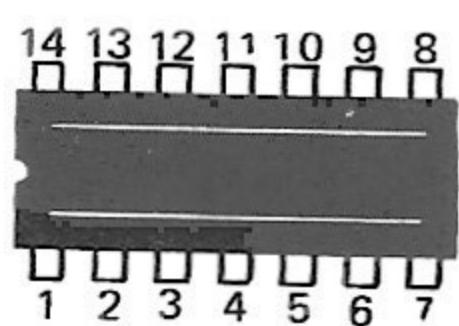
polarização dos TBA's ajustarão a intensidade de sinal proveniente dos microfones.

Cada usuário ajustará os mesmos de acordo com a necessidade.

Os demais componentes anexados ao TBA são de polarização. Esta já bastante conhecida.

O circuito é alimentado por uma fonte de

## CARACTERÍSTICAS DO TBA 820



IMPEDÂNCIA DE ENTRADA (Zin)	5M Ohms
CORRENTE QUIESCENTE (iq)	4mA
DISTORÇÃO HARMONICA A 1KHZ 9vx500mW	com 0,4%
FAIXA DE TENSÕES DE ALIMENTAÇÃO	3 A 16V
POTÊNCIA EM 4 OHMS COM 9 V	1,6W
POTÊNCIA EM 8 OHMS COM 12V	2,0W

FIGURA 2

12V, cujo diagrama é mostrado na figura 3. O led ali existente, quando aceso, indica que o circuito está ativado.

A fonte é montada em placa separada. Na figura 4 damos a vista do lado cobreado da mesma e na figura 5 a vista dos componentes.

Para abrir a porta automaticamente, deve-se comprar a contratesta elétrica da fechadura com o eletroímã. Este dispositivo você encontrará em qualquer casa de fechaduras. A ligação é feita diretamente a fonte.

Este sistema apresentado pela Eletrônica Prática tem apenas uma desvantagem que é a quantidade de fios que ligarão o circuito até o portão ou porta. Lembramos também que os fios não poderão ultrapassar 30m, o que deixaria o circuito em ponto crítico.

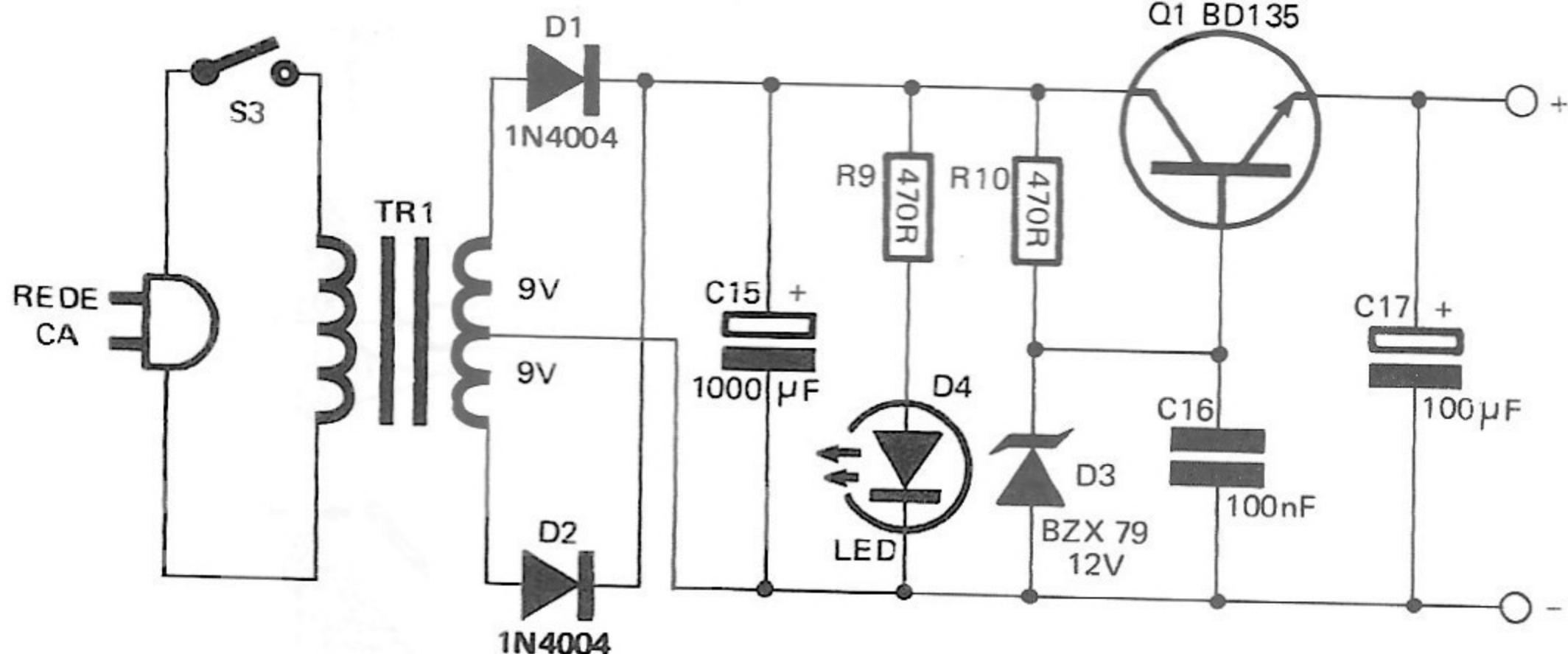
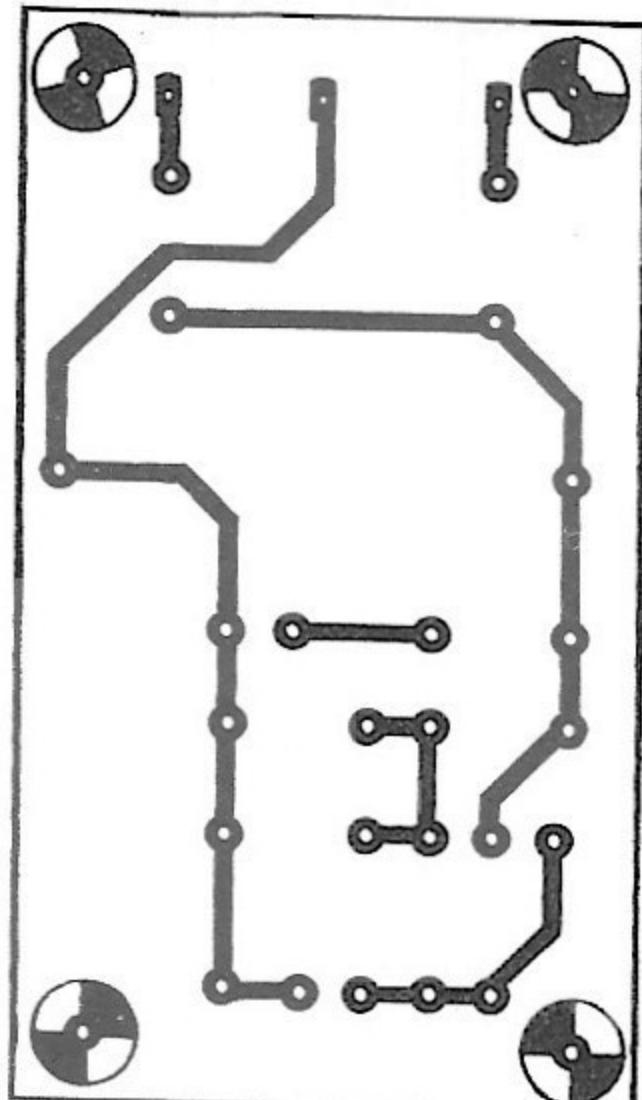


FIGURA 3



**FIGURA 4**

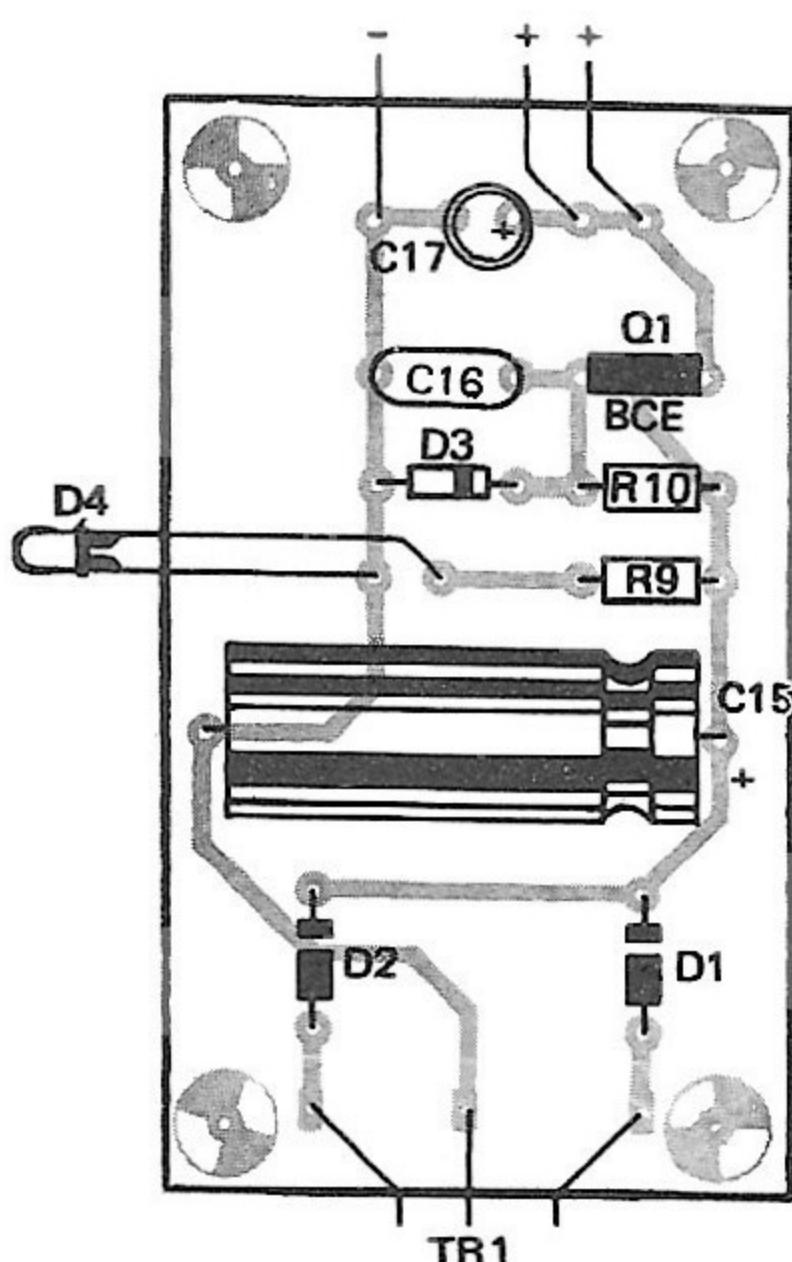


FIGURA 5

O circuito apresenta 4 chaves. Uma para ligar a alimentação, um push button para acionar a campainha, uma para acionar o intercomunicador e uma para acionar a contratesta e abrir o portão (porta).

### MONTAGEM

Na figura 6 damos a placa com a fiação impressa. Na figura 7 a vista dos componentes; na figura 8 temos os elementos externos da placa com a vista dos componentes.

a) Solde em primeiro os resistores, tomando o cuidado para não trocar seus valores. Em caso de dúvidas consulte na lista de material ou na régua código de cores, para resistores, no brinde da eletrônica prática nº 1.

b) Solde os soquetes para os C1's.  
c) Agora solde os capacitores. Tome cuidado com a polaridade dos eletrolíticos.  
d) Solde os diodos e o led tomando cuidado para não inverter seus terminais.

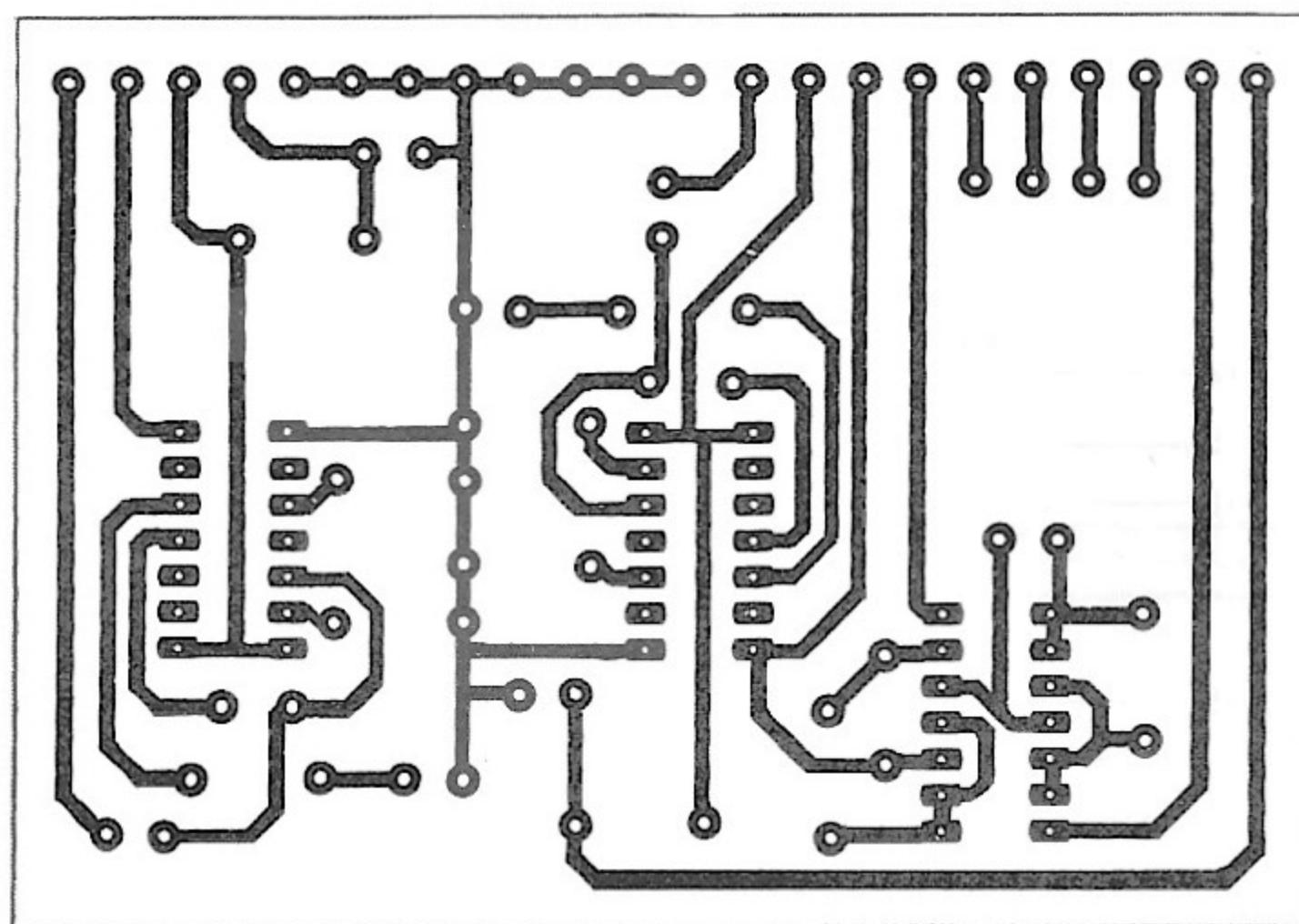


FIGURA 6

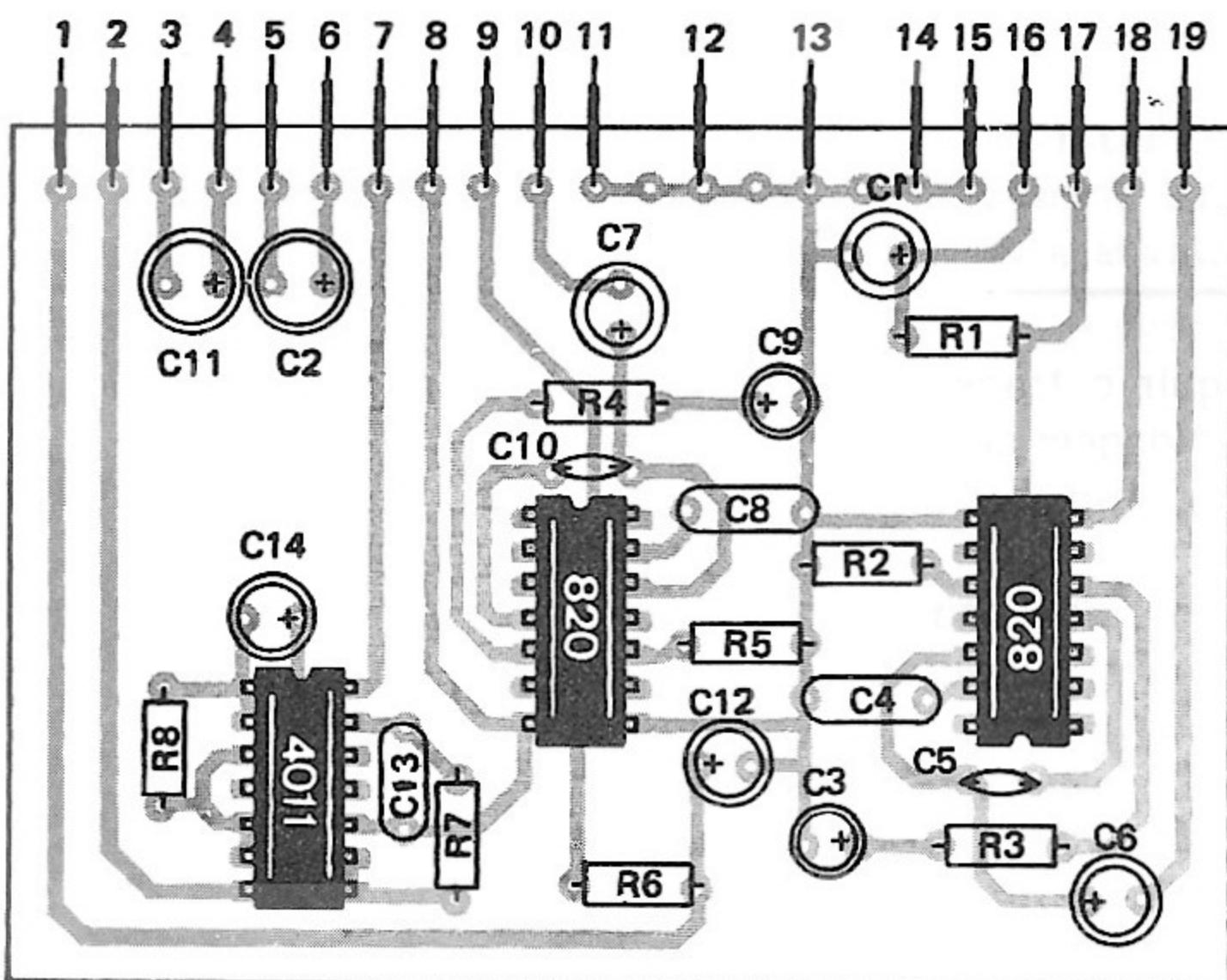


FIGURA 7

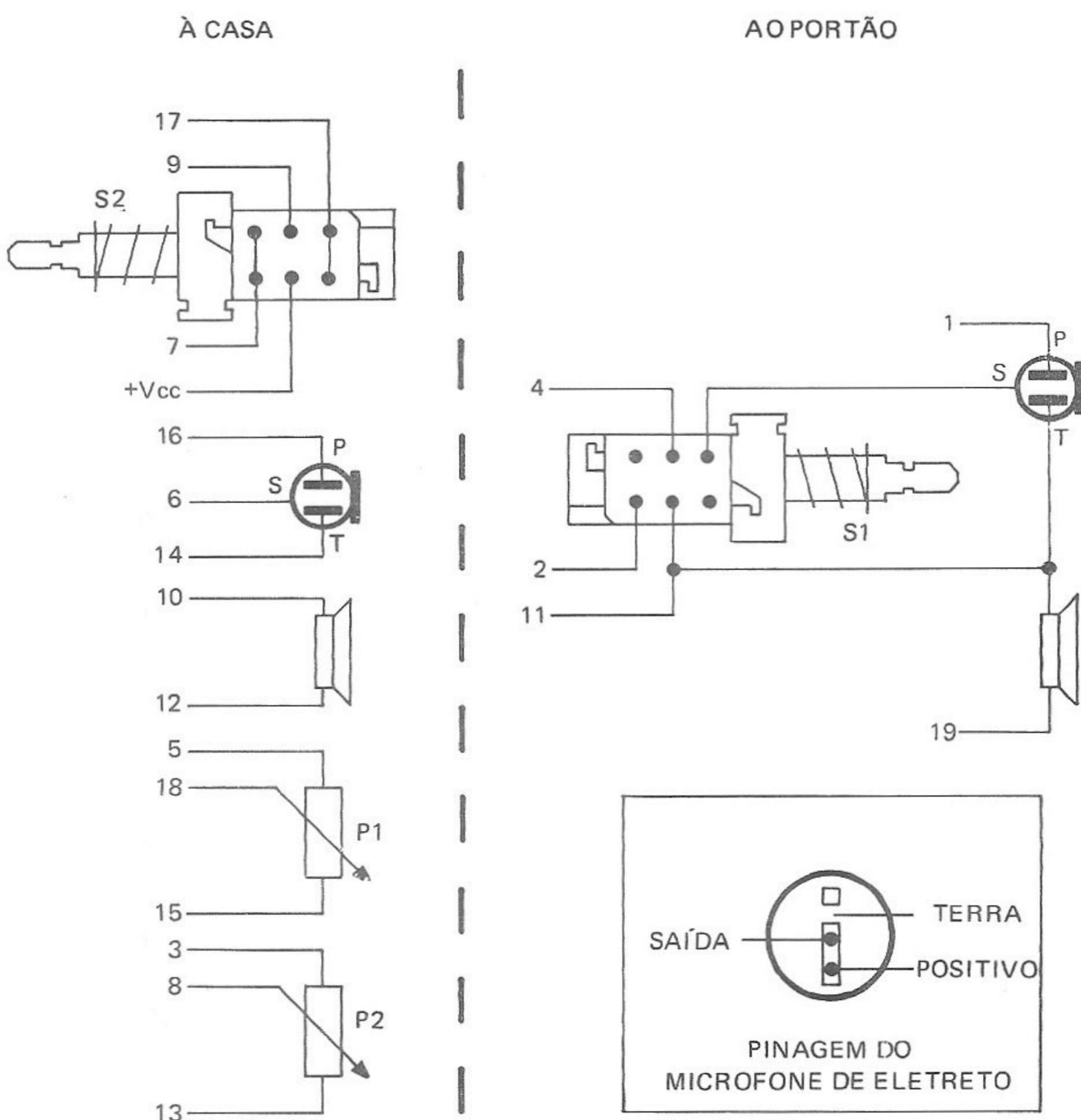


FIGURA 8

e) Solde a seguir o transistor da fonte. Seja rápido na soldagem deste e cuide para não inverter seus terminais o que danificaria o mesmo.

f) Solde após os fios onde irão ligados o transformador, o led, o auto-falante, microfone, as chaves e os potenciômetros. Solde também os fios que ligarão o circuito ao estágio do portão ou porta. **Um detalhe muito importante que deve ser observado é que para os microfones deve-se usar fios blindados.**

#### AJUSTE PROVA E USO

Após instalado o circuito e feita as con-

xões necessárias, ligue o circuito a rede.

Pressionando S3, a campainha é ativada.

Ligue a chave S1. O led deverá acender: isto indica que o circuito está ativado.

Ligando S2 o intercomunicador deverá funcionar. A comunicação entre as pessoas é processada. Findada a conversa, desliga-se S2. Se for abrir a porta acione S4.

Está pronto o seu portefólio eletrônico. Caso não funcione reveja com atenção a sua montagem para ver se não houve alguma falha.

## LISTA DE MATERIAL

CI1, CI2 - Circuito integrado TBA 820  
 CI3 - Circuito Integrado CD 4011  
 Q1 - Transistor de Silício BD 135  
 D1, D2 - Diodos de Retificação 1N 4004  
 D3 - Diodo Zenner BZX79 - 12V  
 D4 - Led comum  
 C1, C12 - Capacitor 220 $\mu$ F/16V eletrolítico  
 C2, C4, C6, C7, C14 - Capacitor 100 $\mu$ F/16V eletrolítico  
 C3, C9 - Capacitor 47 $\mu$ F/16V eletrolítico  
 C15 - Capacitor 1000 $\mu$ F/16V eletrolítico  
 C4, C8 - Capacitor 330nF poliéster  
 C5, C10 - Capacitor 10pF cerâmica  
 C13 - Capacitor 220nF poliéster  
 C16 - Capacitor 100nF (poliéster)  
 C17 - Capacitor 100 $\mu$ F/16V eletrolítico  
 R1, R6 - Resistor 3k3 Ohms (laranja, laranja, vermelho)  
 R2, R5 - Resistor 4,7 Ohms (amarelo, violeta, dourado)

rado)  
 R3, R4 - Resistor 220 Ohms (vermelho, vermelho, marron)  
 R7 - Resistor 2k7 Ohms (vermelho, violeta, vermelho)  
 R8 - Resistor 330 Ohms (laranja, laranja, marron)  
 R9, R10 - Resistor 470 Ohms (amarelo, violeta, marron)  
 Obs.: Todos os resistores são de 1/4W  
 2 MIC - Eletreto (3 fios - positivo, saída e terra)  
 2 AF - Auto-falantes 8 Ohms com diâmetro de 10 Cm.  
 TR1 - Transformador 12+12 V/1A  
 S1 - Push-button 2 polos/6 pinos  
 S2 - Chaves liga/desliga, 2 polos/2 posições  
 S3 - Chave simples liga/desliga  
 S4 - Push-button simples  
 3 - soquetes para CI's 14 pinos  
 P1, P2 - Potenciômetro de 100K Ohms linear

## DIVERSOS

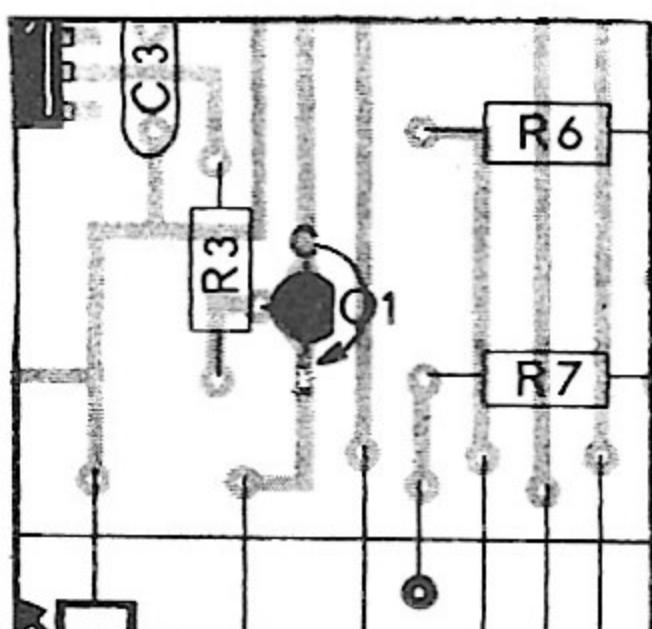
Fios, fio blindado, placa circuito impresso, solda, ferro, etc.

# errata

Na ELETRÔNICA PRÁTICA nº 01 encontramos alguns erros que descrevemos abaixo:

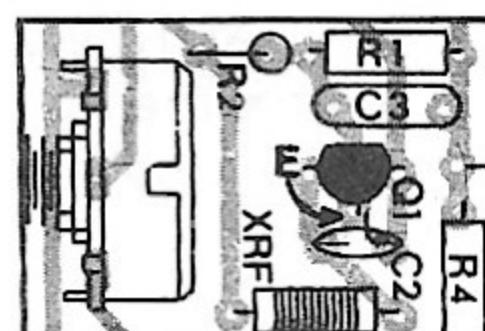
### CAPACÍMETRO

Na página 13, vista dos componentes figura 4, o transistor Q1 tem seus terminais de emissor e coletor invertidos conforme figura abaixo.

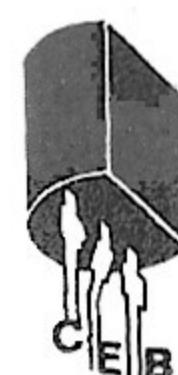


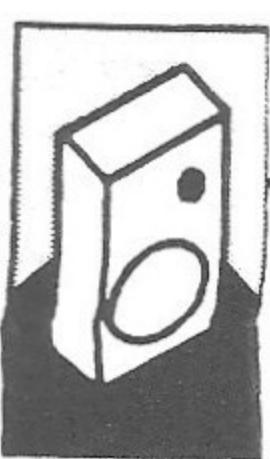
### RECEPTOR SUPERREGENERATIVO

Na página 23, vista dos componentes figura 5, o transistor Q1 tem seus terminais de emissor e base invertidos conforme figura abaixo.

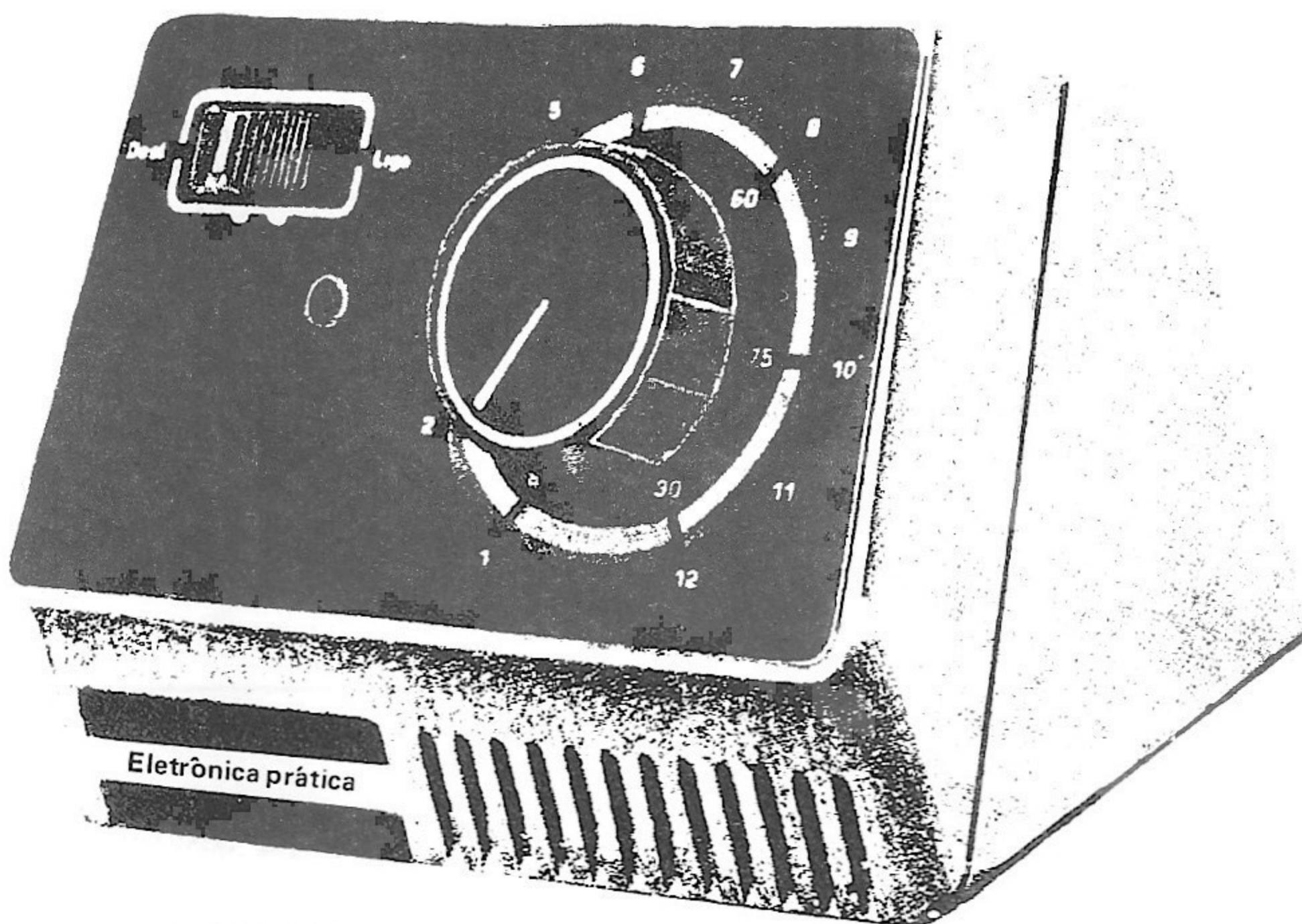


BF495





# METRÔNOMO



As expressões indicadoras dos andamentos, embora traduzam aproximadamente a intenção dos compositores, estão sujeitas às variações temperamentais dos diversos intérpretes. Houve então a necessidade de se procurar um meio seguro e prático, que indicasse o grau do movimento das composições; o problema foi resolvido pelo metrônomo, inventado ou pelo menos aperfeiçoado por Maelzel, em 1815.

Consiste numa caixa de madeira, em forma de pirâmide quadrangular, contendo na base um mecanismo de relojoaria, o qual põem em movimento uma haste que, oscilando para um e para outro lado, pro-

diz o ruído de pequenas pancadas destacadas e secas. Na figura 1 é mostrado esse metrônomo.

A caixa tem, na frente, uma régua graduada com os números de 40 a 208. Há na haste um peso corrediço, que se ajustará aos números dessa régua graduada, conforme a quantidade de oscilações que se desejar por minuto: quanto mais alto se coloque o peso, mais lentas serão as oscilações.

O metrônomo é um aparelho muito utilizado pelos músicos, que permite aos mesmos, indicar com exatidão os andamentos das peças musicais.

Andamentos são graduações do movi-

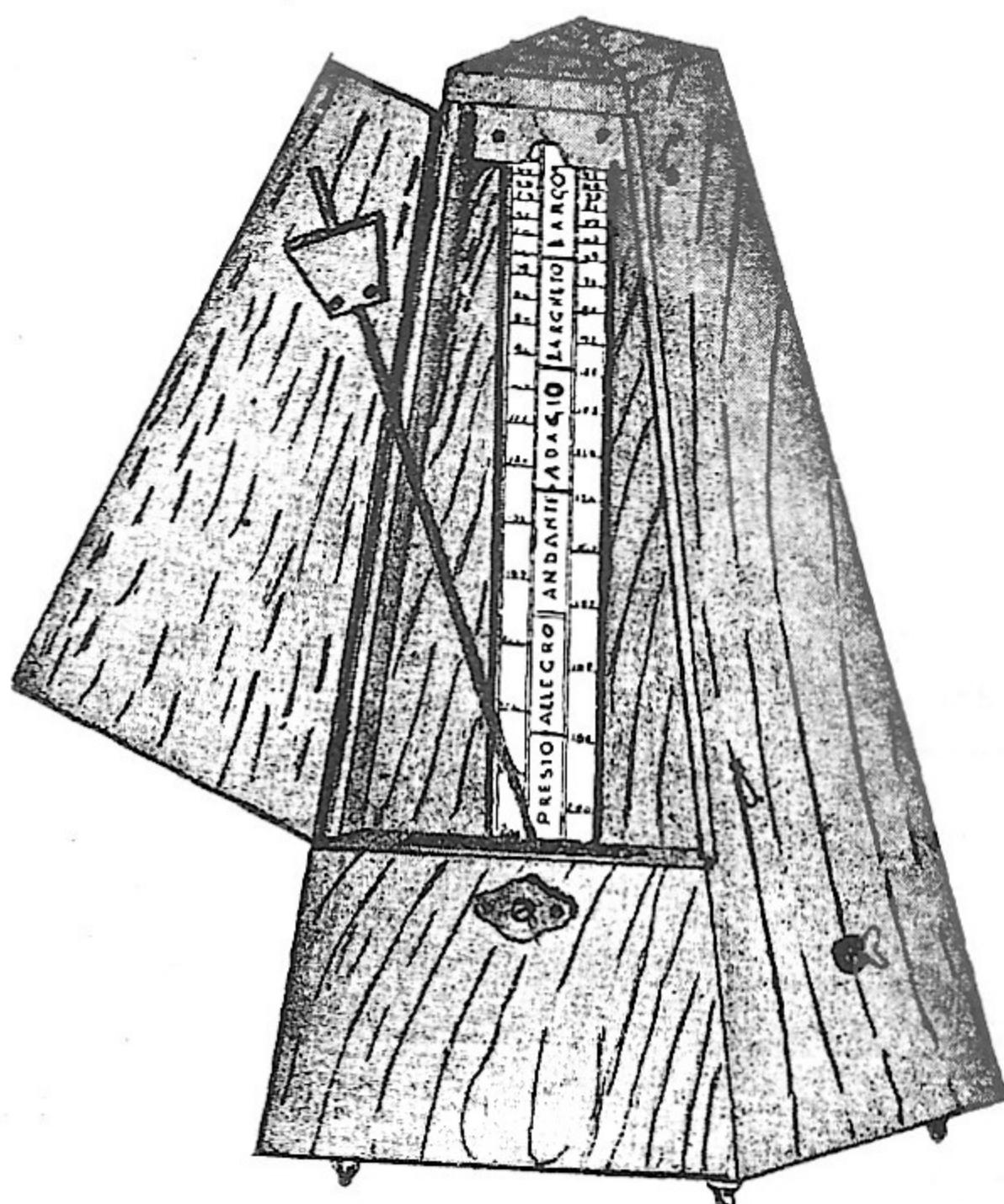


FIGURA 1

METRÔNOMO DE MAELZEL

mento em que se executam os trechos de música e podemos classificá-los em três grupos:

**Vagarosos:** são indicados com os termos: GRAVE, LARGO, LENTO, ADAGGIO e LARGHETTO.

**Moderatos:** são indicados com os termos: MODERATO, ANDANTE, ANDANTINO e ALEGRETO.

**Rápidos:** são indicados com os termos: ALLEGRO, VIVACE, PRESTO e PRESTÍSSIMO.

Damos na tabela 1 os rítmos e suas frequências:

Rítmos	Oscilações p/ minuto	Frequência
Vagarosos	40 - 72	0,66 ... 1,2Hz
Moderatos	72 - 120	1,2 ... 2,0Hz
Rápidos	120 - 208	2,0 ... 3,5Hz

Tabela 1

Nos dias de hoje podemos contar com uma versão eletrônica para este dispositivo, o qual também poderá ter outras utilidades, tais como: produzir efeitos em gravação, marcar o ritmo para quem pratica ginástica rítmica, etc.

Esta montagem por ser bastante simples é recomendada para estudantes, principiantes, e por sua utilidade, a estudantes de música de um modo geral.

### O CIRCUITO

Para se conseguir os estalidos compassados foi utilizado um circuito chamado Multivibrador Astável, utilizando como componente base um CI 555. O diagrama básico do Multivibrador Astável é mostrado na figura 2.

Este circuito produz uma onda quadrada em sua saída. A frequência da forma de onda da saída pode ser variada se mudarmos o valor de qualquer um destes componentes: R1, R2 e C1.

O que fizemos foi uma pequena mudança no diagrama básico do Multivibrador. Acrescentamos um potenciômetro no lugar

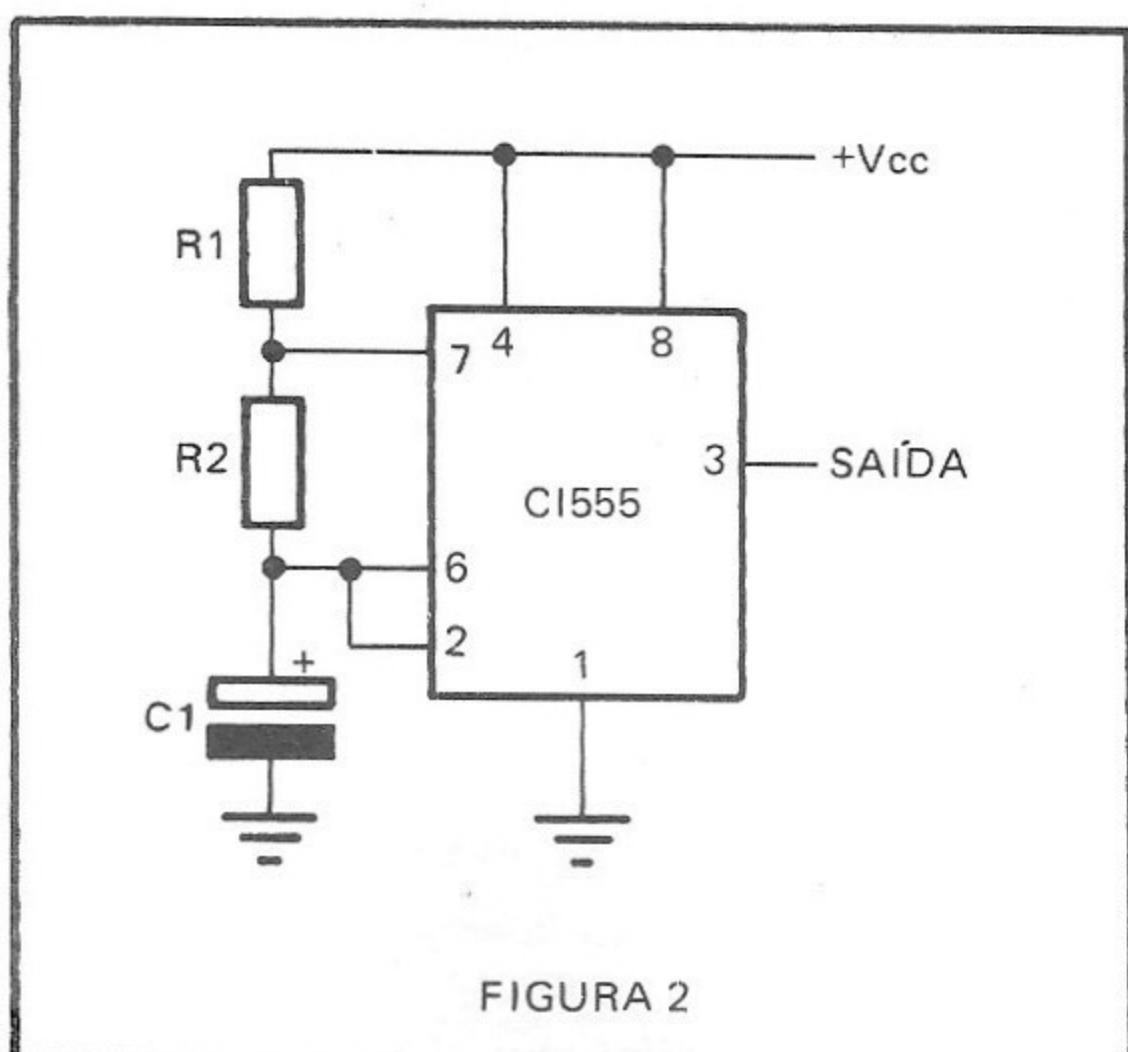


FIGURA 2

do resistor R1, o qual irá variar a frequência dos pulsos na saída desde 0,5Hz até 3,5Hz.

Na figura 3 damos o diagrama esquemático, completo, do metrônomo áudio-visual.

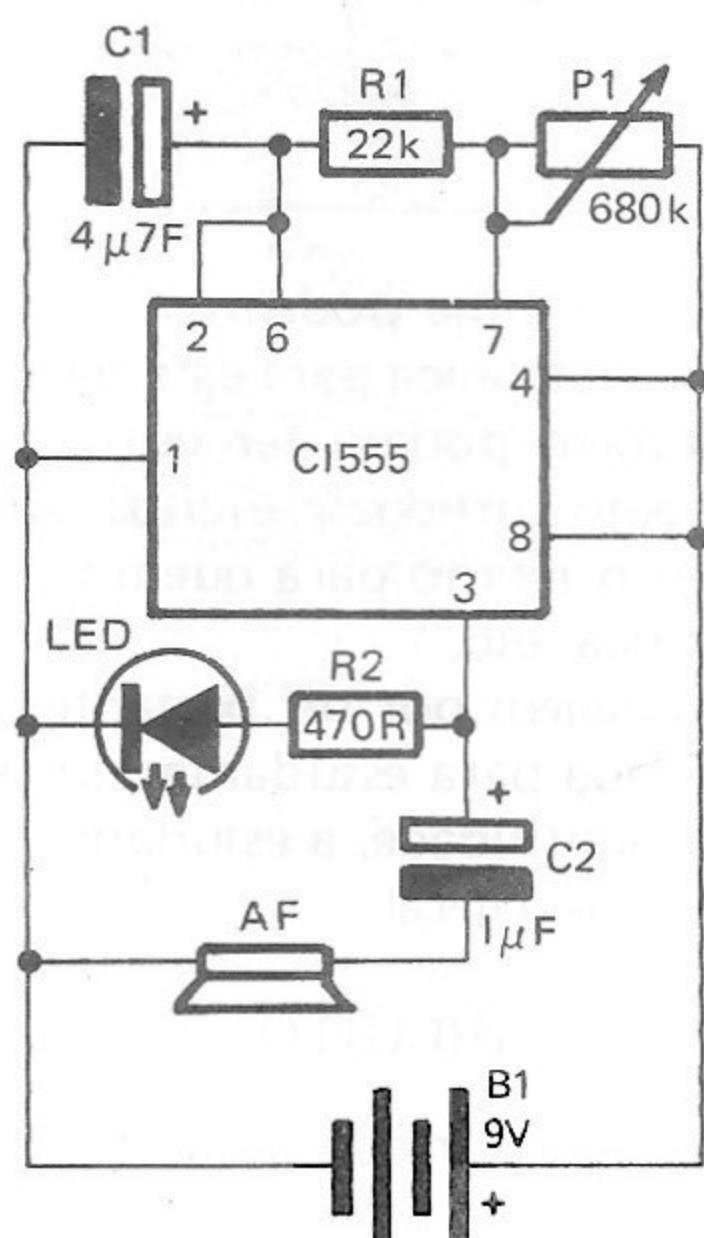


FIGURA 3

Este metrônomo é chamado de áudio-visual, pois indica através de um led pulsos luminosos na mesma frequência do som produzido pelo alto-falante. Como já foi dito, o potenciômetro linear de 680kOhms é o componente que irá fazer com que o tempo de carga e descarga do capacitor C1 varie. Isto provocará uma mudança na frequência (rítimos) dos pulsos na saída.

## MONTAGEM

A montagem deste dispositivo é bastante simples, podendo ser feita em placa padrão para circuito integrado, ponte de terminais ou placa de fiação impressa.

Damos o desenho da placa de fiação impressa vista do lado cobreado na figura 4 e na figura 5 a vista do lado dos componentes.

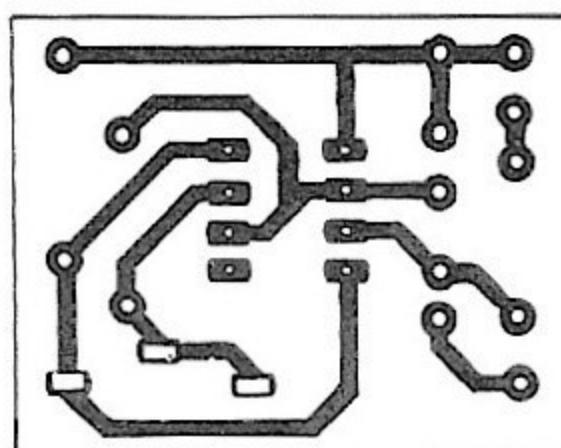


FIGURA 4

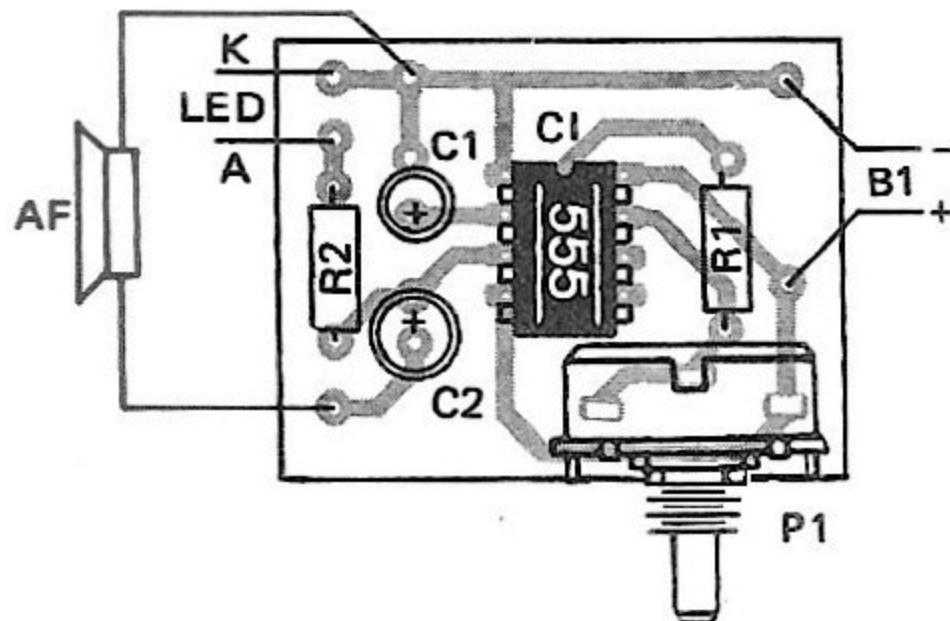


FIGURA 5

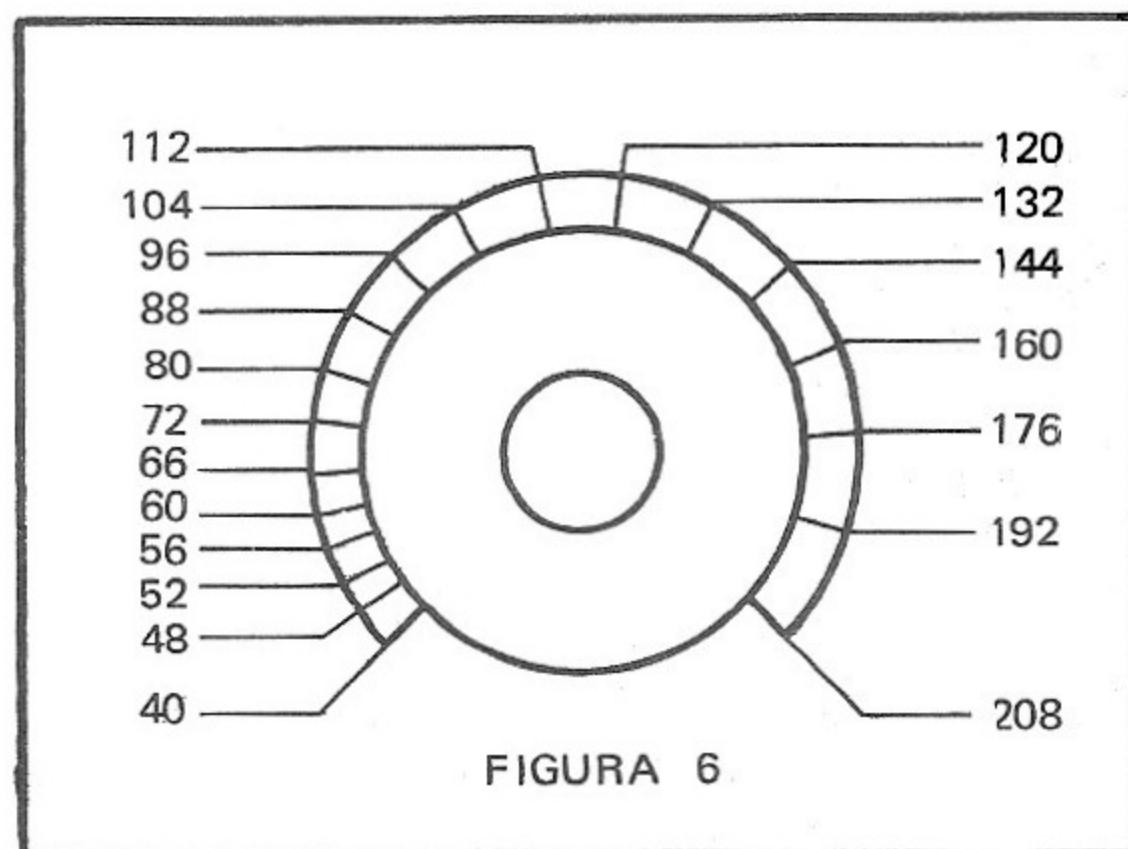
Passaremos, agora, a descrever a montagem do circuito.

- Inicialmente solde os resistores R1 e R2. Tome cuidado para não trocar seus valores, em caso de dúvida confira o valor do resistor no código de cores na lista de componentes.
- Solde os dois capacitores, tomando cuidado com a sua polaridade.
- Agora solde o soquete para o circuito integrado e os fios para alimentação, potenciômetro, alto falante e para o led. Lembre-se que o led é um diodo emissor de luz e o mesmo possui polaridade, cuidado para não invertê-la.

d) Para finalizar coloque o circuito integrado 555 no seu soquete.

Na figura 6 damos o desenho da escala para o potenciômetro.

Esta escala está graduada de 40 a 208 com a indicação dos rítimos. Se o ritmo escolhido for o "ALLEGRO" com a marcação em 132, isto indica, que teremos 132 semimínimas por minuto (ALLEGRO = 132) ou "ANDANTE" com a marcação em 66, teremos então 66 semimínimas por minuto (ANDANTE = 66). Note, então, que as graduações correspondem ao número de semimínimas por minuto, que o metrônomo executará.



## PROVA E USO

Ligue o circuito à pilha ou à fonte de alimentação. Ele deverá começar a produzir estalidos no alto falante e piscar o led ao mesmo tempo.

Varie o potenciômetro. A frequência (ritmo) dos pulsos deverá variar também. Se o circuito não oscilar desligue-o imediatamente e verifique se você não inverteu a

polaridade das pilhas, capacitores ou mesmo se o CI não está colocado invertido no soquete.

Note o leitor, que este nosso simples metrônomo não tem um dispositivo que marque os compassos (binário, ternário, quaternário). Esta marcação deverá ser feita pelo próprio usuário, digamos que com uma caneta em cima da mesa.

Suponhamos que o compasso usado seja o binário. Então a cada dois estalidos do metrônomo, uma batida de caneta. Se o compasso for o ternário, a batida será dada a cada três estalidos e assim por diante.

Ou então, acompanhar o metrônomo com batidas de caneta em cima da mesa e, ao toque que marca o compasso, usar uma batida mais forte.

Caso o ritmo seja rápido como o "VIVACE" ou "PRESTO", o usuário deverá treinar a marcação do compasso para não se perder durante o andamento da peça musical.

## LISTA DE COMPONENTES

CI 1 - Circuito integrado 555

Led - Led comum

C1 - Capacitor eletrolítico  $4,7 \mu F/12V$

C2 - Capacitor eletrolítico  $1 \mu F/12V$

R1 - Resistor 1kOhms (marrom, preto, vermelho)

R2 - Resistor 470 Ohms (amarelo, violeta, marrom)

P1 - Potenciômetro linear 680k Ohms

R3 - auto-falante 75 Ohms (10cm de diâmetro)

## DIVERSOS

Bateria 9V - c/conector

Fios, solda, etc.



# ®ACORDES

A REVISTA QUE TEM O RESPEITO PELA MÚSICA POPULAR BRASILEIRA. ACORDES ESTÁ TODOS OS MESES NAS BANCAS COM OS MAIORES SUCESSOS DOS NOMES QUE MARCAM A NOSSA MÚSICA.

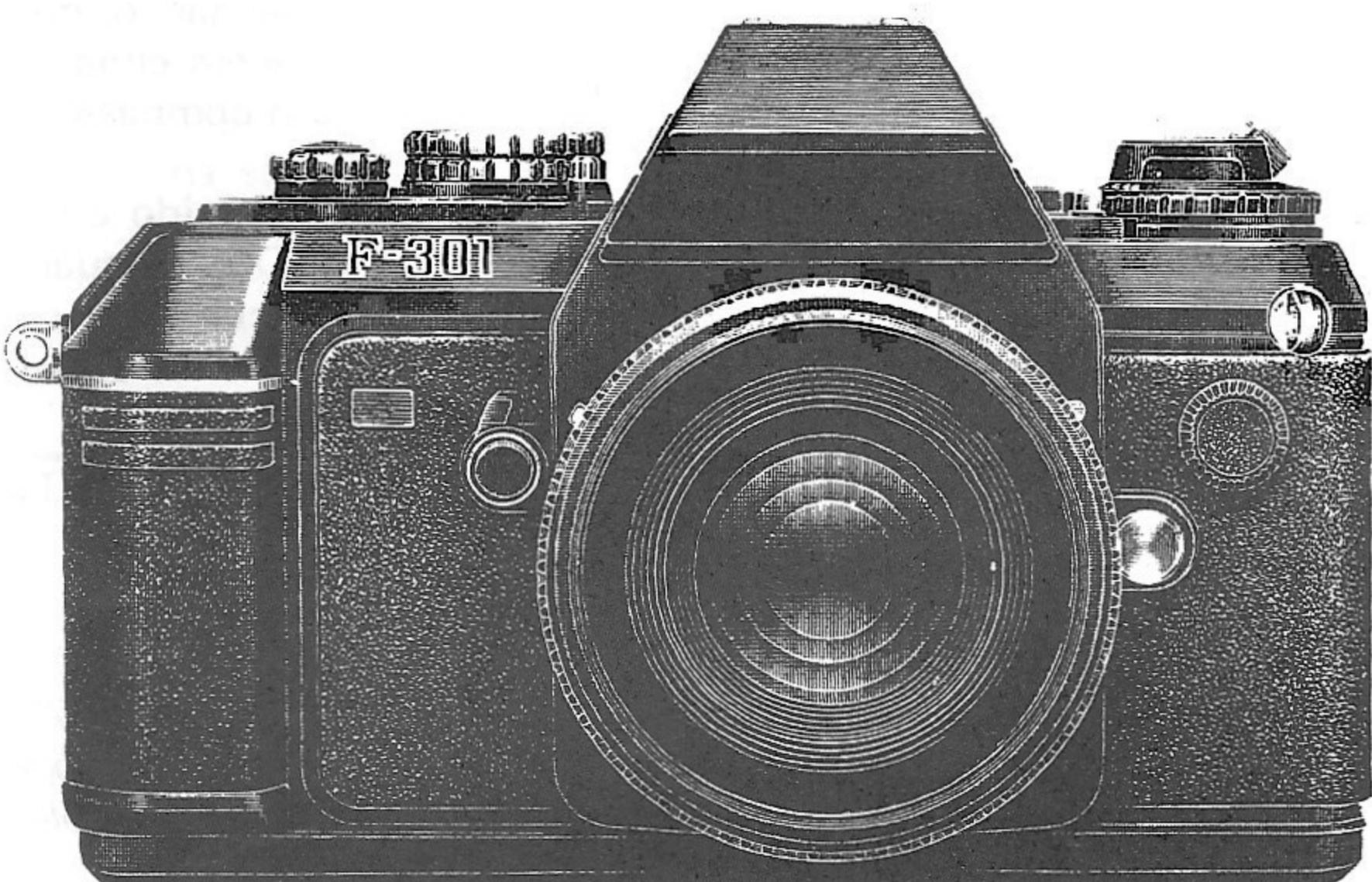
**nas Bancas  
de todo o país.**



Graffiti Cultural



# SERVO-FLASH



Damos neste artigo um projeto para os leitores que além da eletrônica, curtem outro hobby como por exemplo: fotografias.

Para aqueles que lidam com fotografias, conhecem a grande utilidade de um servo-flash. Para aqueles que não o conhecem, explicaremos em breves palavras o que faz um circuito servo-flash.

As máquinas fotográficas normalmente têm um conjunto de flashes preso à câmara ou que o fotógrafo segura nas mãos. Certamente este flash está apontado para o motivo da foto. Este é o método mais conhecido de se fotografar, porém, não apresenta os melhores resultados em termos de qualidade final da foto.

Quando a foto é batida e o flash acionado, ocorre uma enfatização violenta devido sua luz ser unidirecional. Dependendo do ângulo apresentado pelo motivo aparecerão sombras que estragarão completamente a fotografia.

O próprio leitor já deve ter visto fotos com sombras no rosto. O visual, como podemos observar, não é dos melhores. Salvo se a foto foi realizada com propósito artístico.

A melhor maneira de solucionar estes problemas é usando um flash auxiliar para eliminar as sombras, pois o flash é acionado automaticamente assim que se aperta o obturador da câmara. No interior da câmara existe um interruptor que fecha o circuito e excita a lâmpada a plena luminosidade, no instante

certo. Se contudo for usado um segundo flash, não tem como elétrica ou mecanicamente dispará-lo no instante exato em que o flash da câmara é acionado. Porém se dotarmos este segundo flash de um circuito foto-elétrico percebe a luminosidade do flash principal e em fração de segundos aciona também o servo-flash.

### O CIRCUITO

O circuito do servo-flash pode dividir-se em três blocos: Um comparador de tensão, um amplificador e um acionador, conforme mostra a figura 1.

perceberá a luminosidade e diminuirá sua resistência. Teremos na entrada não inversora do CI1 (pino 3) um "pulso" positivo que será levado à saída (pino 6). Este "pulso" será suficiente para fazer o transistor conduzir. Este transistor funcionará como amplificador, pois a corrente que o CI fornece não é suficiente para disparar o SRC. Este por sua vez fará o acionamento do flash auxiliar.

O capacitor C1 é usado como desacoplamento. Isto ajuda na utilização de apenas uma fonte de alimentação, feita por uma bateria comum de 9V.

Caso não esteja usando o servo-flash basta

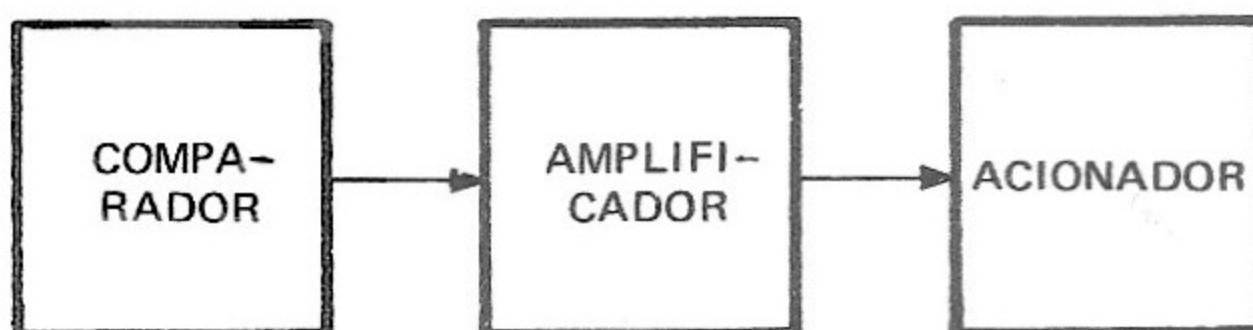


FIGURA 1

Na figura 2 damos diagrama esquemático do circuito. O sensor foto-elétrico usado é um foto-transistor que conduz mais ou menos conforme a quantidade de luz aplicada à sua base. A luz varia sua resistência.

O CI1 (Amplificador Operacional) funcionará como comparador de tensão. Esta tensão será fornecida do divisor formado pelos resistores, R1, R2, P1 e o foto transistor que

desligá-lo através da chave S1.

### MONTAGEM

Na figura 3 temos a fiação impressa do circuito e na figura 4 damos a placa com a vista dos componentes.

a) Solde em primeiro lugar o soquete do CI. Logo após solde os resistores, tomando o cuidado de verificar seus valores. Em caso

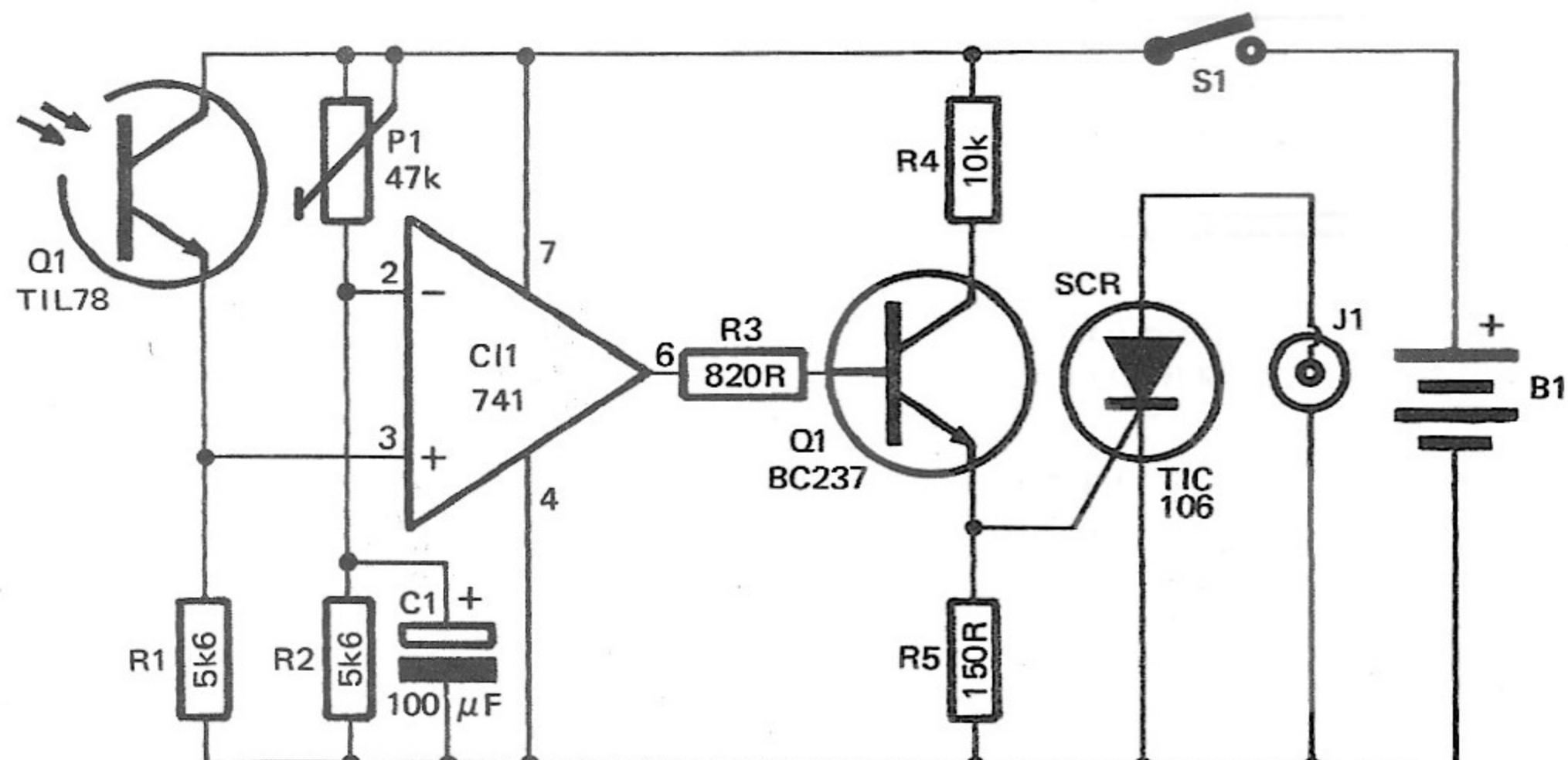


FIGURA 2

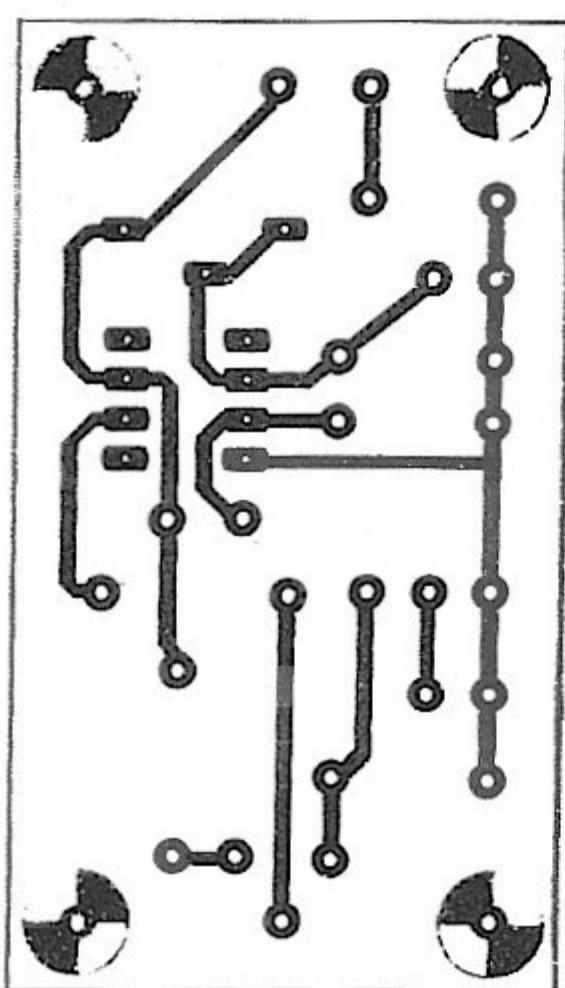


FIGURA 3

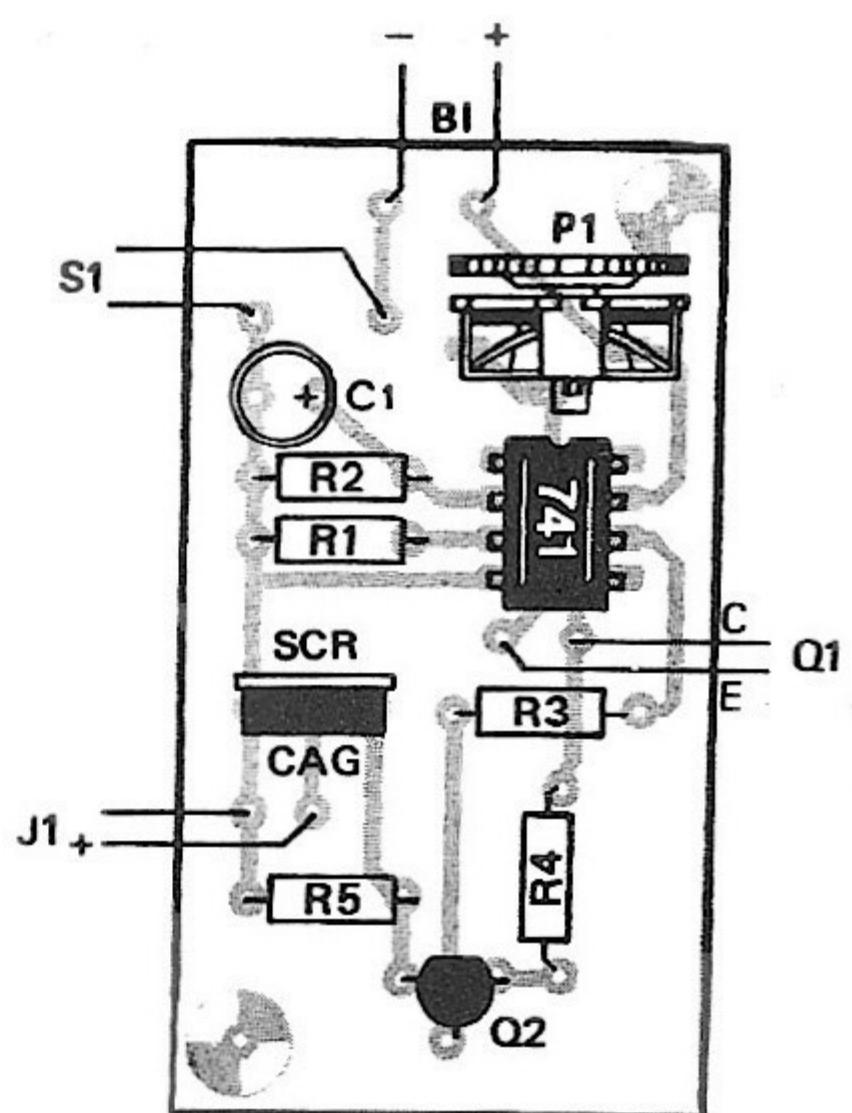


FIGURA 4

de dúvidas consulte o código de cores na lista dos componentes.

b) Solde o capacitor. Como ele é eletrolítico observe bem sua polaridade.

c) Em seguida solde o transistor e o SCR. Tenha muita atenção com seus terminais. A inversão dos mesmos comprometeria completamente o funcionamento do circuito, além da sua danificação.

d) Fixe após os fios onde irão ligados a alimentação, a chave (liga/desliga) e o jaque

(para a conexão do flash). Por último encaixe o CI verificando sua pinagem com atenção.

#### AJUSTE-PROVA E USO

Após a montagem feita deve-se fazer um ajuste no circuito através do trimpot P1. Este ajuste é necessário para que o circuito não faça o flash auxiliar disparar à luz ambiente. Para isso conecte no jaque, ao invés do flash, uma lâmpada comum conforme mostra a figura 5.

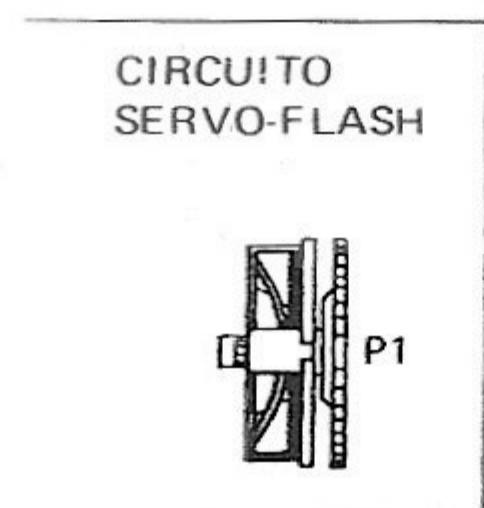


FIGURA 5

Gire o trimpot até a lâmpada acender. Volte um pouco o trimpot, para que o circuito fique no limiar de disparo.

Depois é só colocar no bastidor e tirar suas fotos com perfeição, melhorando suas qualidades. Caso o circuito não funcione, reveja-o com atenção, verificando se não houve algum erro na montagem.

### BASTIDOR

Sugerimos aos leitores a instalação do servo-flash numa caixa de plástico de 8,0 x 6,0 x 2,5. A figura 6 mostra a sugestão e o visual final.

### LISTA DE COMPONENTES

C1 - Circuito integrado 741

Q1 - Foto-transistor TIL 78

Q2 - Transistor BC237 ou equivalente

SCR - TIC 106

C1 - Capacitor eletrolítico 100  $\mu$ Fx 16V

R1 e R2 - 5k6 Ohms resistor (verde, azul, vermelho)

R3 - 820 Ohms resistor (cinza, vermelho, marron)

R4 - 10kOhms resistor (marron, preto, laranja)

R5 - 150 Ohms resistor (marron, verde, marron)

OBS.: Todos os resistores são de 1/4W

P1 - Trimpot 47kOhms linear

S1 - Interruptor LIG./DES.

### DIVERSOS

Conector para bateria  
jaque, placa para circuito impresso, fios,

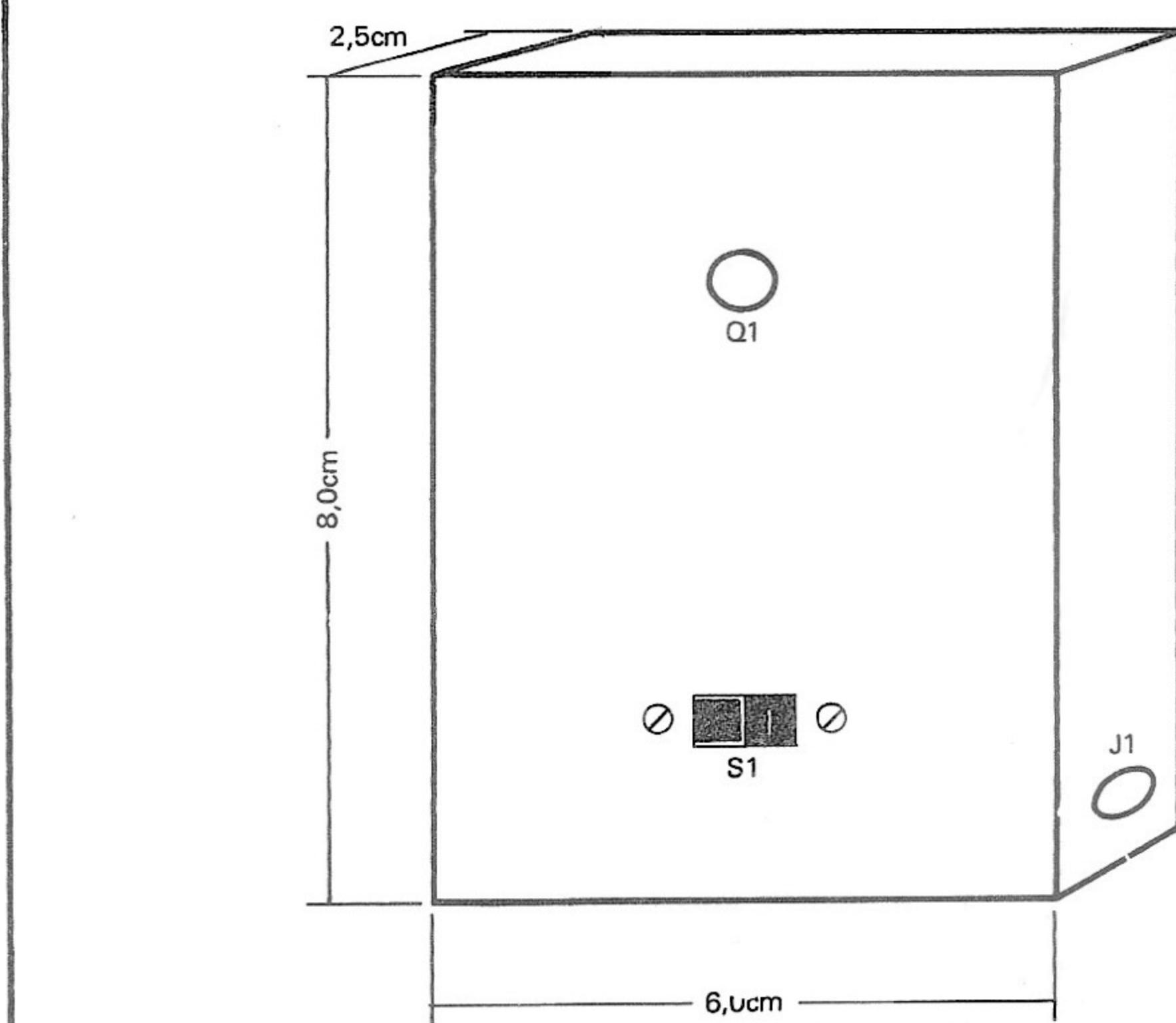


FIGURA 6

### TOQUE MÚSICA

A REVISTA QUE VEIO PARA ENSINAR OS PRIMEIROS PASSOS ÀQUELES QUE SE INICIAM NO MUNDO FASCINANTE DO VIOLÃO. NAS BANCAS A CADA BIMESTRE.

***nas Bancas de todo o país.***

UMA PUBLICAÇÃO: EDITORA  GRAFFITI.

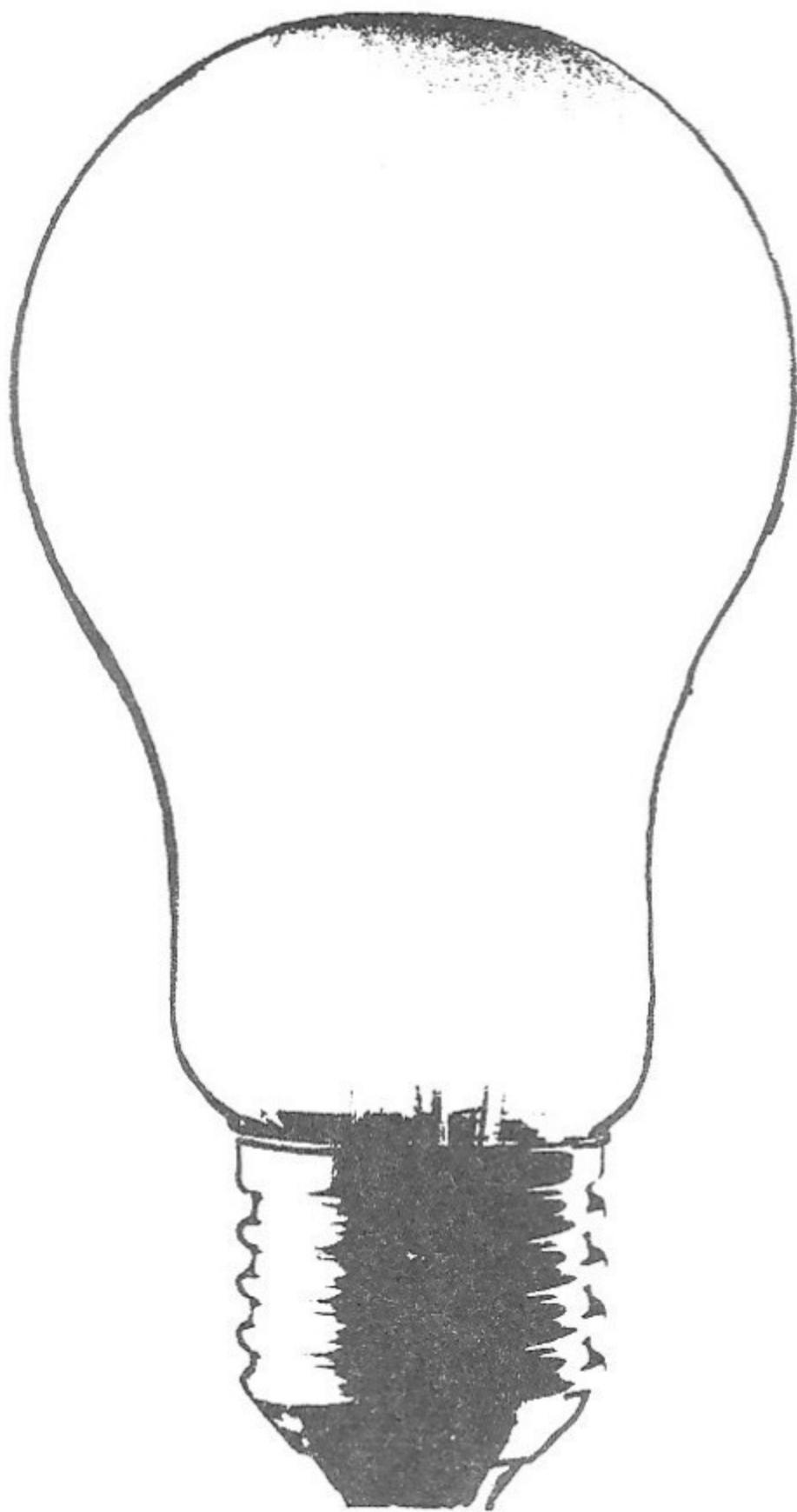




---

# LUZ DE CORTESIA AUTOMÁTICA

---



A luz de cortesia é basicamente um circuito que acende automaticamente uma lâmpada após a abertura da porta e assim permanece por um tempo pré-determinado.

Destina-se principalmente a corredores de prédios ou mesmo de residências onde a iluminação é fraca mesmo durante o dia, fornecendo assim após a abertura da porta a iluminação necessária para subir as escadas ou

mesmo se alcançar o interruptor do outro apartamento.

De tamanho reduzido este circuito pode ser instalado no lugar do antigo interruptor comum, bastando apenas trocar o espelho com interruptor por um espelho cego.

Um dos pontos mais interessantes desse projeto é a economia de energia elétrica pois libera do hábito que muitas pessoas não tem,

principalmente em apartamentos, de apagar a luz do corredor ao entrar, contribuindo assim com a diminuição de despesas com energia elétrica.

### O CIRCUITO

O circuito da luz de cortesia automática

é bastante simples tendo um circuito de disparo formado por um reed switch e o circuito de temporização formado basicamente pelo circuito integrado 555, soma-se ainda o circuito de alimentação. Na figura 1, damos o circuito completo da luz de cortesia automática.

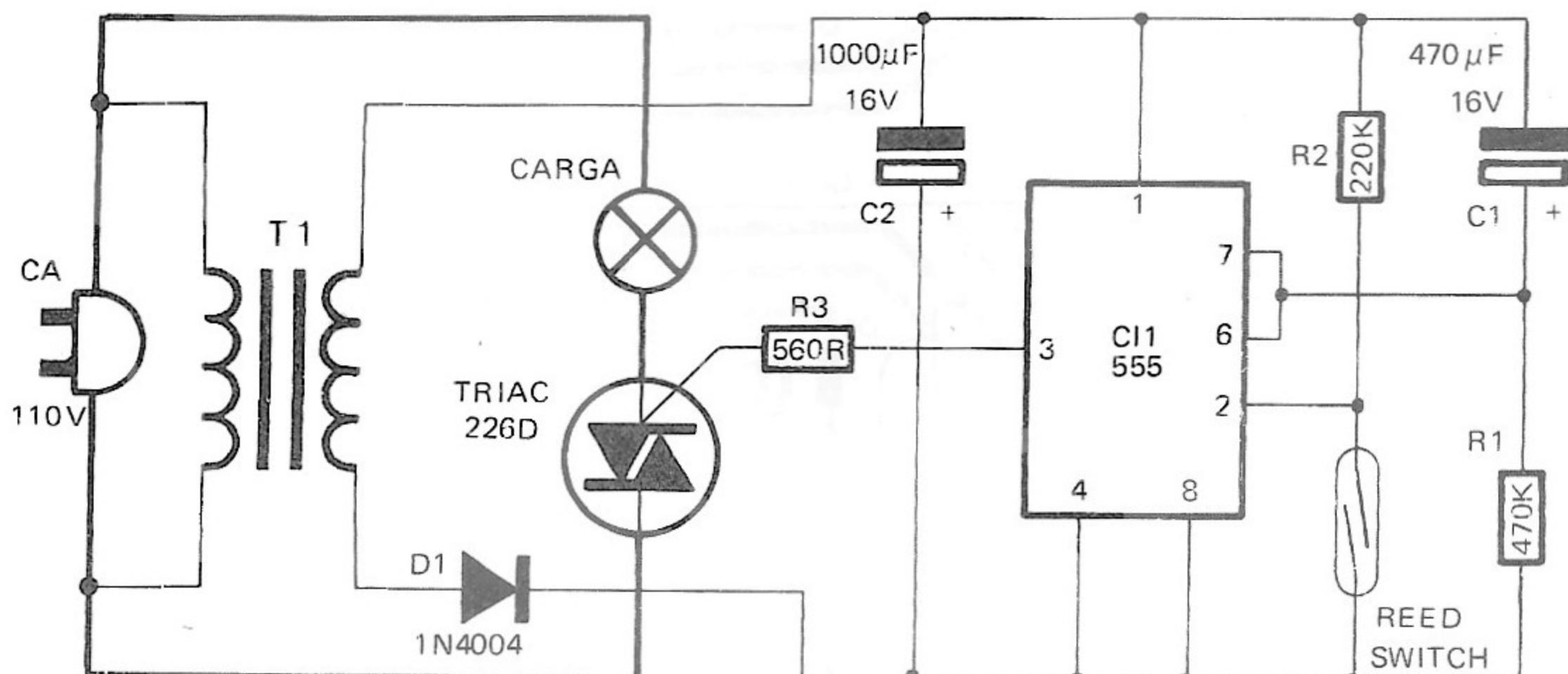


FIGURA 1

Após aberta a porta o reed switch se abre fazendo com que o pino 2 do 555 fique com nível baixo e consequentemente o pino 3 fique com nível alto disparando o triac e acendendo a lâmpada, assim permanecendo até que o tempo determinado por R1 e C1 se esgote. Esse tempo foi calculado para aproximadamente 4 minutos mas nada impede que o leitor modifique usando a fórmula  $T=1,1 R1 C1$ .

Temos ainda o circuito de alimentação formado por T1, C2 e D1, trata-se de um retificador de meia onda que fornece aproximadamente 100 mA de acordo com o transformador, corrente essa mais do que suficiente para excitar o 555 e o triac.

É importante salientar que devido as características do projeto o circuito de tempo começa a atuar após a abertura da porta por isso deve se levar em conta o tempo para o fechamento da mesma.

### MONTAGEM

A montagem desse circuito é bastante simples mas o leitor poderá encontrar alguma dificuldade na instalação do circuito no lugar

do interruptor antigo, afim de facilitar esse trabalho deve se tornar cuidado especialmente no tamanho do transformador que deve ter no máximo 150mA de corrente de saída e consequentemente tamanho reduzido.

Na figura 2 e 3, damos o desenho das placas de circuito impresso tanto da vista dos componentes como do lado cobreado.

No caso desse projeto, se o leitor quiser instalá-lo na parede no lugar do antigo interruptor, recomendamos que confeccione a placa nas corretas dimensões.

A seguir descrevemos a montagem propriamente dita:

a) inicie soldando os resistores, tomando cuidado para não trocar o seu valor.

b) Solde os capacitores observando que, se tratando de eletrolítico, esses componentes tem polaridade correta para serem soldados.

c) Solde o diodo observando que seu terminal com anel pintado corresponde ao cátodo e depois o com 555 tomando cuidado para não invertê-lo e finamente o triac observando a sua parte metálica, seja rápido ao soldar

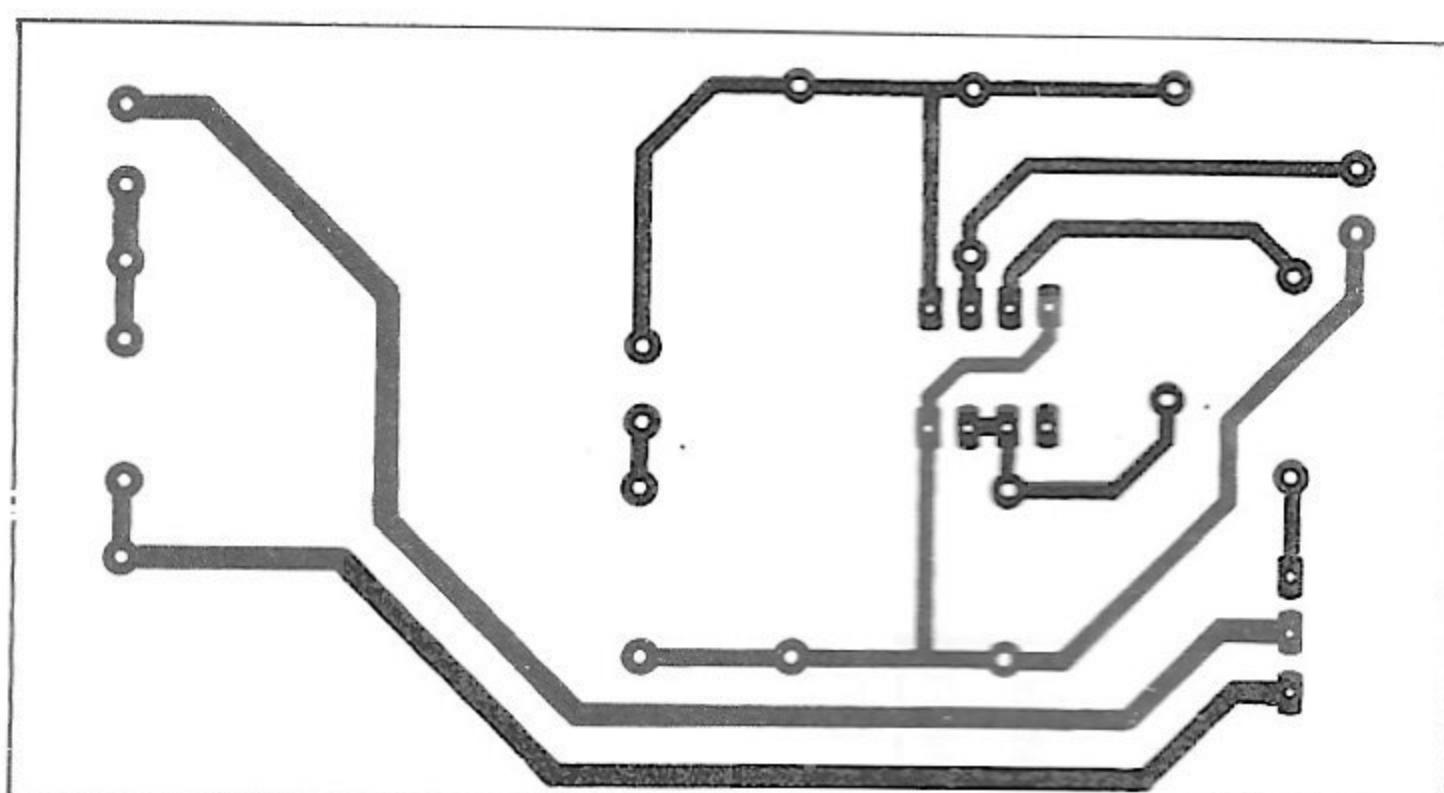


FIGURA 2

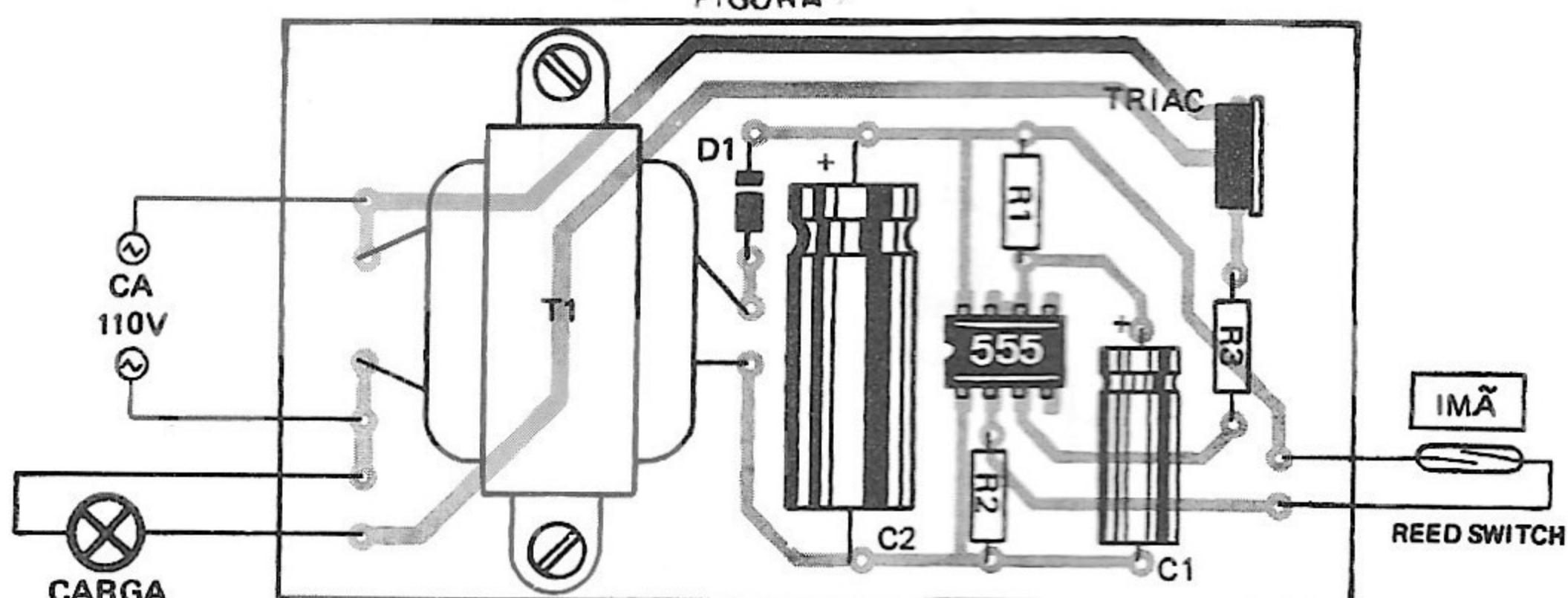


FIGURA 3

esses componentes pois os semicondutores se danificam com o calor excessivo.

d) Finamente solde o transformador observando bem se seu tamanho cabe na placa e no local de instalação. Solde também os fios para o reed switch tomando o cuidado

de deixar a medida certa pois esse componente ficará fixado junto a porta.

Damos na figura 4 a fixação do reed switch e do imã na porta de entrada, observe atentamente que o imã ficará na parte móvel e o reed switch na parte fixa.

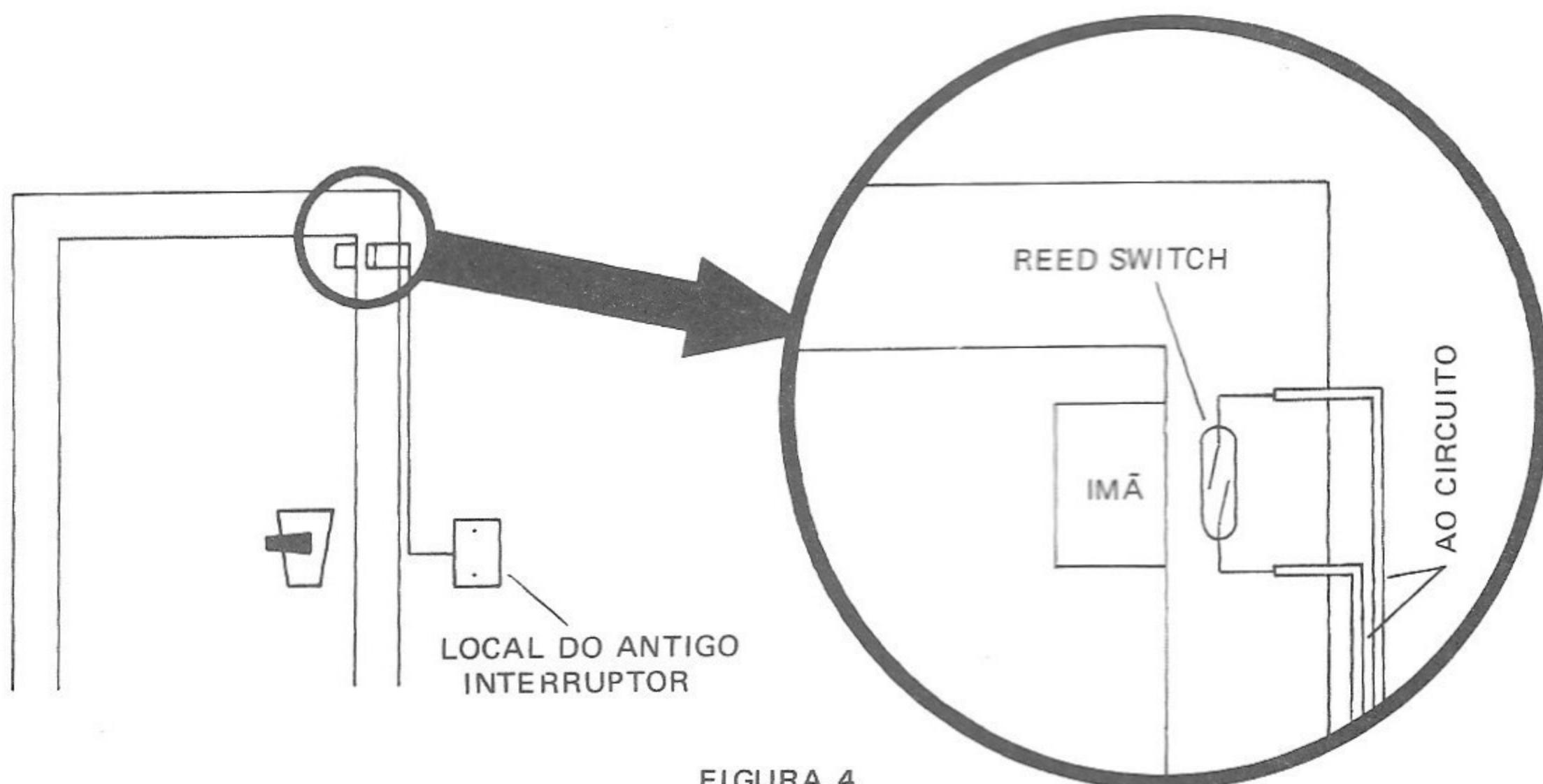


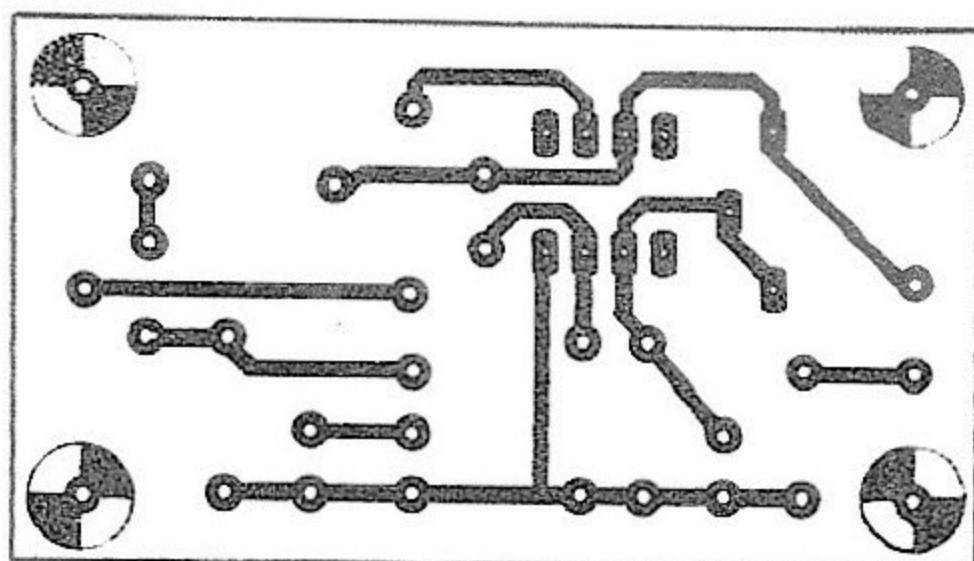
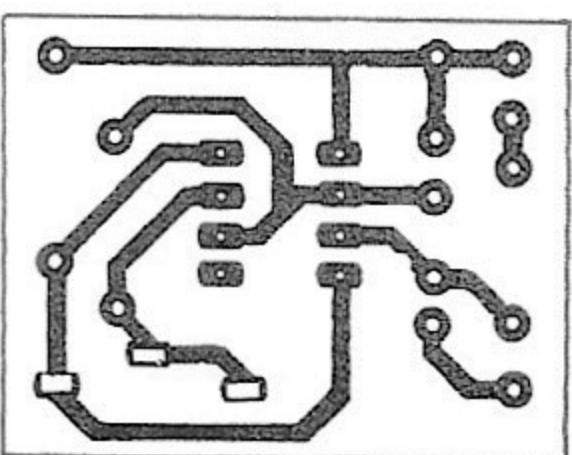
FIGURA 4

## PÁGINA DE SERVIÇOS

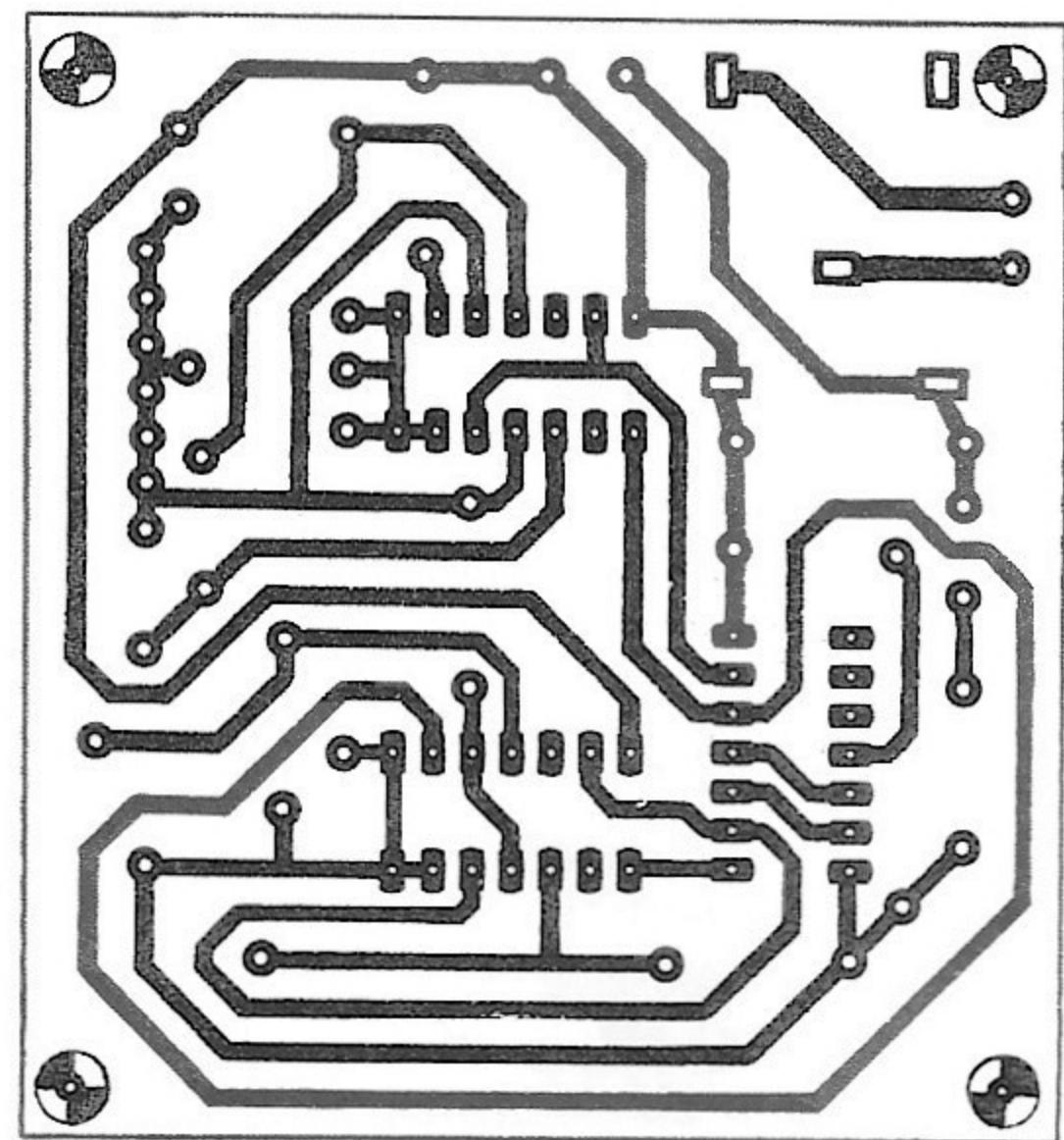
Para facilitar ao leitor na confecção do circuito impresso, criamos esta página de serviços onde temos todos os desenhos das placas vista pelo lado cobreado e em TAMANHO NATURAL.

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

PLACA  
METRÔNOMO - 20

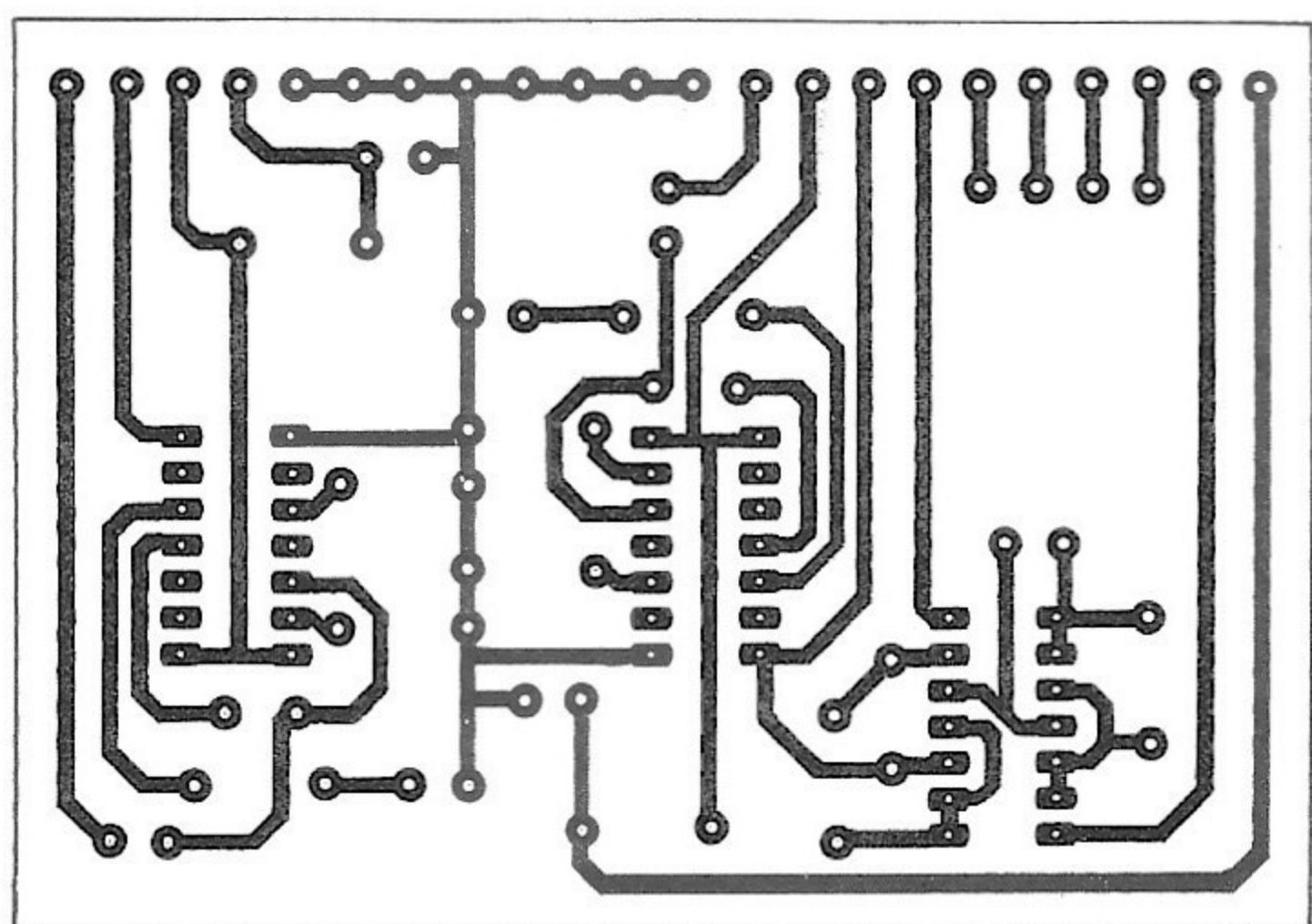
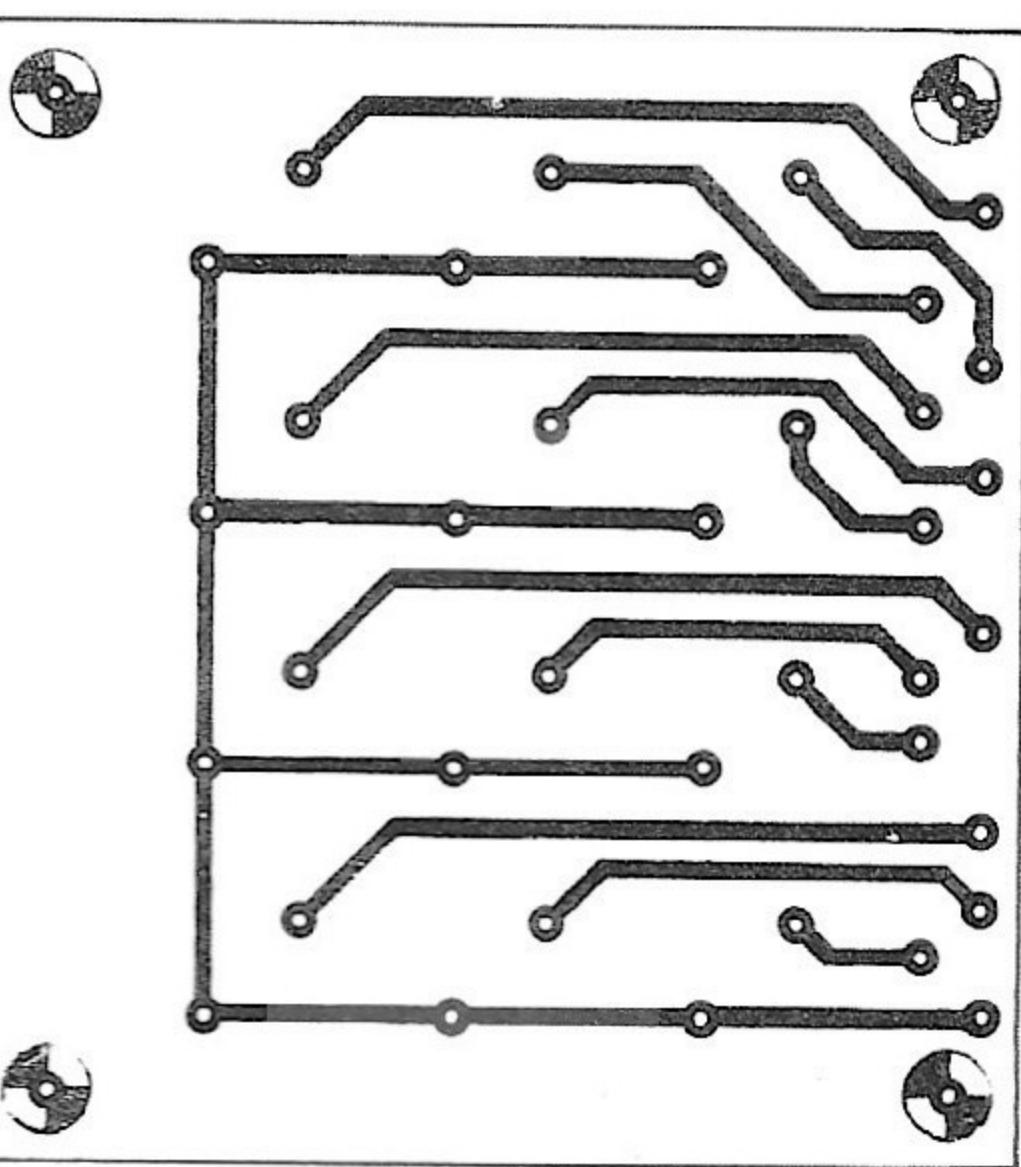


PLACA SERVO-FLASH - 24



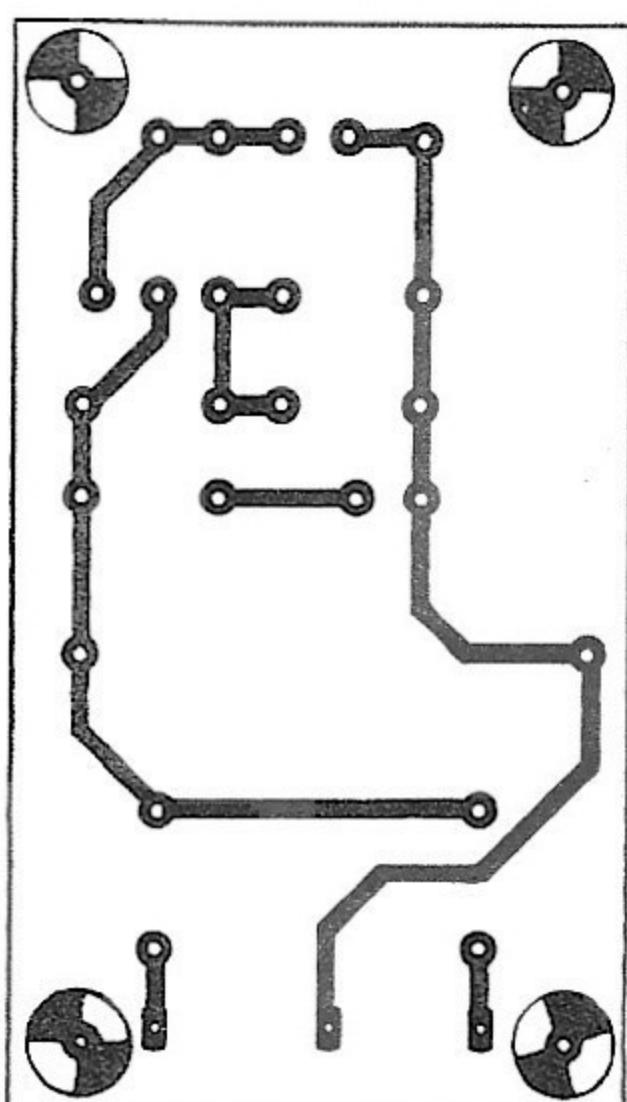
PLACA CHAVE CODIFICADA - 43

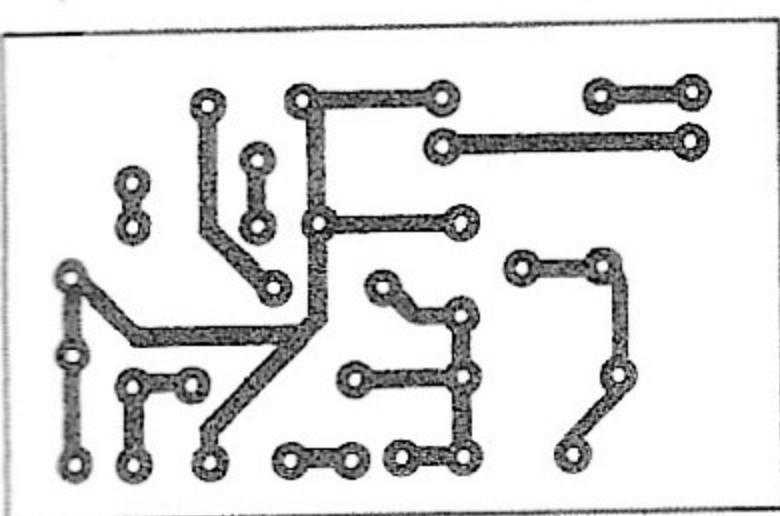
PLACA TECLADO CHAVE CODIFICADA - 42



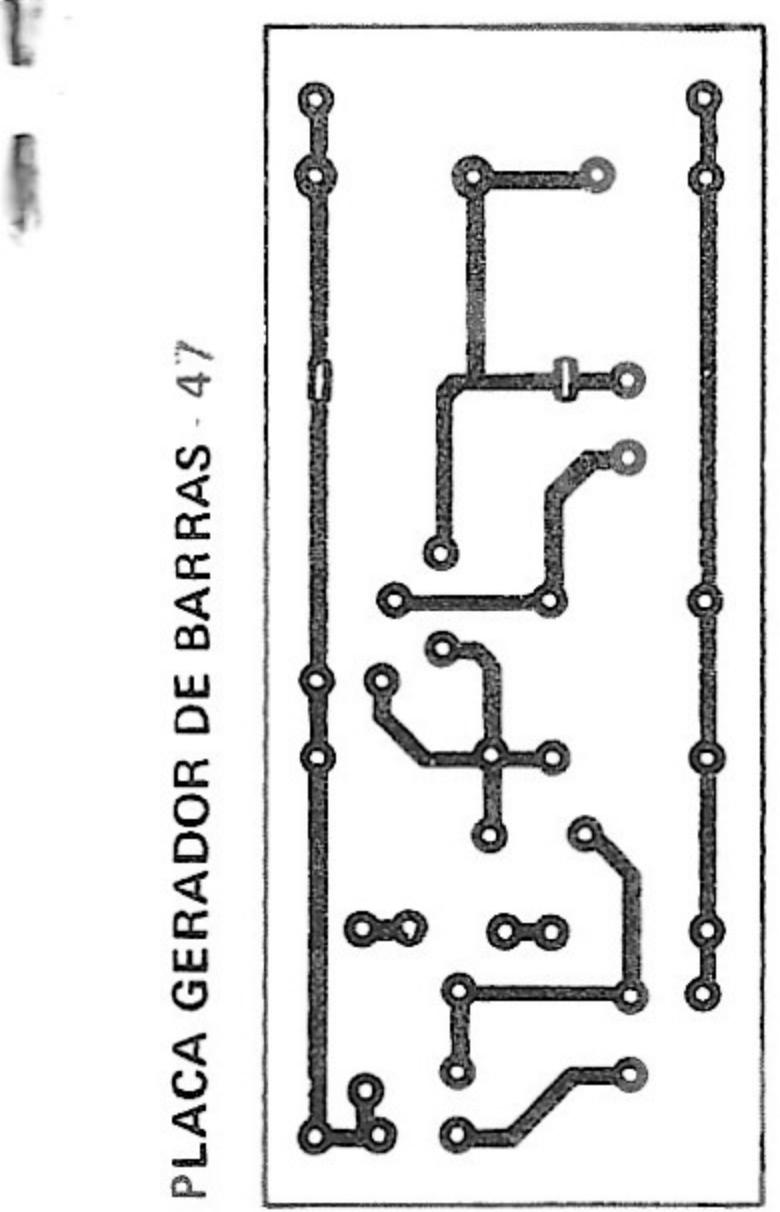
PLACA PORTEIRO ELETRÔNICO - 15

FONTE PORTEIRO ELETRÔNICO - 14

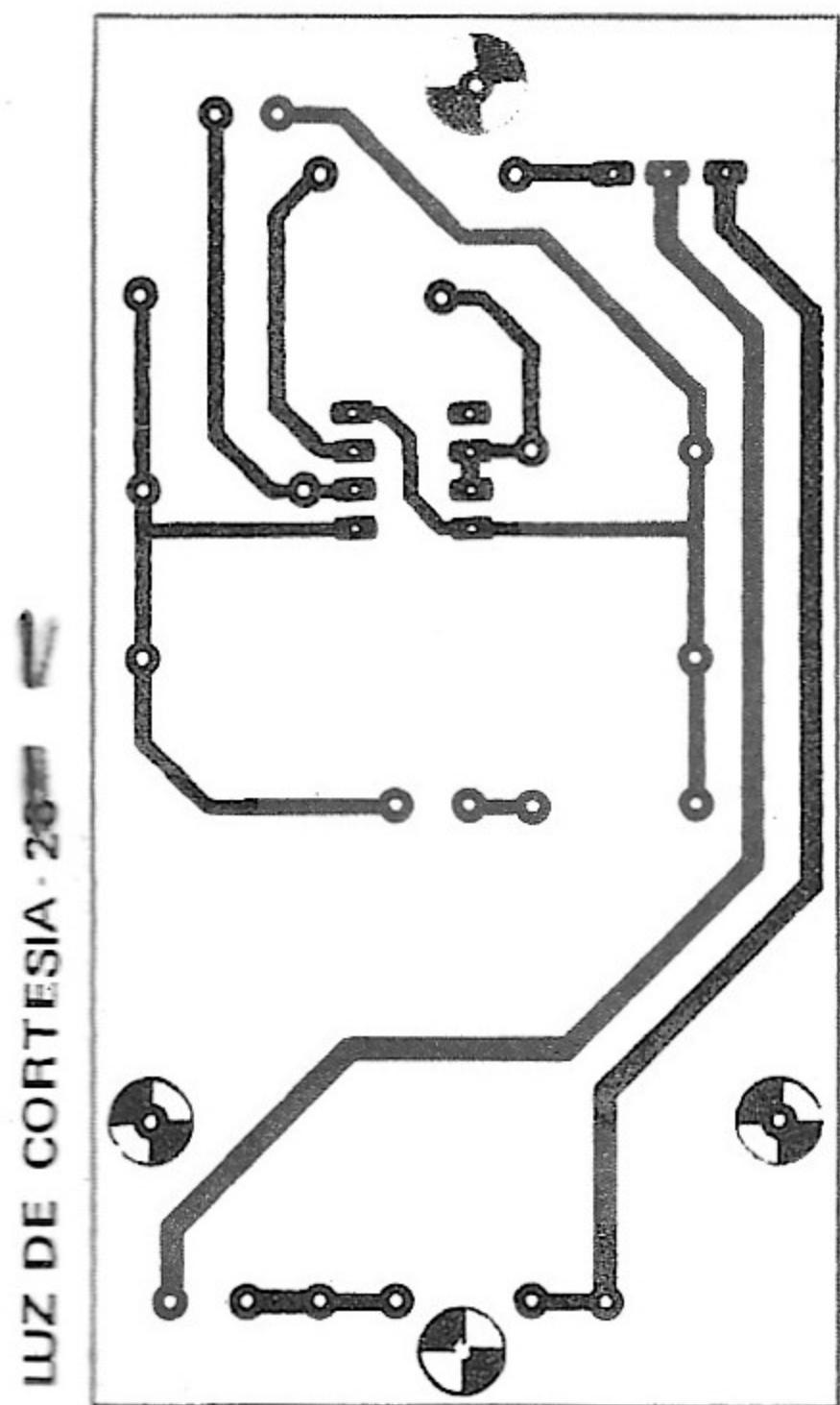




PLACA UÁ UÁ PARA  
GUITARRA - 35

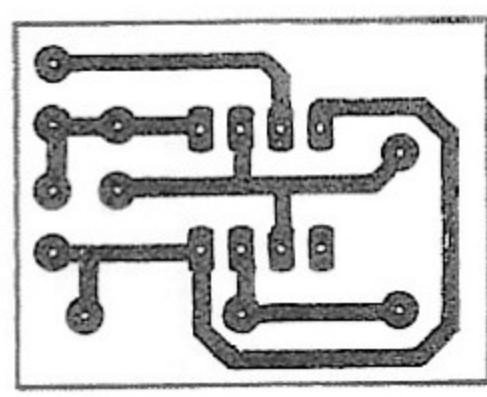


PLACA GERADOR DE BARRAS - 47

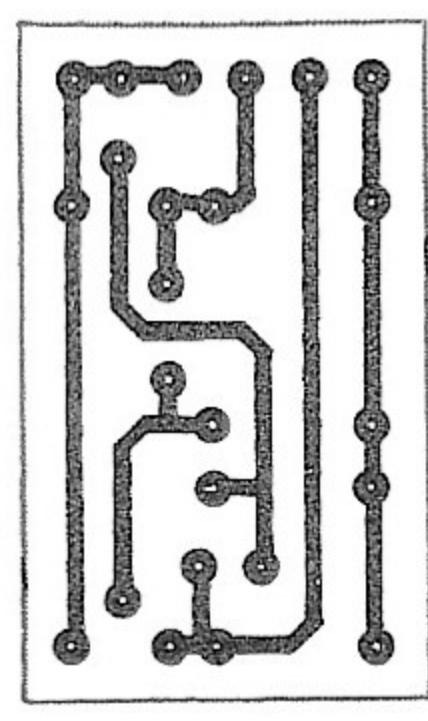


LUZ DE CORTESIA - 26

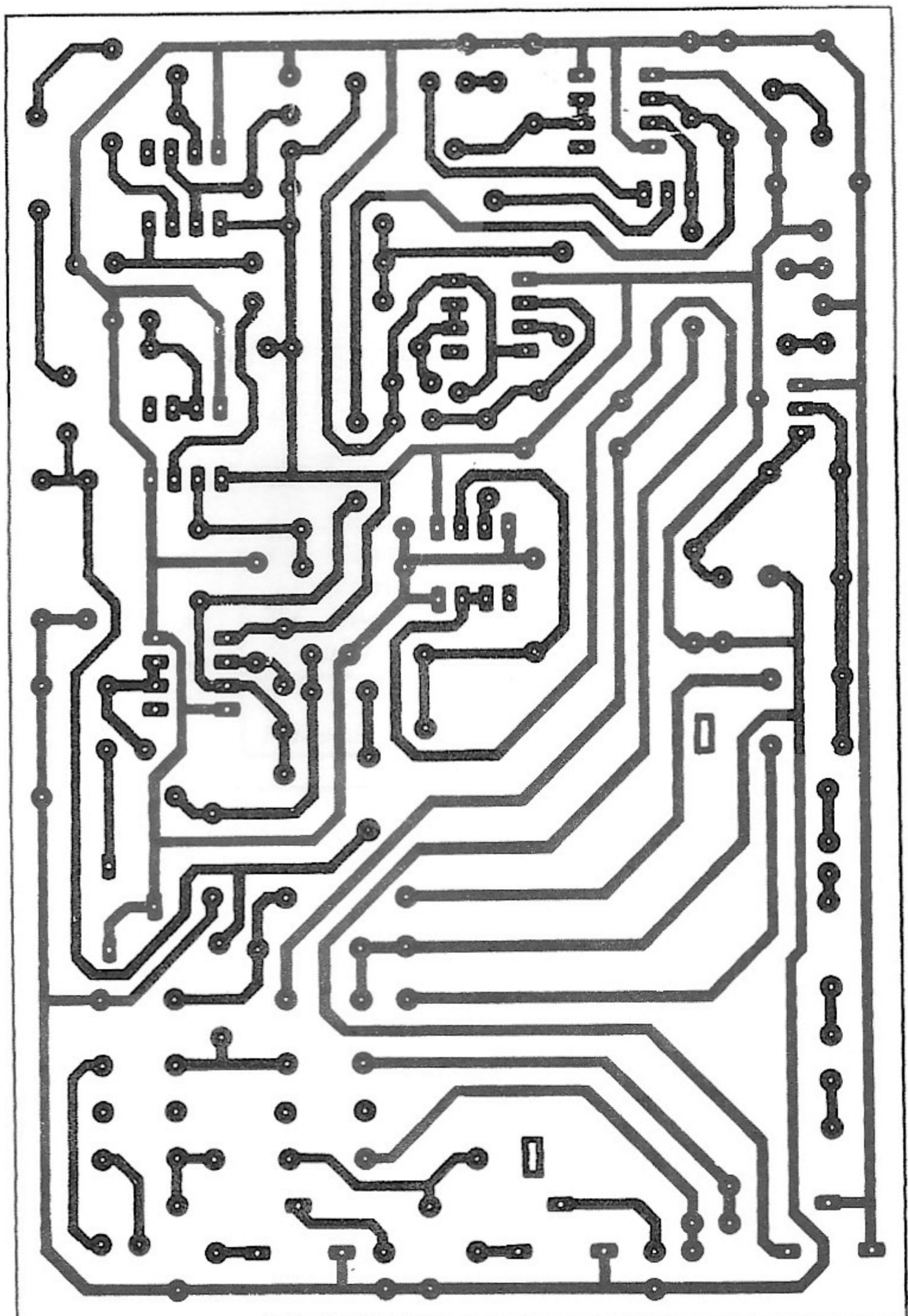
PLACAS MULTIVIBRADORES  
PROJETOS E INFORMAÇÕES



58



56



PLACA SECRETÁRIA ELETRÔNICA - 08

Na figura 5 damos, as ligações a serem feitas na instalação elétrica domiciliar.

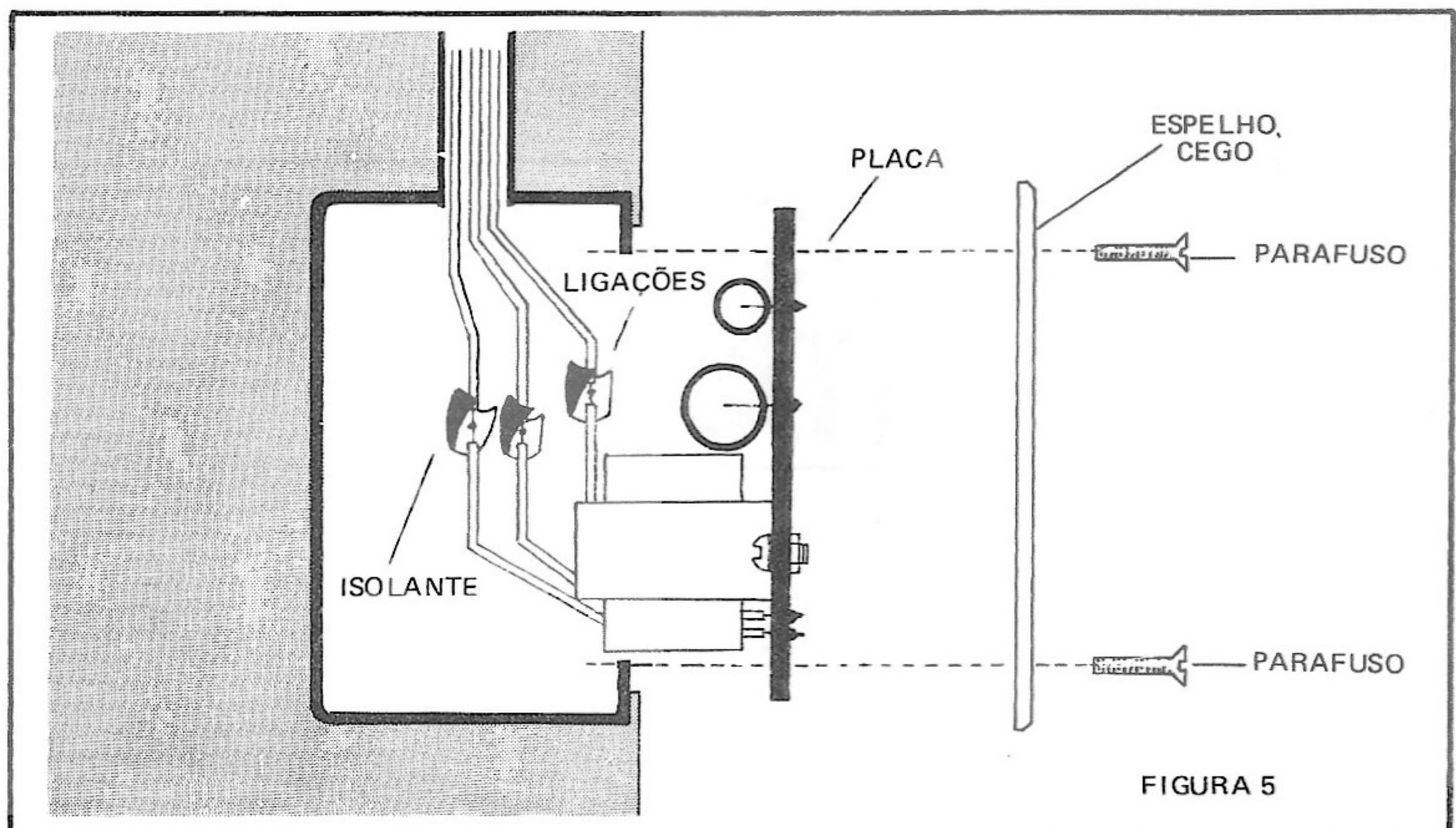


FIGURA 5

### PROVA E USO

Após instalado o circuito abra a porta e a luz deverá acender, se isso não ocorrer verifique cuidadosamente as ligações.

Se acaso o tempo de acendimento for muito longo ou curto mude o resistor R1 ou o capacitor C1 conforme explicado na descrição do funcionamento do circuito. Esse circuito poderá controlar lâmpadas de 60W sem uso de dissipador se for necessário uso do mesmo recomendamos que seja pré dimensionado para caber no local de instalação.

### LISTA DE MATERIAL

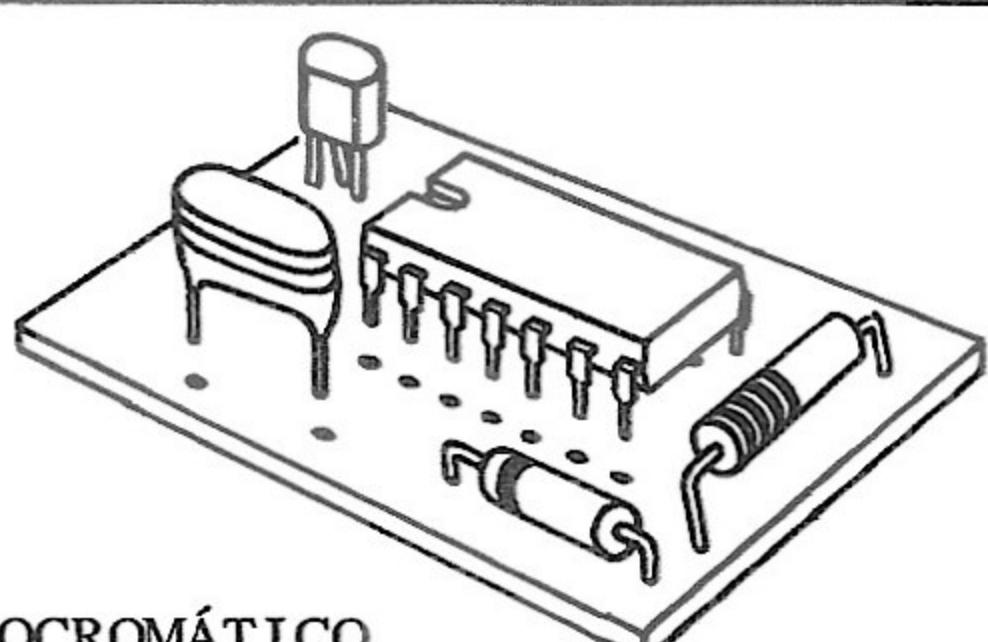
*C1 - circuito integrado 555  
Triac - TIC 226 D  
D1 - diodo IN4004 ou equivalente  
R1 - Resistor 470K Ohms (Amarelo, violeta, amarelo)  
R2 - Resistor 220K Ohms (Vermelho, vermelho, amarelo)  
R3 - Resistor 560 Ohms (Verde, azul, marron)  
C1 - Capacitor eletrolítico 470 $\mu$ FX16V  
C2 - Capacitor eletrolítico 1000 $\mu$ FX16V  
T1 - Transformador 9V/100mA  
S1 - Reed switch (elemento sensível a campo magnético)*

**DIVERSOS**  
*Placa de Fenolite, Fios para as ligações, etc.*

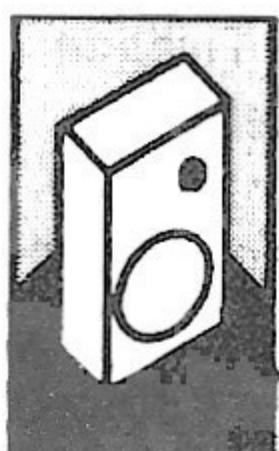
## kanopus

### PERIFÉRICOS PARA COMPUTADORES CP 400 - MX 1600 - TRS COLOR

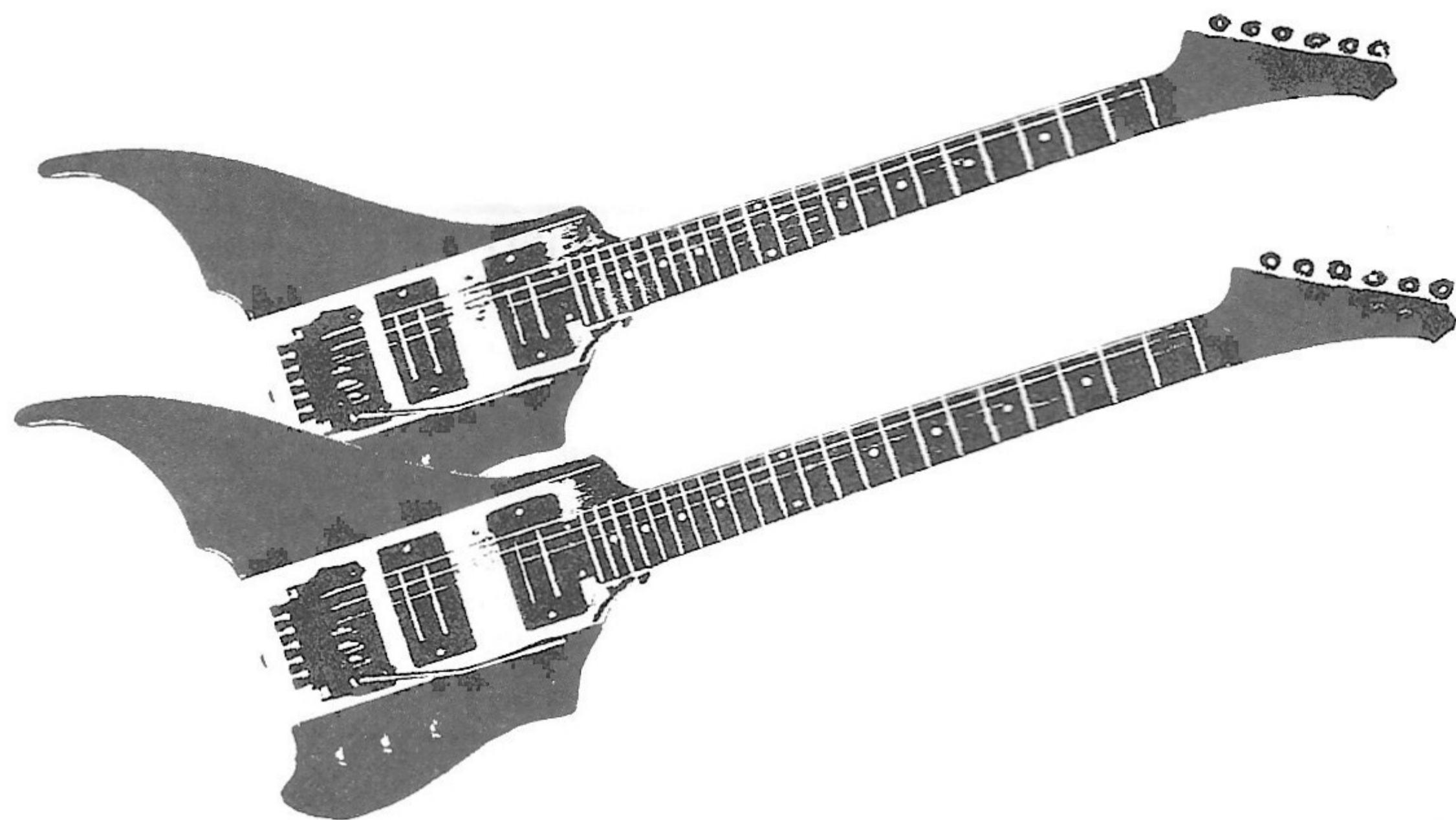
- INTERFACE SERIAL/PARALELA
- CHAVE COMUTADORA SERIAL
- ADAPTADOR PARA JOYSTICK ATARI
- AMPLIFICADOR PARA MONITOR MONOCROMÁTICO
- CHAVE COMUTADORA PARALELA 2x2



**MAIORES INFORMAÇÕES PELO FONE: (041)257-2617 OU ESCREVA:  
KANOPUS EQUIPAMENTOS ELETRÔNICOS LTDA. CAIXA POSTAL 8301  
CURITIBA - PR - CEP 80.021**



# UÁ-UÁ PARA GUITARRA



Sabemos que muitos dos leitores se "amarram" também em música e apreciam muito a publicação de dispositivos eletrônicos destinados ao uso específico em aparelhos musicais. Para satisfazer estes leitores, mostraremos neste artigo como montar uma UÁ-UÁ para guitarra. A UÁ-UÁ trata-se, como o próprio nome já diz, de um comando exercido através de um pedal capaz de alterar a "resposta em frequência" da guitarra, o qual ao ser precionado durante a execução de notas de uma música, aumenta e diminui (na velocidade dentro da qual o pedal é precionado) os harmônicos agudos das notas.

A nossa UÁ-UÁ trata-se de um circuito muito simples em relação aos utilizados profissionalmente e também com um custo muito baixo, sendo suas peças de fácil aquisição.

## O CIRCUITO

O diagrama esquemático do circuito é mostrado na figura 1.

Como podemos observar, o circuito da figura 1 notamos que ele é bastante simples; usa apenas dois transistores NPN de uso geral, onde o primeiro serve como um amplificador de baixo ganho com um elo de reali-

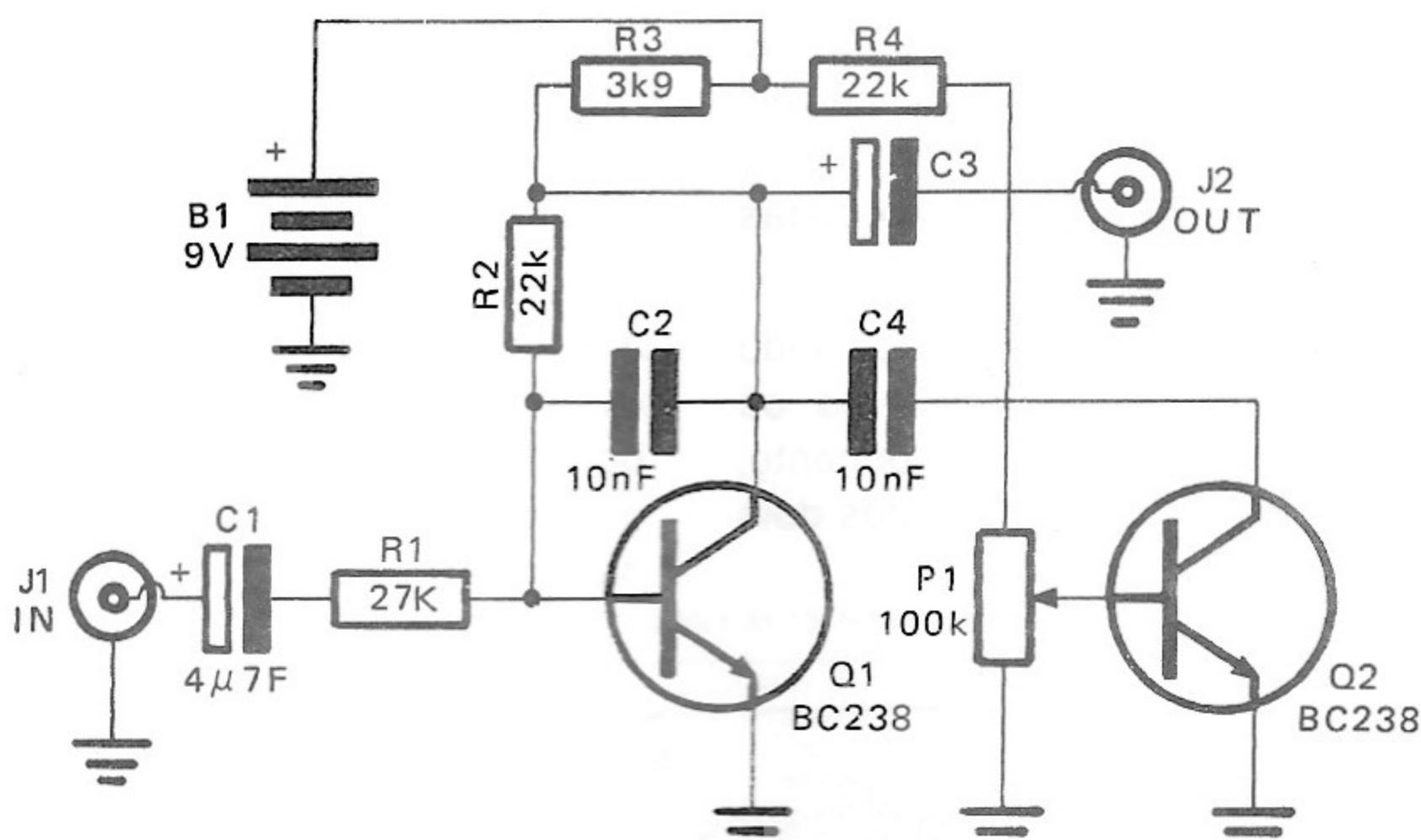


FIGURA 1

mentação, o qual é formado pelo capacitor C2 e vai realimentar à base do primeiro transistor os harmônicos mais agudos do sinal.

O segundo transistor tem seu coletor ligado ao capacitor C4 e sua polarização de base é feita através do resistor R4 e o potenciômetro P1. Este transistor tem por função, quando o potenciômetro estiver com sua resistência bem baixa, aproximadamente 1 a 10 Ohms entre a base e o resistor R4, jogar à massa os harmônicos agudos e quando estiver com sua máxima resistência entre a base e R4, aproximadamente 100K Ohms, deixar que estes harmônicos agudos cheguem nor-

malmente na saída, provocando assim o efeito do UÁ-UÁ conforme a velocidade que for variada a resistência do potenciômetro P1.

### MONTAGEM

Trata-se de um circuito bastante simples que o leitor poderá, se preferir, montar em ponte de terminais. Nós optamos pela montagem em placa de circuito impresso, por não causar muito ruído. Ela é mostrada na figura 2 com sua vista do lado cobreado, e na figura 3 vista do lado dos componentes.

O processo de montagem que agora será descrito é para quem optar pela montagem

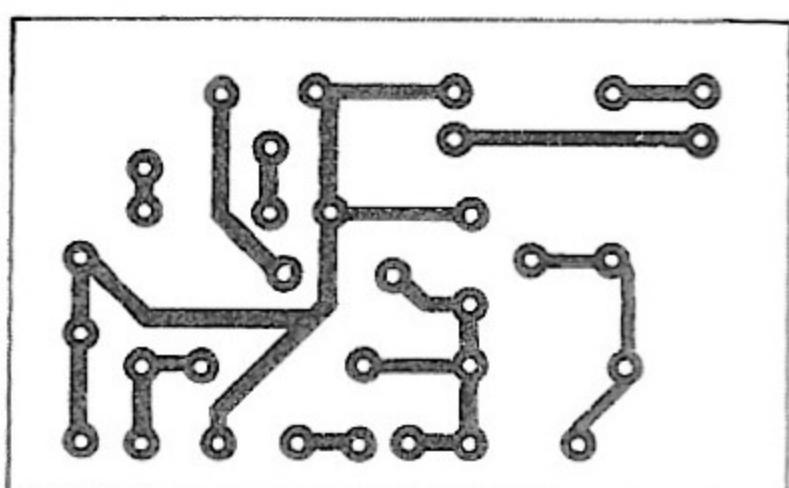


FIGURA 2

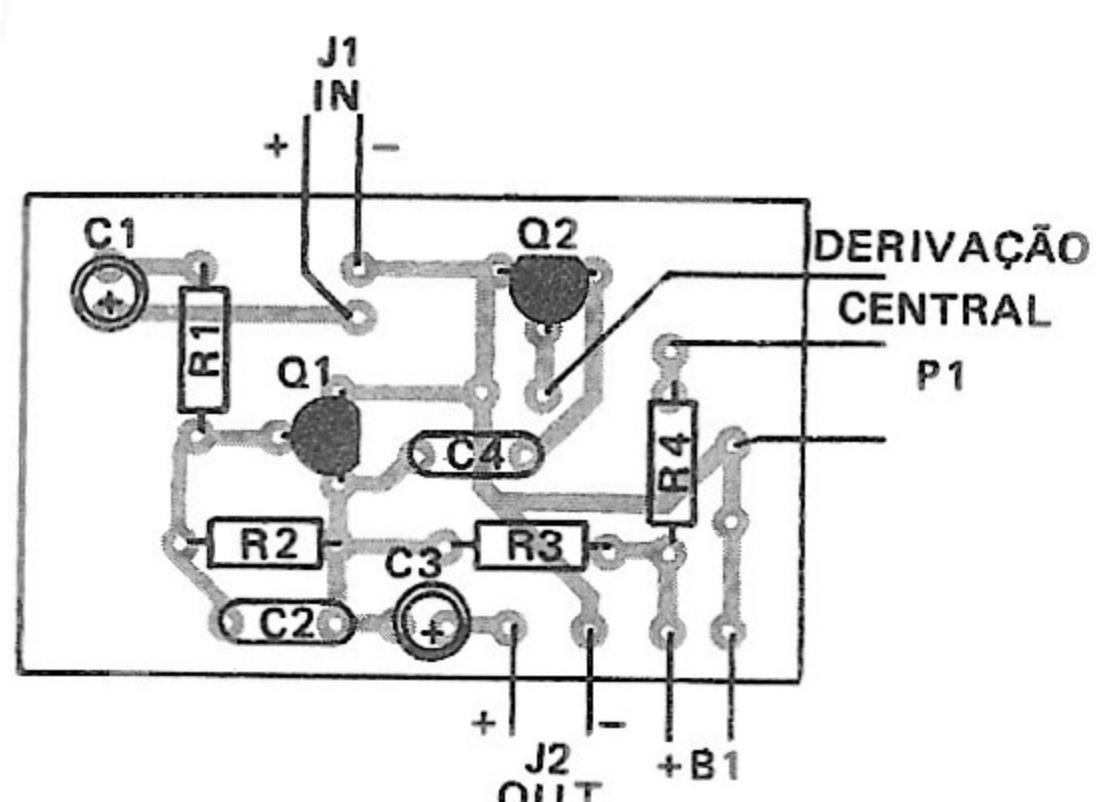


FIGURA 3

em placa de circuito impresso.

a) Solde os resistores, tomando cuidado para não trocar seus valores os quais são dados pelas listas coloridas existentes em seu corpo, para os que não sabem ler o valor em função das cores, estas são dadas na lista de material.

b) Agora solde os capacitores tomando cuidado para não trocar seus valores os quais estão escritos no próprio componente, e também não inverter a polaridade dos dois capacitores eletrolíticos.

c) Solde os transistores tomando cuidado para não inverter seus terminais. Ao soldar estes componentes seja rápido pois o calor excessivo pode danificá-los.

Agora por último solde os fios da bateria, entrada/saída, e para o potenciômetro tomando cuidado de usar fios blindados para a entrada, saída e no potenciômetro para evitar a captação de zumbidos. Agora quem optar pela montagem em ponte de terminais o desenho do circuito, montado, é mostrado na figura 4.

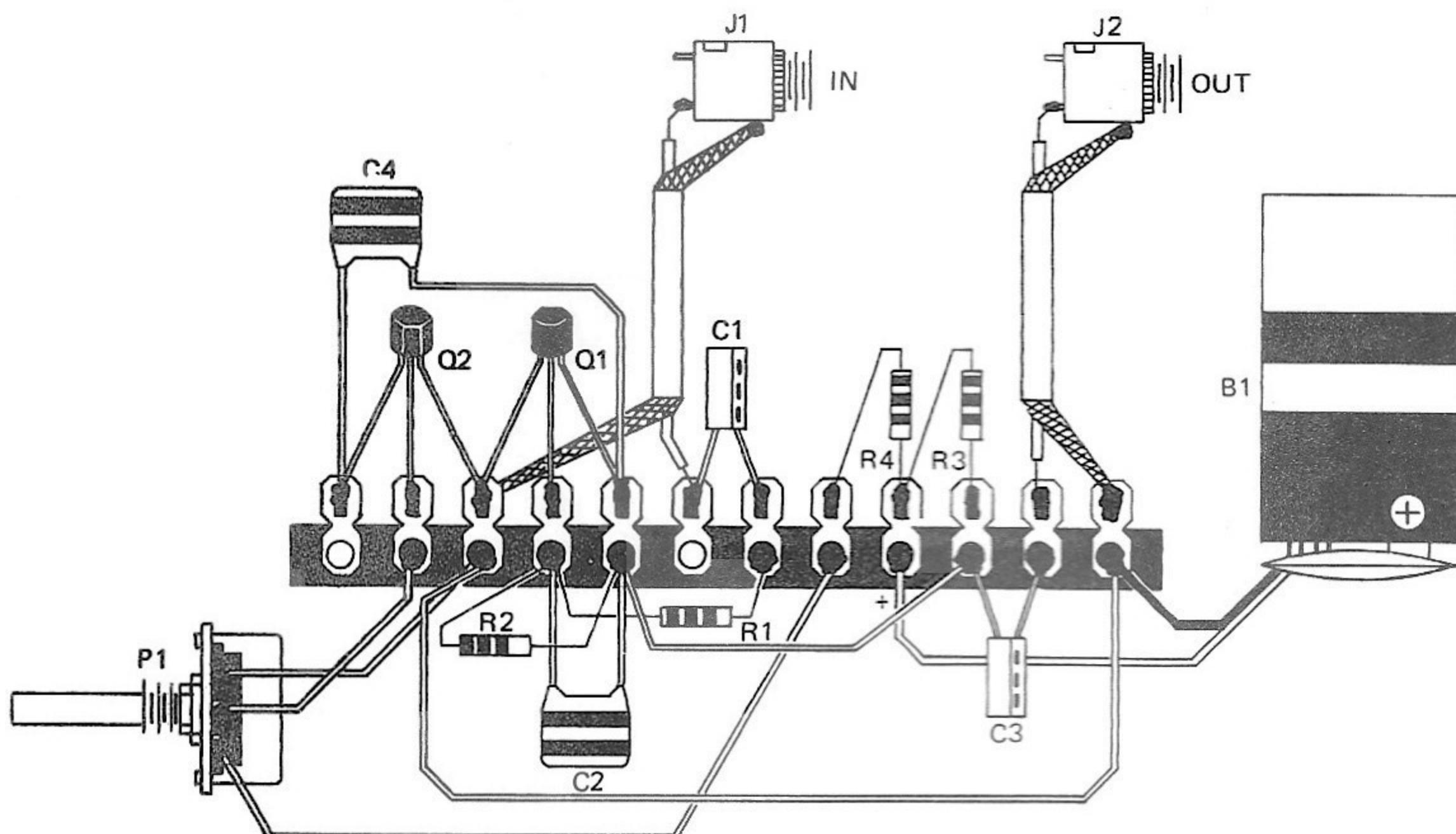


FIGURA 4

Damos a montagem para quem optou pela ponte de terminais.

Solde antes os resistores, tome cuidado para não soldá-los nos terminais errados, em seguida solde os capacitores, tome cuidado com a polaridade dos eletrolíticos. Agora solde os transistores tomando o devido cuidado para não inverter seus terminais e por último solde os fios para a ligação da bateria, o potenciômetro e os plugs.

Para os plugs, deve-se usar fio blindado

para se evitar ruídos, os quais prejudicariam o bom funcionamento do circuito.

#### PROVA E USO

Ligue a alimentação do circuito, em seguida ligue a saída da guitarra à entrada da UÁ-UÁ usando plugs, e a saída desta a entrada do amplificador de potência normalmente utilizado.

Agora toque um solo qualquer e pressione

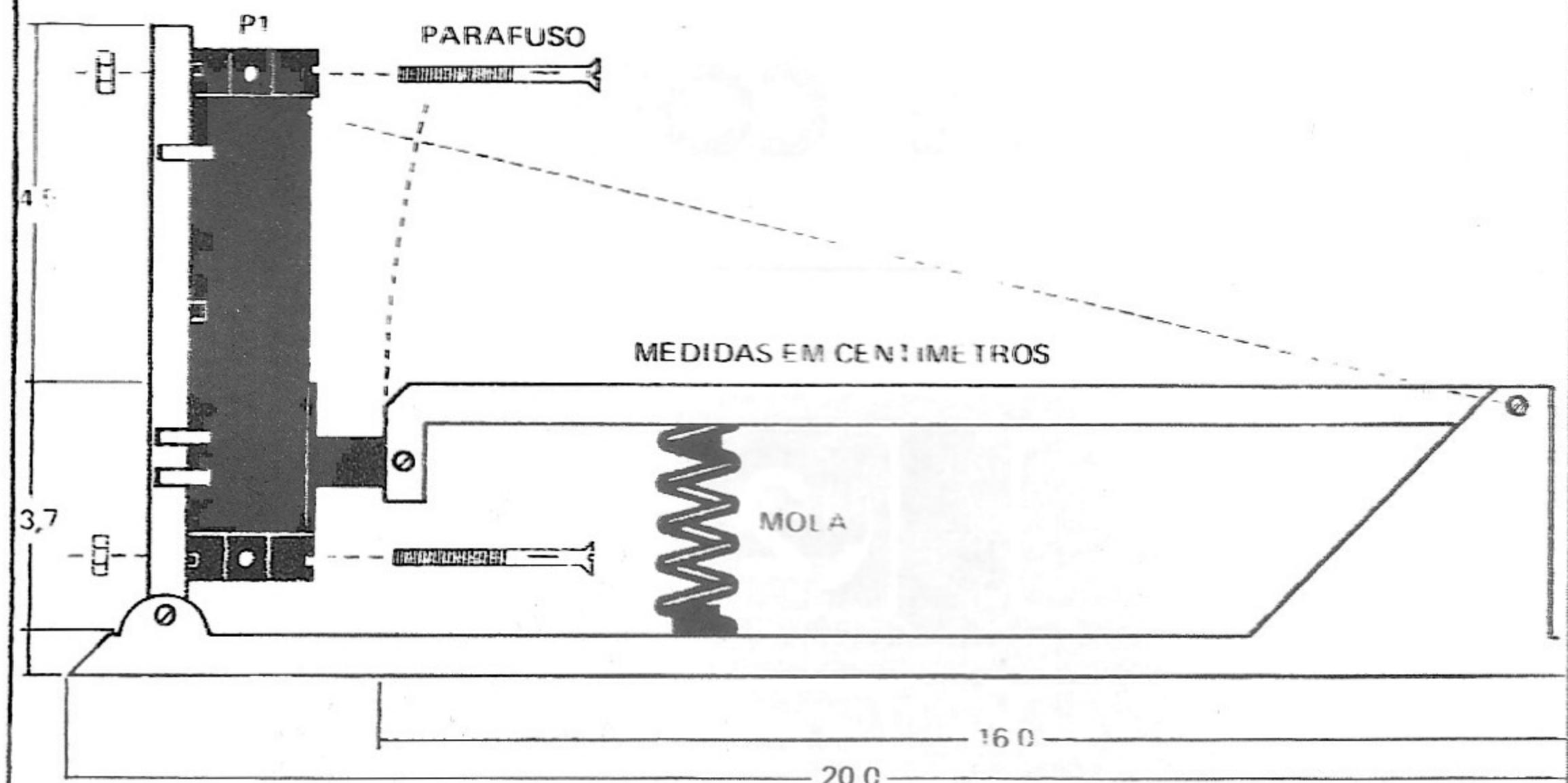


FIGURA 5

o pedal, você notará uma variação na resposta em frequência na saída do Amplificador. Se isso não ocorrer desligue o circuito e verifique se você não cometeu nenhum erro, se este ensaio funcionou seu circuito está pronto para ser usado.

Damos ainda, na figura 5, uma sugestão para o pedal, caso o leitor queira montá-lo.

#### LISTA DOS COMPONENTES

*Q1 e Q2 - BC238 ou equivalente.  
 C1 e C4 - capacitor de cerâmica 4,7nF  
 C2 e C3 - capacitor de cerâmica 10nF  
 R1 - Resistor 27kOhms (vermelho, violeia e laranja)  
 R2 e R4 - Resistor 22kOhms (vermelho, vermelho, laranja)  
 R3 - Resistor 3k9Ohms (laranja, branco e vermelho)*

*Obs: Todos resistores são de 1/4 watts*

*P1 - Potenciômetro linear 100KOhms*

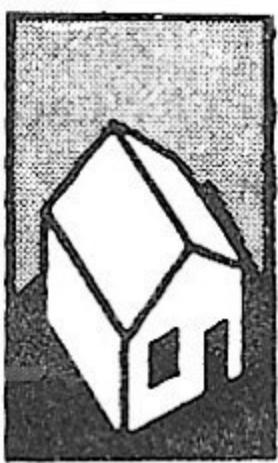
#### DIVERSOS

*Conecotor p/bateria  
 Bateria 9V  
 Placa, fios, solda  
 Jaques, etc.*

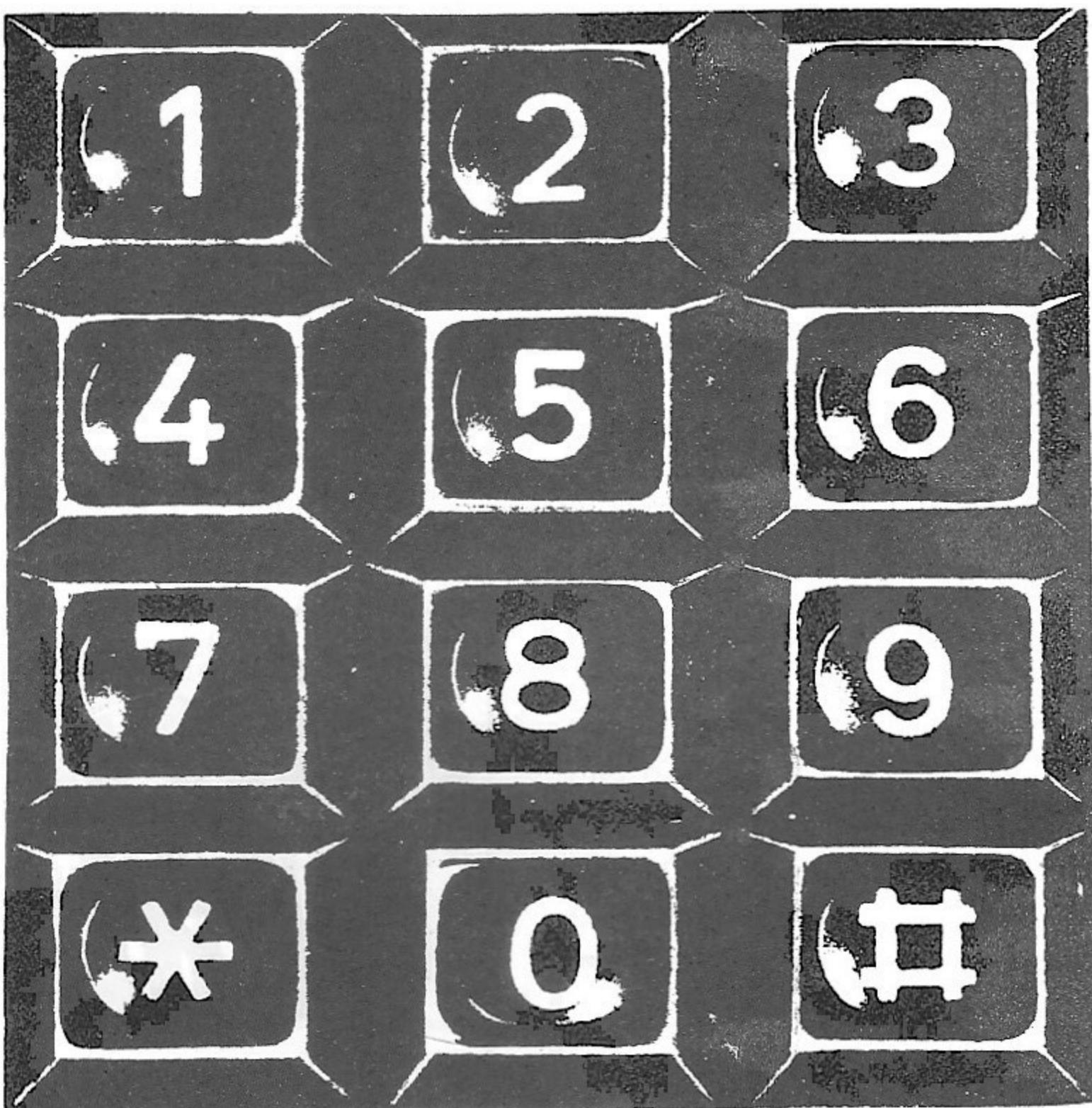
# Eletrônica prática

PROJETOS  
 FOTOGRAFIA  
 SOM  
 INFORMÁTICA  
 RESIDÊNCIA  
 JOGOS ELETRÔNICOS  
 MODELISMO  
 BANCADA  
 AUTOMÓVEL  
 RÁDIO  
 CURSO DE ELETRÔNICA  
 TEORIA E PRÁTICA

UMA PUBLICAÇÃO:  
  
**Graffiti Cultural.**



# CHAVE CODIFICADA



Todos já devem ter notado a utilização de teclados decimais em sistemas de segurança, alarmes residenciais, alarmes de automóveis, etc.

Neste artigo abordaremos a técnica de uma chave codificada, utilizando circuitos integrados flip flops da família C-MOS.

As aplicações da chave codificada é estreitamente relacionada a circuitos que necessitam de código pré estabelecido, capaz de acionar determinado circuito, relé, triac, transistor, etc. A penetração do sistema só será conseguida através da identificação do código.

## O CIRCUITO

Inicialmente veremos o diagrama em blocos do circuito o qual é mostrado na figura 1.

A finalidade do circuito é a de acionar um driver de saída quando a sequência correta dos 4 dígitos for digitado no seu teclado. Qualquer combinação errada cancela qualquer pré combinação correta, pois se o código usado for 1805 e o usuário digitar 1806 automaticamente a sequência 180, será destruída, pelo fato de ter sido digitado o nº 6 no código 1805.

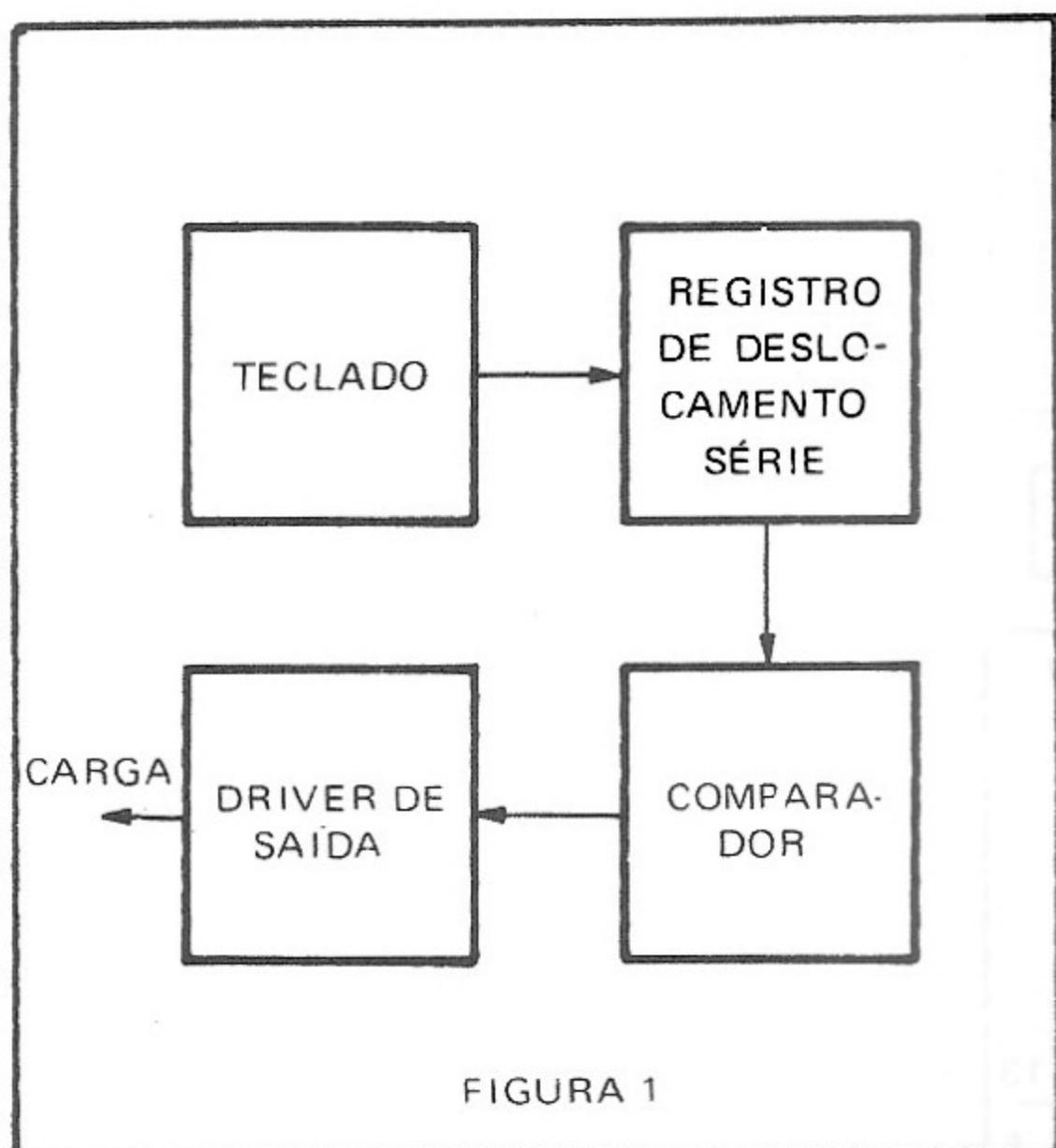


FIGURA 1

Vamos dar outro exemplo: se o código agora for 1987 e o usuário digitar 8197 a chave não acionará o driver de saída, pois deverão ser batidos os números certos na sequência certa 1987. Assim que o usuário digitar a sequência correta a 1987 a chave acionará o driver de saída.

**Teclado** - trata-se de um teclado de 12 teclas onde todas são usadas, pois o código pode ser 172. Neste teclado podem ser usados 12 chaves do tipo push-buttons do tipo normalmente aberta (NA).

### PROGRAMAÇÃO DE TECLAS NÃO USADAS

Este circuito nos permite através de jumpers programar as 8 teclas não usadas pelo código estabelecido. Se o código utilizado for 1987 as teclas não usadas são: 2, 3, 4, 5, 6, 0, \*, #.

Este circuito tem por finalidade, ao ser pressionada uma tecla errada, enviar um pulso de reset aos flip-flops do registro de deslocamento série.

**Circuito de Reset** - As teclas não utilizadas nos códigos estão ligadas aos terminais de reset dos flip-flops. Este circuito impede o disparo do driver de saída, pois leva a nível lógico "0" as saídas Q de todos os flip-flops do circuito.

**Registro de deslocamento série** - neste bloco estão os flip-flops do circuito. São to-

dos flip-flops do tipo D. Através de um código correto liga sequencialmente todos os flip-flops, a fim de ativar o comparador de igualdade e o driver de saída no momento em que for digitado o último código correto.

### Comparador de Igualdade

Este comparador é formado por 3 portas E de 2 entradas. Tem por finalidade comparar as saídas Q dos 4 flip-flops e no momento em que todos estiverem em nível lógico "1", o que significa que o código correto foi digitado, ele liga o driver de saída.

### Driver de saída

É formado por um diodo, um relé, um resistor, um transistor e um led que indica que o driver foi acionado.

### Programação do código

Através dos pontos A até L podemos programar qualquer código composto por 4 dígitos.

Exemplificaremos mostrando como se faz a programação do código 1987.

a) Nas entradas (A, B, C, D) programamos o código desejado na sequência correta.

- ponto A - 1º código
- ponto B - 2º código
- ponto C - 3º código
- ponto D - 4º código

Para exemplo selecionamos o código 1987, para isso foram efetuados as seguintes ligações entre o teclado e as entradas de programação:

saída do teclado	entrada de programação
nº de tecla	ponto

1	c	1º código	A
9	g	2º código	B
8	h	3º código	C
7	i	4º código	D

Através da entrada de programação dos números não usados (1 a 8) ligaremos todos os outros 8 dígitos não usados não importando a sequência de ligação.

### CIRCUITO

Na figura 2 é mostrado o diagrama es-

quemático da chave.

O teclado está ligado ao dispositivo da alimentação e sua saída são os pontos 0 a 1.

Temos então a ligação das teclas não uti-

lizadas, ou seja, que não compõem o código escolhido e que vem do teclado. Estas teclas estão ligadas nos terminais de CLEAR dos flip-flops. As teclas usadas para programação do código são ligadas dire-

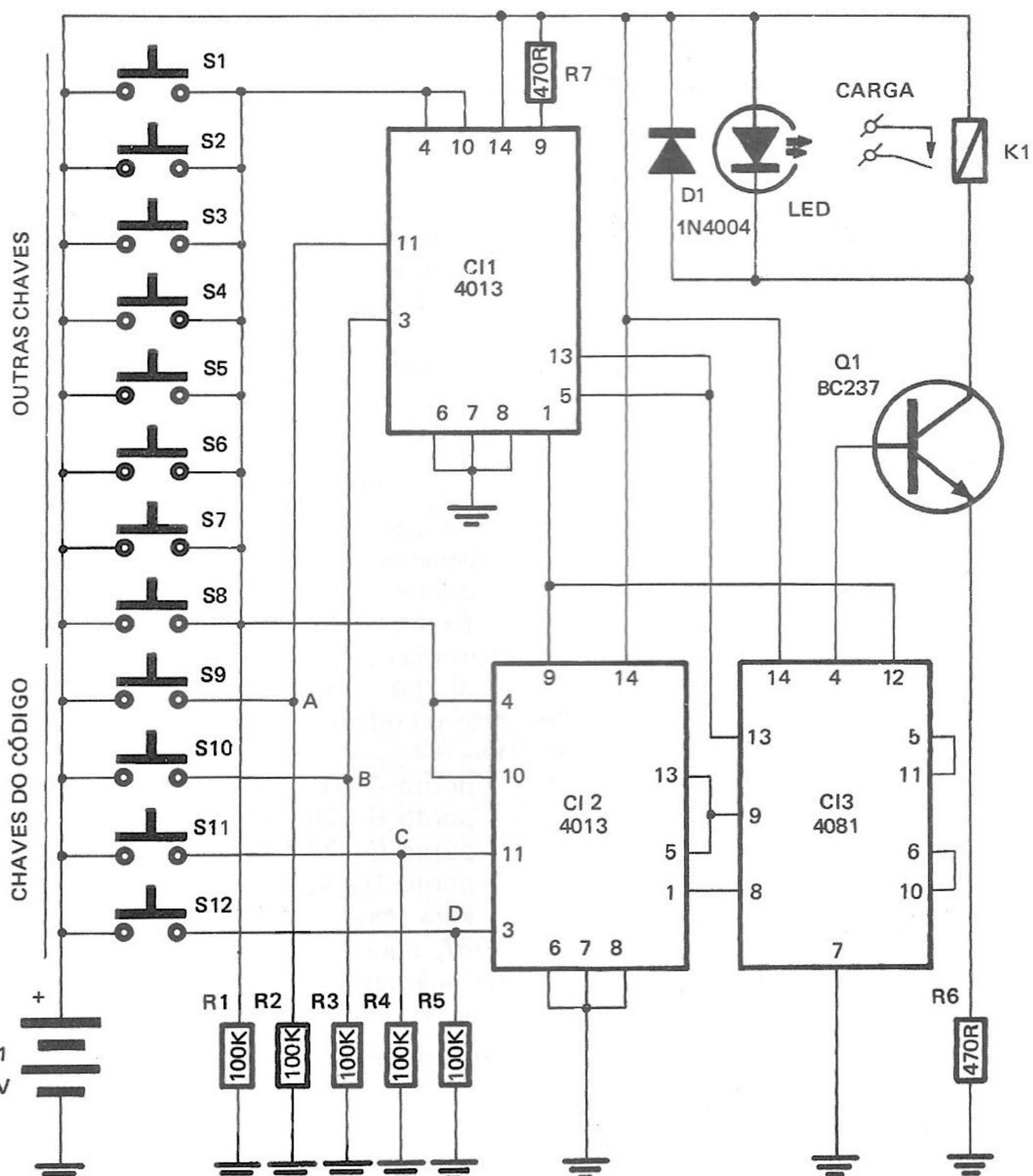
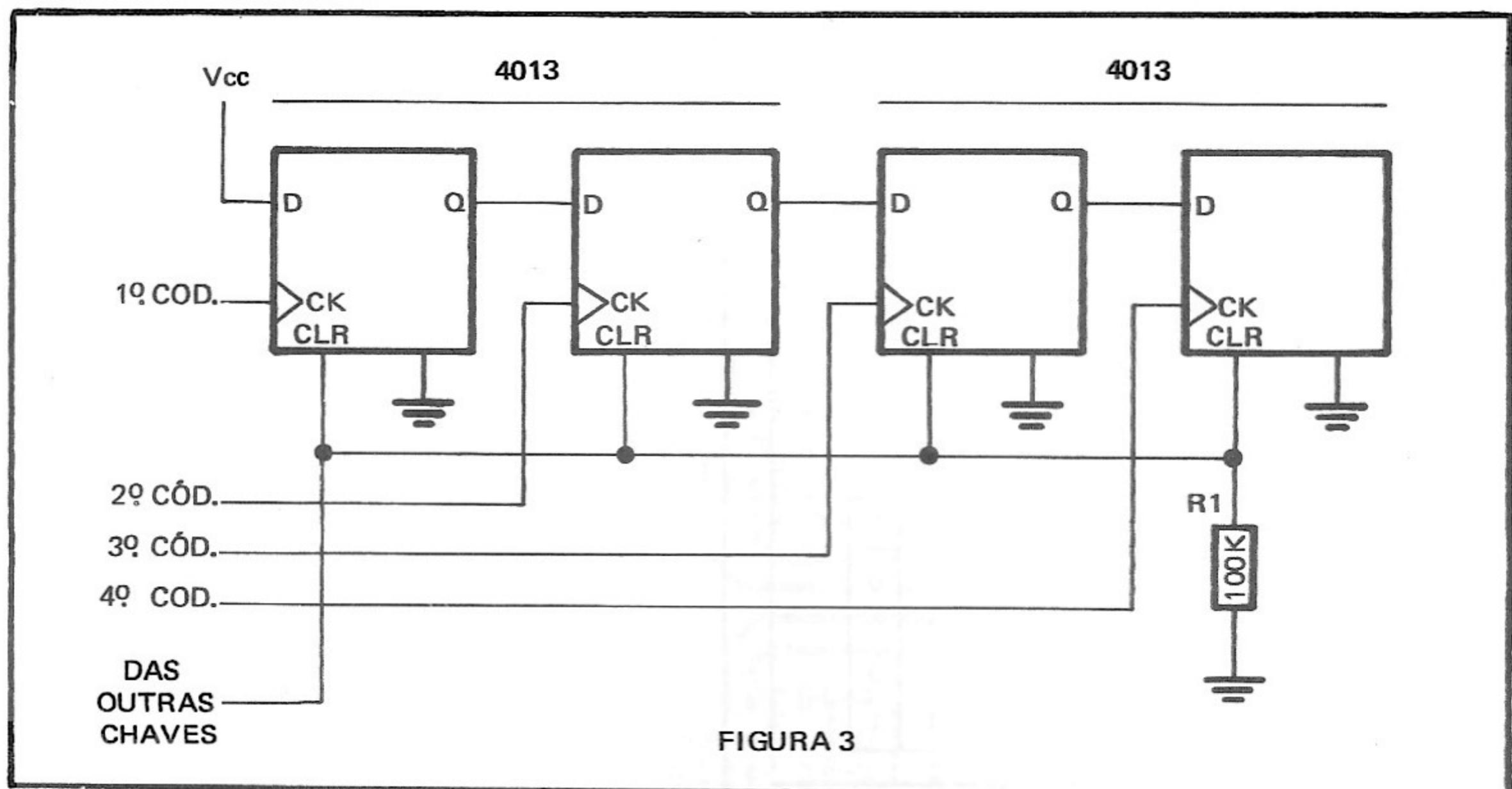


FIGURA 2

tamente aos pontos (A, B, C, D) que correspondem respectivamente as entradas de clock dos flip-flops os quais estão ligados à massa através de resistores de 100kOhms.

Estes flip-flops estão ligados entre si de tal maneira a formarem um registro de deslocamento série, veja figura 3.

As entradas de CLEAR também estão



ligadas à massa através de um resistor de 100kOhms.

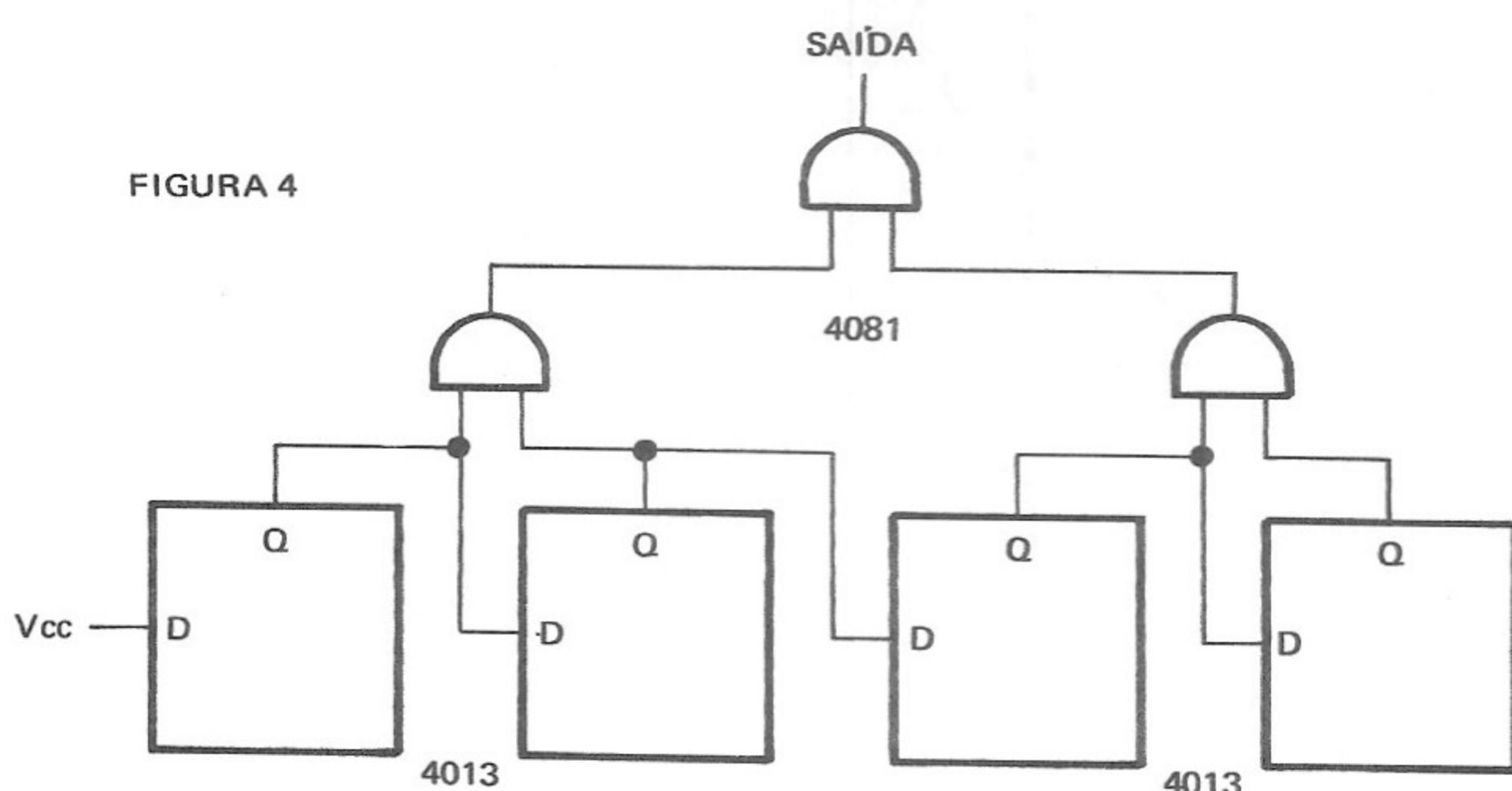
A entrada D do 1º flip-flop está com VCC, o que corresponde a nível “1”.

Quando dermos os sinais de clock na sequência correta, isto é, antes o A depois o B, o C e por último o D, teremos nível 1 em todas as saídas Q. O flip-flop funciona da seguinte maneira: quando é dado o clock ele passa o que estiver em D para a saída Q, então temos “1” na entrada D do 1º flip-flop e “0” na entrada D dos outros flip-flops. Se dermos um pulso de clock em qualquer um dos flip-flops que tiver “0”

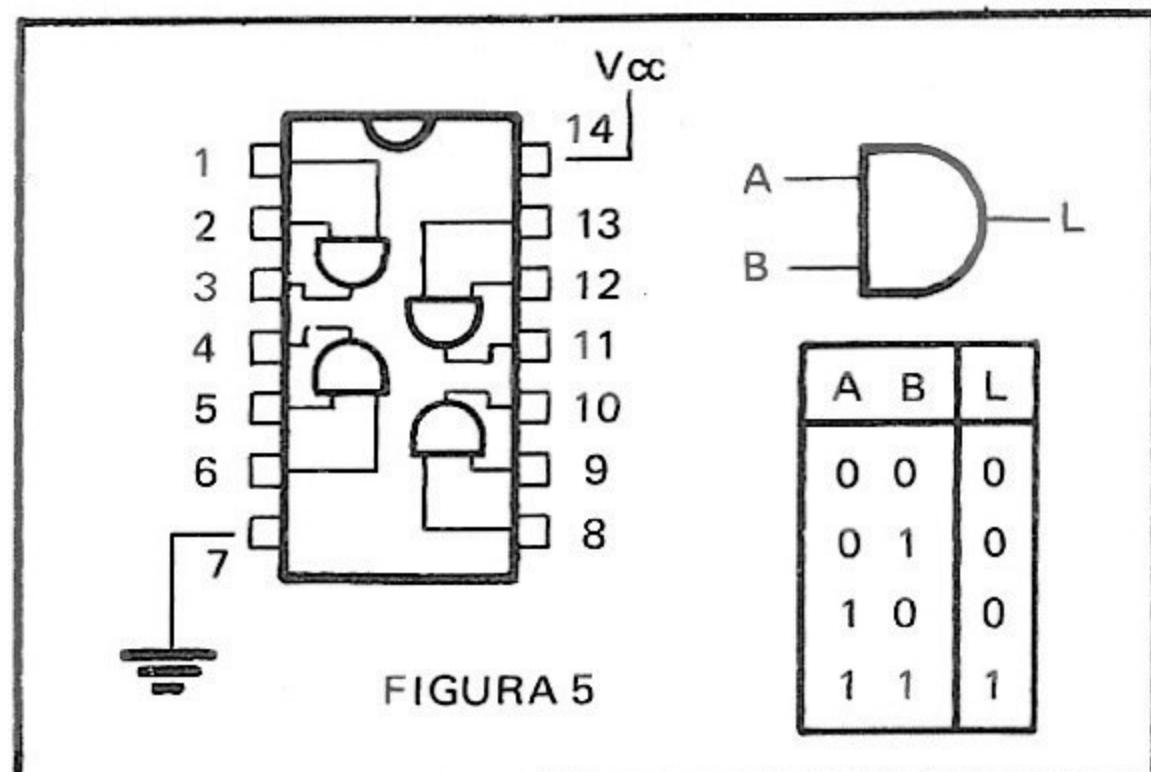
em sua entrada D, nada acontecerá agora, quando dermos um pulso de clock no 1º flip-flop ele passará “1” para saída Q. Esta saída está ligada diretamente a entrada D do segundo flip-flop. Em seguida damos um pulso de clock no segundo flip-flop e este passará “1” que está em sua entrada D para sua saída Q e assim por diante, até o último flip-flop mas, se for pressionada uma chave cujo número não é usado, ela reseta todos os flip-flops destruindo o código correto existente até o momento.

O circuito comparador de igualdade está ligado diretamente as saídas Q dos quatro flip-flops. Veja figura 4.

FIGURA 4



Este circuito é composto por três portas E. Quando tivermos nível "1" nos dois terminais da porta E o que corresponde a ter "1" nas saídas Q do primeiro e segundo flip-flop (veja como funciona porta E na figura 5), teremos 1 em sua saída o que corres-



ponde a nível "1" numa das entradas da 39ª porta E e nesta terceira porta quando tivermos "1" nas suas duas entradas, o que corresponde a ter "1" nas saídas Q dos quatro flip-flops ela fará com que o transistor Q conduza, acendendo o led que indica que o código correto foi digitado e liga o relé, o qual liga ou desliga determinado circuito.

### MONTAGEM

Trata-se de uma montagem não muito fácil, a qual não é aconselhável montar em placa padrão para circuito integrado ou ponte de terminais. Na figura 6, é dada o

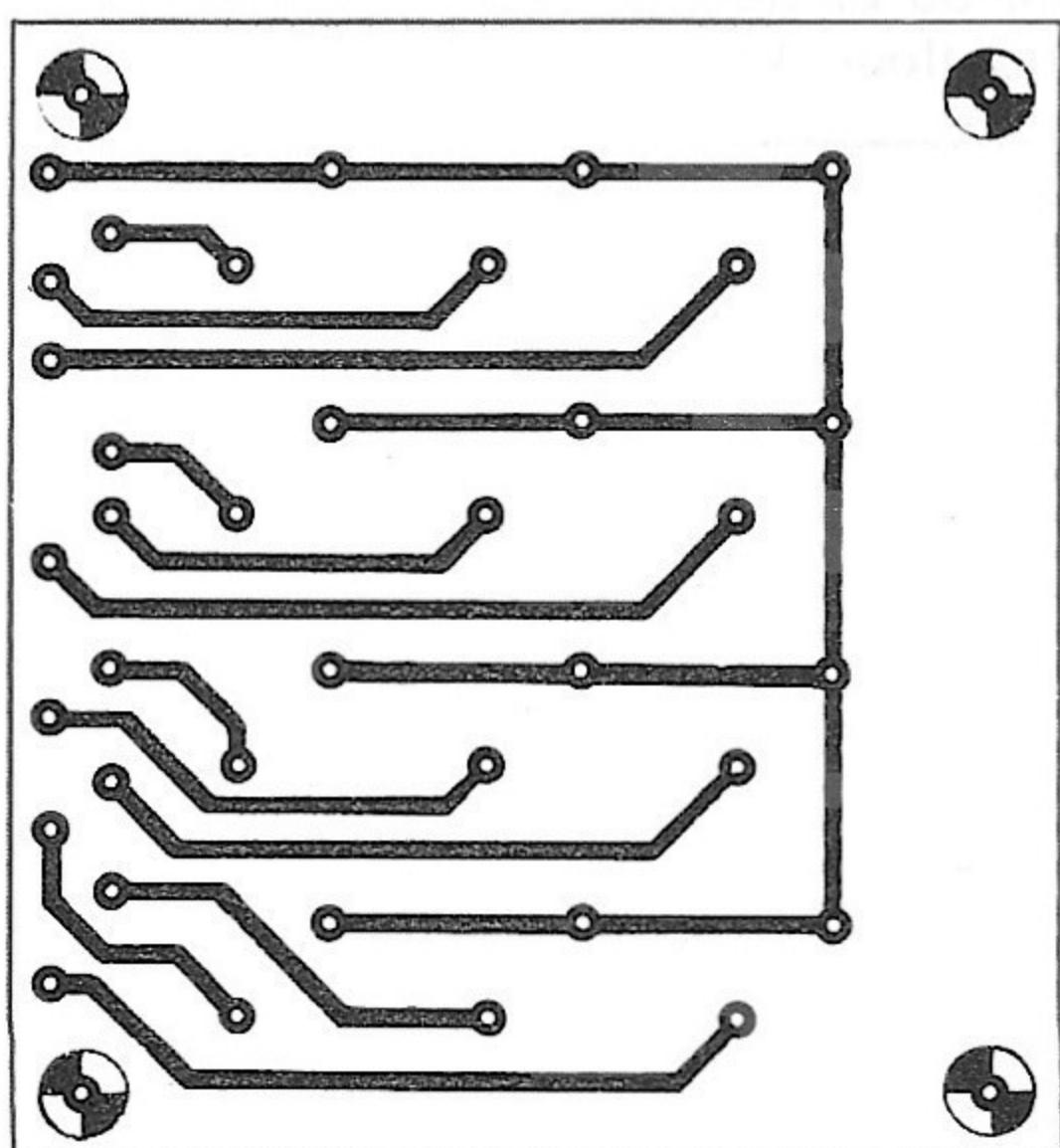


FIGURA 6

desenho da placa para o teclado, vista do lado cobreado e na figura 7, temos a placa para o teclado vista pelo lado dos componentes.

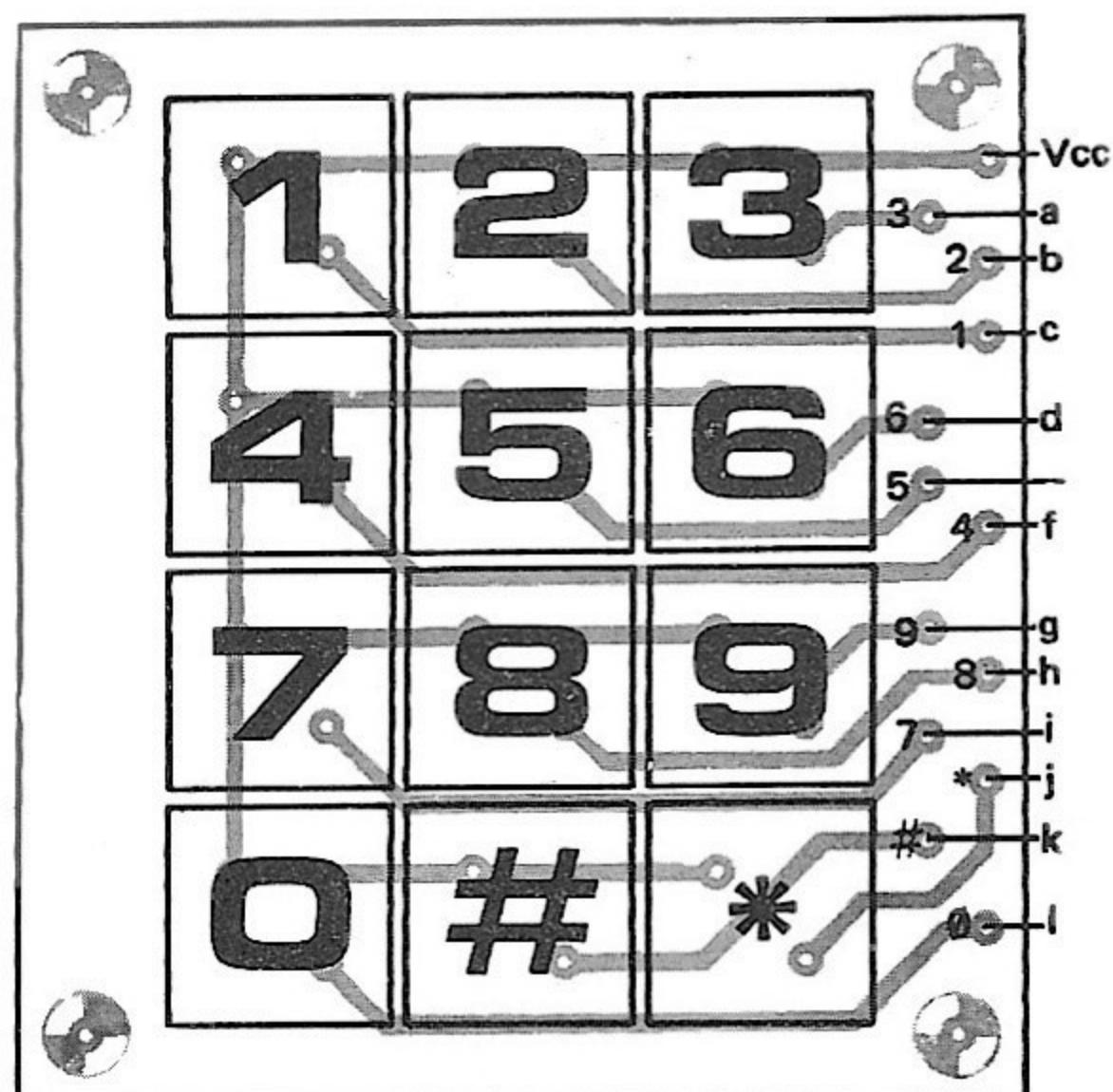


FIGURA 7

- Inicie a montagem soldando todos os resistores do circuito, tomando cuidado para não trocar seus valores.
- Solde os diodos, demorando pouco durante a soldagem destes componentes para não danificá-los e observando bem para não inveter sua polaridade.
- Solde o transistor. Cuidado para não trocar seus terminais.
- Prenda os soquetes para os Cls em seguida solde o relé e o led, tomando cuidado com a polaridade deste último.
- Escolha o código que deseja colocar e faça as ligações da placa com o teclado, conforme foi explicado anteriormente neste artigo. Veja figura 10.

Para montar a placa do teclado basta apenas colocar as chaves na ordem correta conforme figura 7.

Agora na figura 8 é mostrada placa para o circuito vista do lado cobreado e na figura 9 a vista do lado dos componentes.

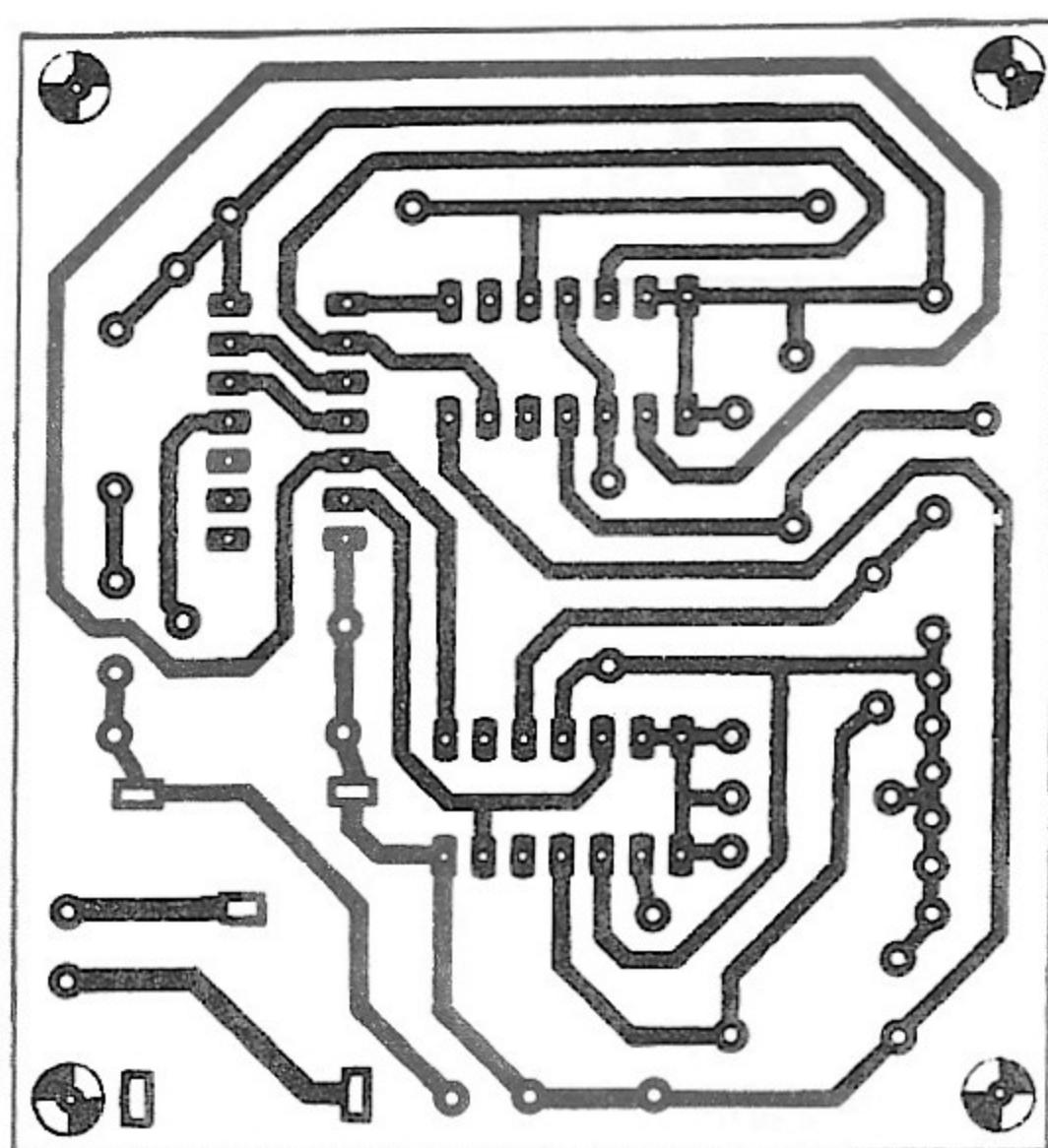


FIGURA 8

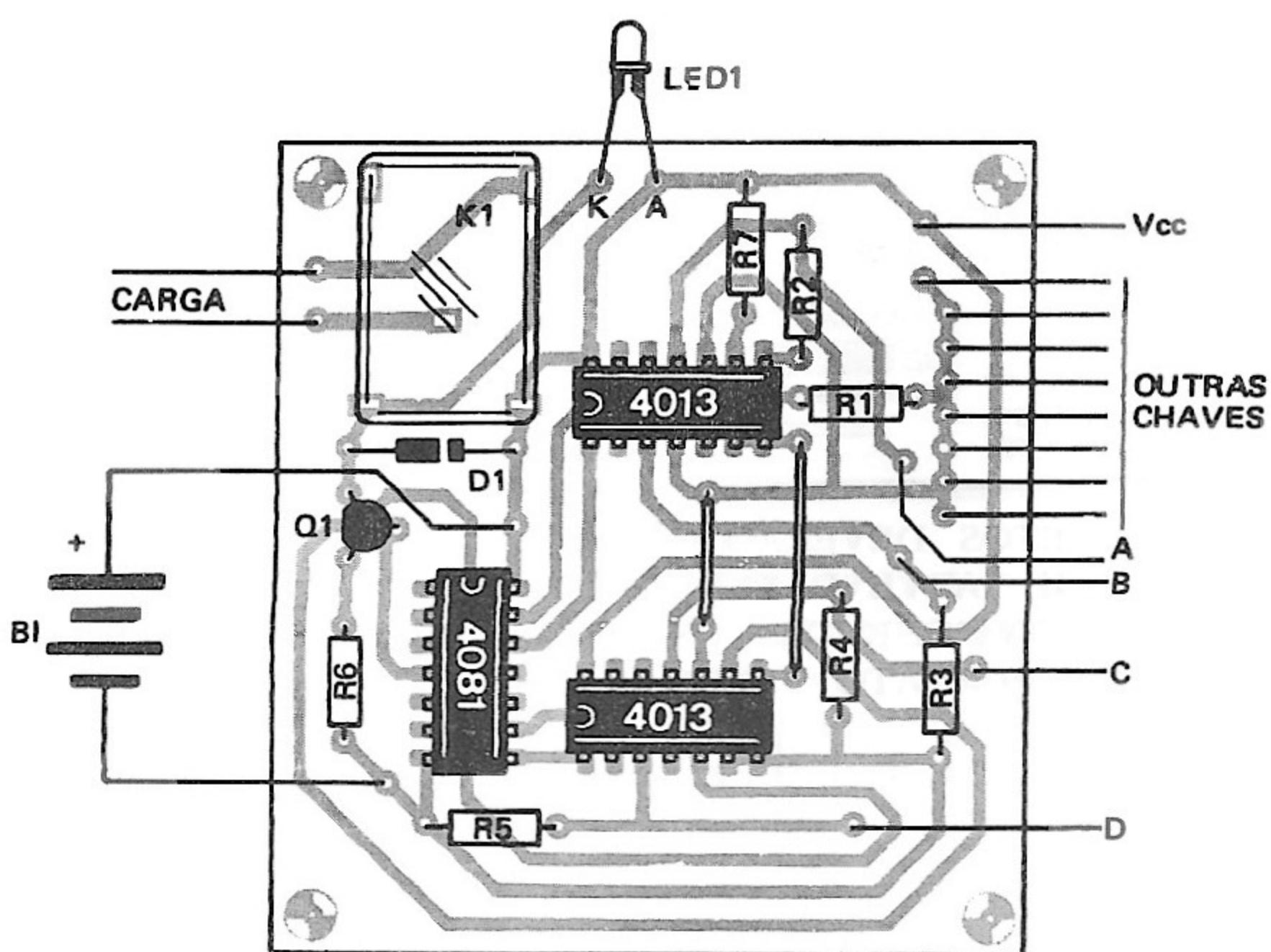
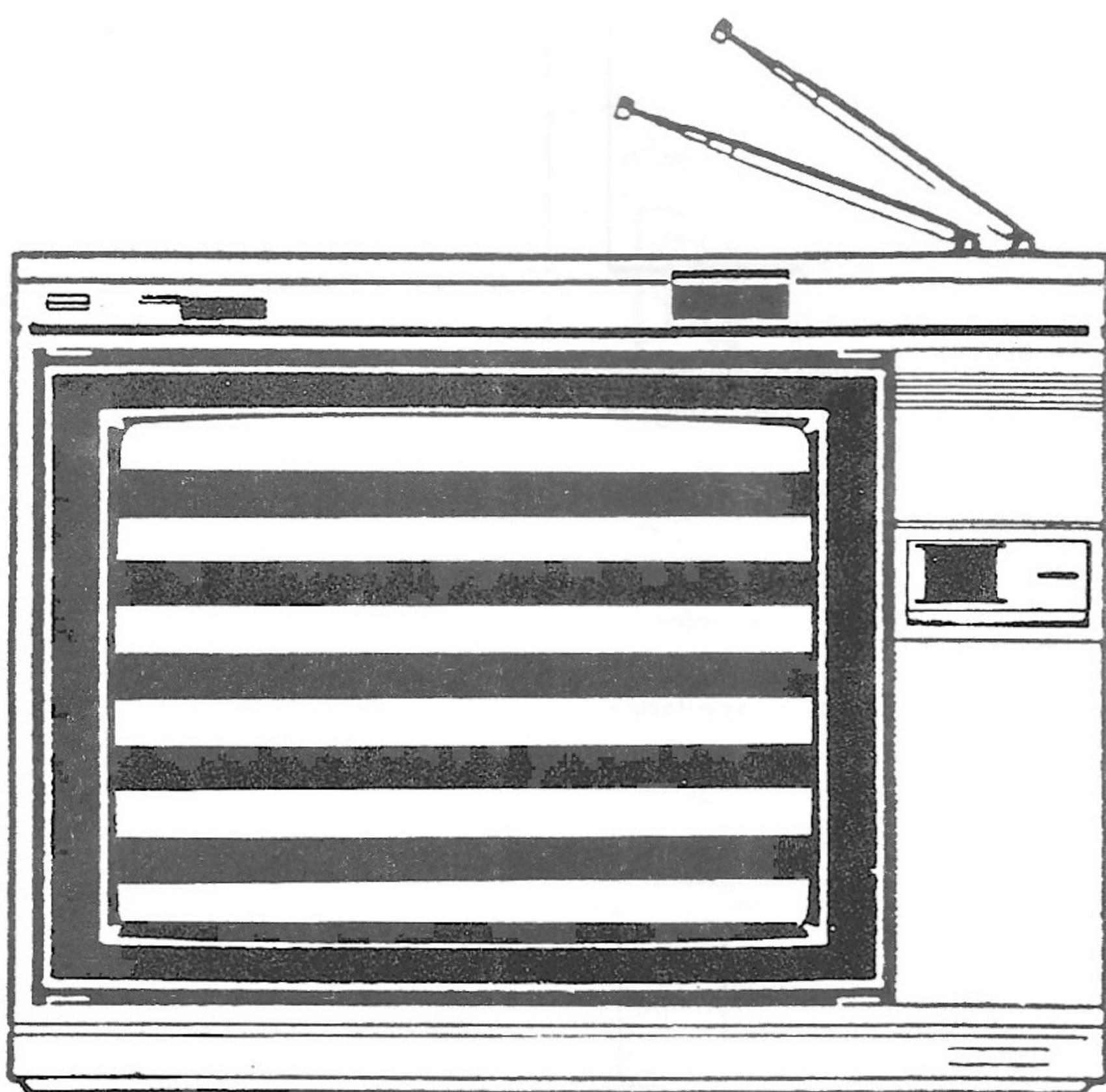


FIGURA 9



# GERADOR DE BARRAS



Entre os diversos tipos de geradores de barras existentes no mercado, existem aqueles que geram barras verticais, horizontais ou pequenos quadrados.

O gerador pode fazer todos os três tipos ou somente um como este gerador de barras horizontais que desenvolvemos para a banca da técnica, que está iniciando suas pesquisas e ajustes em receptores de TV.

As barras horizontais são empregadas principalmente para ajuste da altura e linearidade vertical da imagem. Além disso pode ser usado para ajuste do contraste, brilho,

nitidez da imagem e convergência.

O gerador de barras tem uma grande vantagem, além de nos fornecer barras para ajuste da imagem em determinados casos, é um verdadeiro e prático injetor de sinais para reparos nos diversos blocos da TV. Na função de injetor ele gera uma imagem fixa de inestimável utilidade para técnicos reparadores, pois permite trabalhar mesmo fora das horas normais de transmissão e sem ter variações na imagem como ocorre com aqueles que ajustam os receptores com imagens transmitidas pelas redes de TV.

Na figura 1, damos a imagem produzida pelo gerador e na tabela 1, damos as frequências dos canais de TV, bem como suas portadoras de imagem e som para auxílio aos técnicos ou como simples informação.

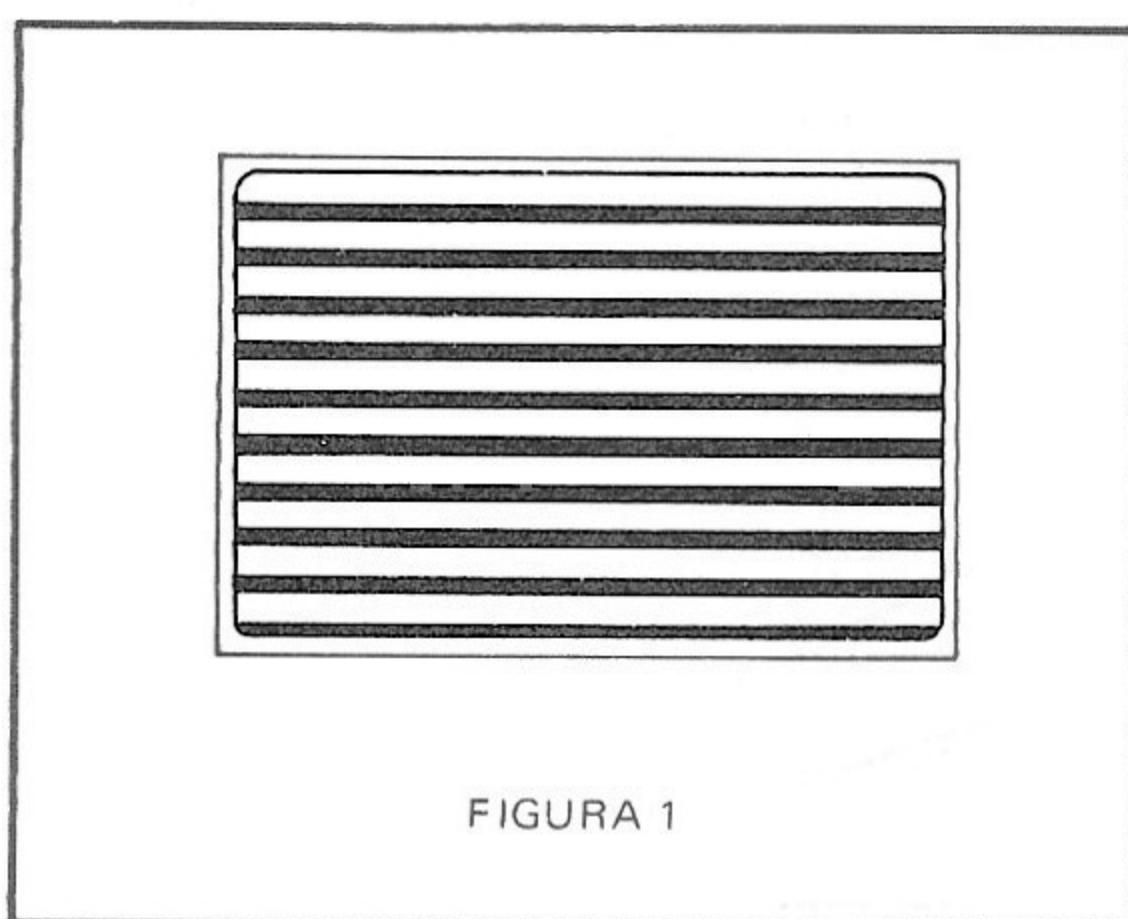


FIGURA 1

### CANAIS DE TV E SUAS FREQUÊNCIAS

Canal	Faixa de Freq. (MHz)	Portadora Video(MHz)	Portadora Som (MHz)
2	54 – 60	55,25	59,75
3	60 – 66	61,25	65,75
4	66 – 72	67,25	71,75
5	76 – 82	77,25	81,75
6	82 – 88	83,25	87,75
7	174 – 180	175,25	179,75
8	180 – 186	181,25	185,75
9	186 – 192	187,25	191,75
10	192 – 198	193,25	197,75
11	198 – 204	199,25	203,75
12	204 – 210	205,25	209,75
13	210 – 216	211,25	215,75

TABELA 1

### O CIRCUITO

O circuito é formado por dois osciladores, um modulador e um transmissor. Seu diagrama esquemático é mostrado na figura 2.

O primeiro oscilador de baixa frequência, tem como componentes principais Q1 e C1. O transistor Q2 fará a etapa de oscilação (de alta frequência) modulação e transmissão em FM.

O sinal fornecido pelo primeiro oscilador

é aplicado a segunda etapa através de acoplamento capacitivo realizado por C2. Este sinal irá modular o segundo sinal para que ele possa ser percebido pelo receptor de TV.

A frequência de transmissão será dada por L, C e Cv.

A alimentação é feita por uma única bateria de 9V. Com o potenciômetro P1, podemos variar a frequência do primeiro oscilador variando desta maneira a largura das barras.

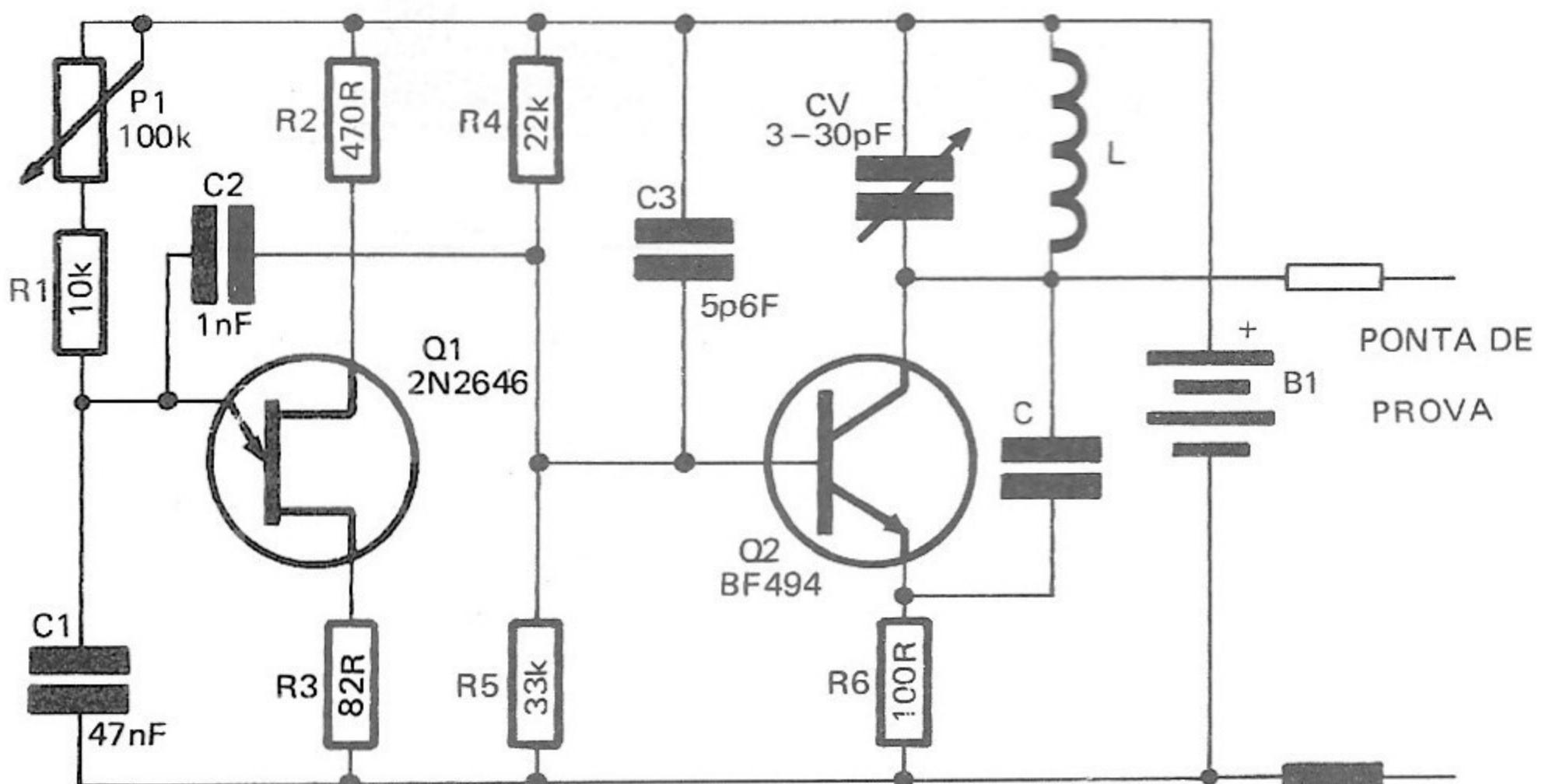


FIGURA 2

## MONTAGEM

Sugerimos aos leitores montarem este circuito em placa de circuito impresso devido

ao circuito ser um pouco crítico. Na figura 3, damos a fiação impressa e na figura 4, a vista dos componentes.

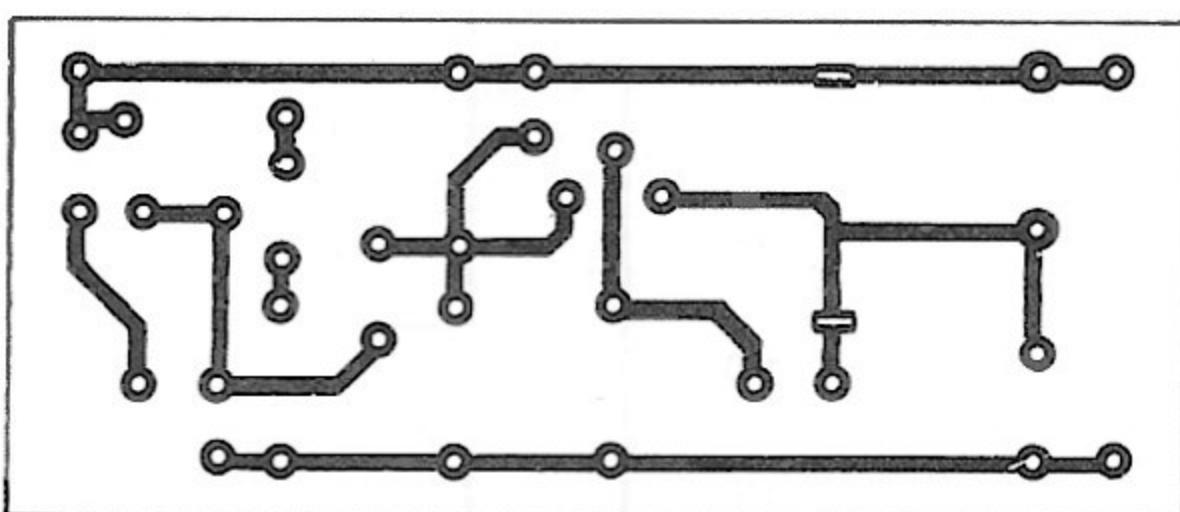


FIGURA 3

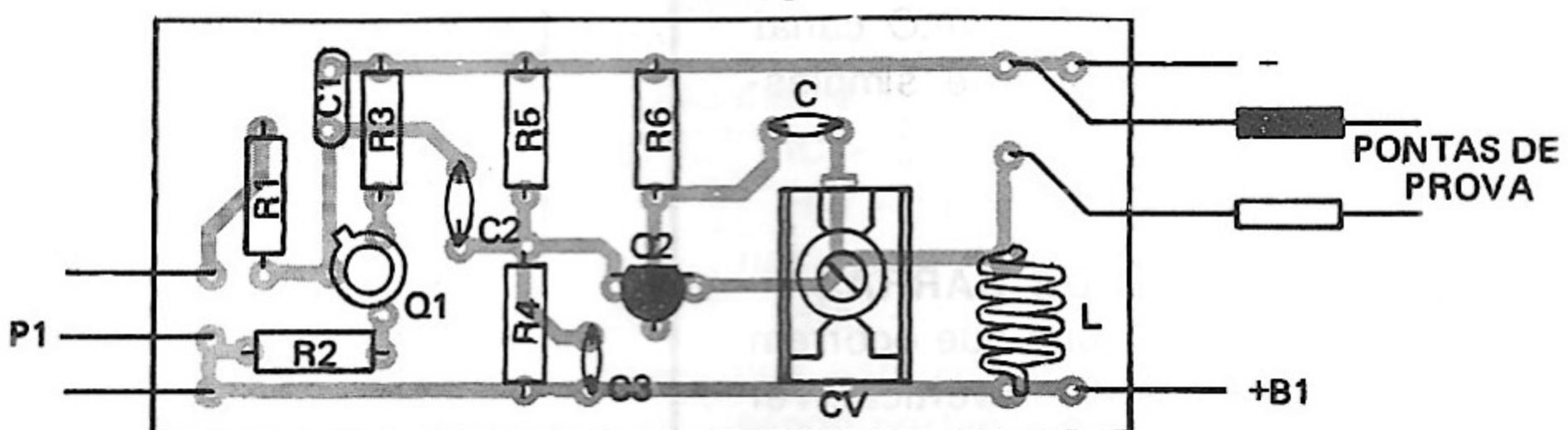


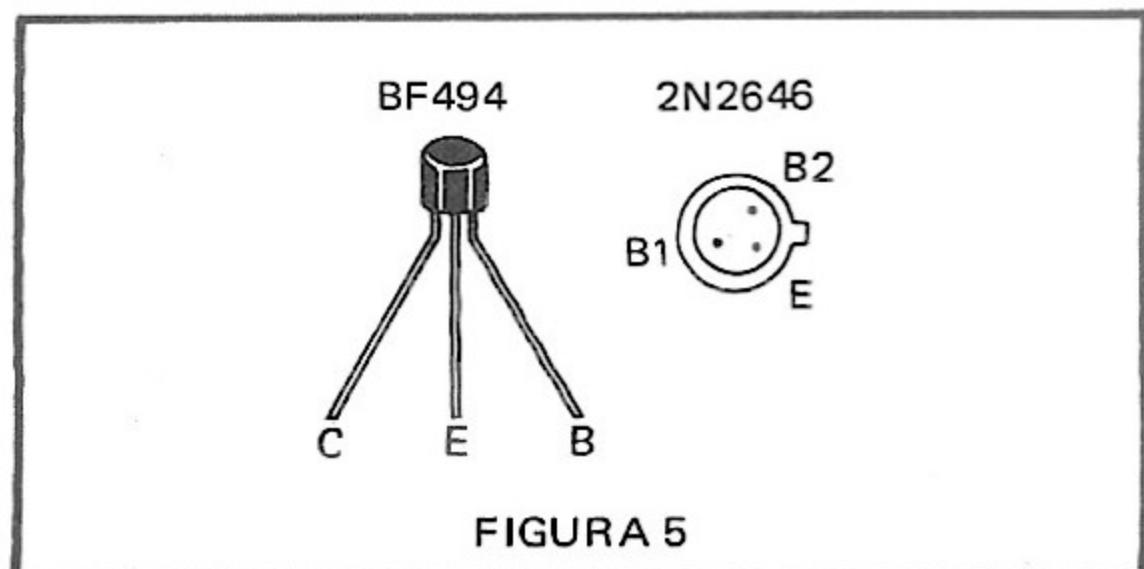
FIGURA 4

a) Solde em primeiro os resistores, tome cuidado para não inverter seus valores. Em caso de dúvidas consulte na lista de material o código de cores.

b) Solde em seguida os capacitores C1, C2, C3 e C4. Eles não são eletrolítico portanto, não têm polaridade. O único cuidado que se deve tomar é com seus valores.

c) Solde em seguida a bobina e os capacitores C e Cv, de acordo com as frequências. Isto será detalhado mais adiante.

d) Solde a seguir os transistores tomando o cuidado para não inverter seus terminais (Sua pinagem está indicada na figura 5). Seja breve ao soldar tais componentes pois o calor excessivo do ferro pode danificá-los.



e) Solde por último os fios onde irão ligados a alimentação o potenciômetro e as pontas de prova.

## AJUSTE, PROVA E USO

Para utilizarmos o gerador de barras é necessário que ele esteja funcionando perfeitamente com as frequências corretas. Para ajustes de frequências utilize a tabela 2, conforme a necessidade.

Deve-se ter cuidado com a bobina L, pois uma pequena variação de suas espiras causa uma grande variação em frequência. O capacitor Cv fará o ajuste fino da frequência.

Após montado o circuito ligue a TV e selecione um canal que esteja desocupado. Digamos que o canal seja o 9. Observe na tabela 1, a frequência e na tabela 2 o tamanho da bobina e o valor do capacitor para que a frequência seja próxima a da portadora de vídeo. Aproxime o gerador da TV e aumente ou di-

Nº DE ESPIRAS DE L	VALOR DE C	FREQUÊNCIA (MHz)
9	47pF	54 – 100
4	22pF	100 – 150
2	4p7F	150 – 220

TABELA 2

nua o espaçamento entre as espiras de L até que apareçam as barras. Para um ajuste perfeito varie o Cv. Feito isto, varie o potenciômetro P1 e veja se a largura das barras aumentam e diminuem. Se tudo estiver em ordem é só usá-lo, caso contrário, reveja a montagem para verificar se não houve erros ou então o ajuste da frequência não foi bem procedido. Para solucionar este problema só variando a bobina L.

Enfatizo novamente o detalhe de que é necessário verificar as frequências de portadoras na tabela 1 e o valor de C e o tamanho da bobina na tabela 2, pois nem todos os lugares têm determinado canal livre. O canal 9 como foi citado anteriormente é simplesmente um exemplo.

### USANDO O GERADOR DE BARRAS

Um dos efeitos mais comuns que ocorrem em receptores é o da linearidade vertical. Ver figura 6.

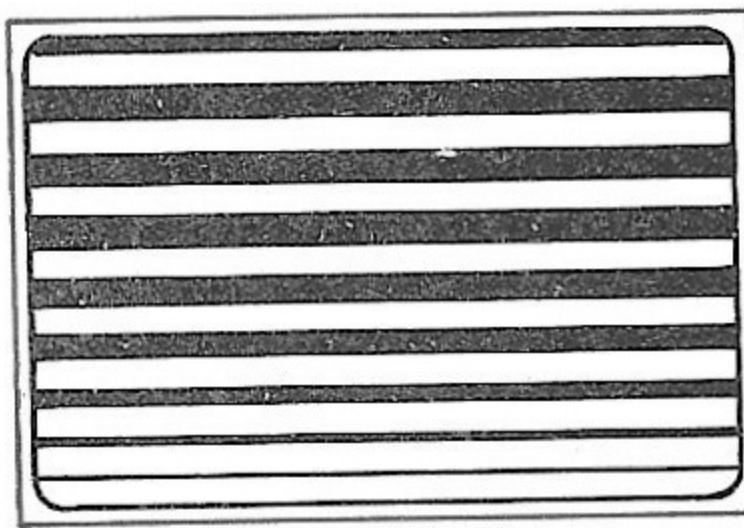


FIGURA 6

Para detectar os defeitos existentes no receptor aplica-se o gerador de barras em todos os blocos da TV.

Veja o exemplo da figura 7. Para qualquer caso deverá aparecer no TRC barras como as existentes na figura 1. Caso contrário o receptor está com defeito e este se encontra no bloco em que foi aplicado o gerador e as barras apareceram defeituosas.

Observe que este gerador serve para ajuste da imagem simplesmente, usando-o apenas próximo a TV, onde ele transmite as barras ou como detector de defeitos usando as pontas de prova.

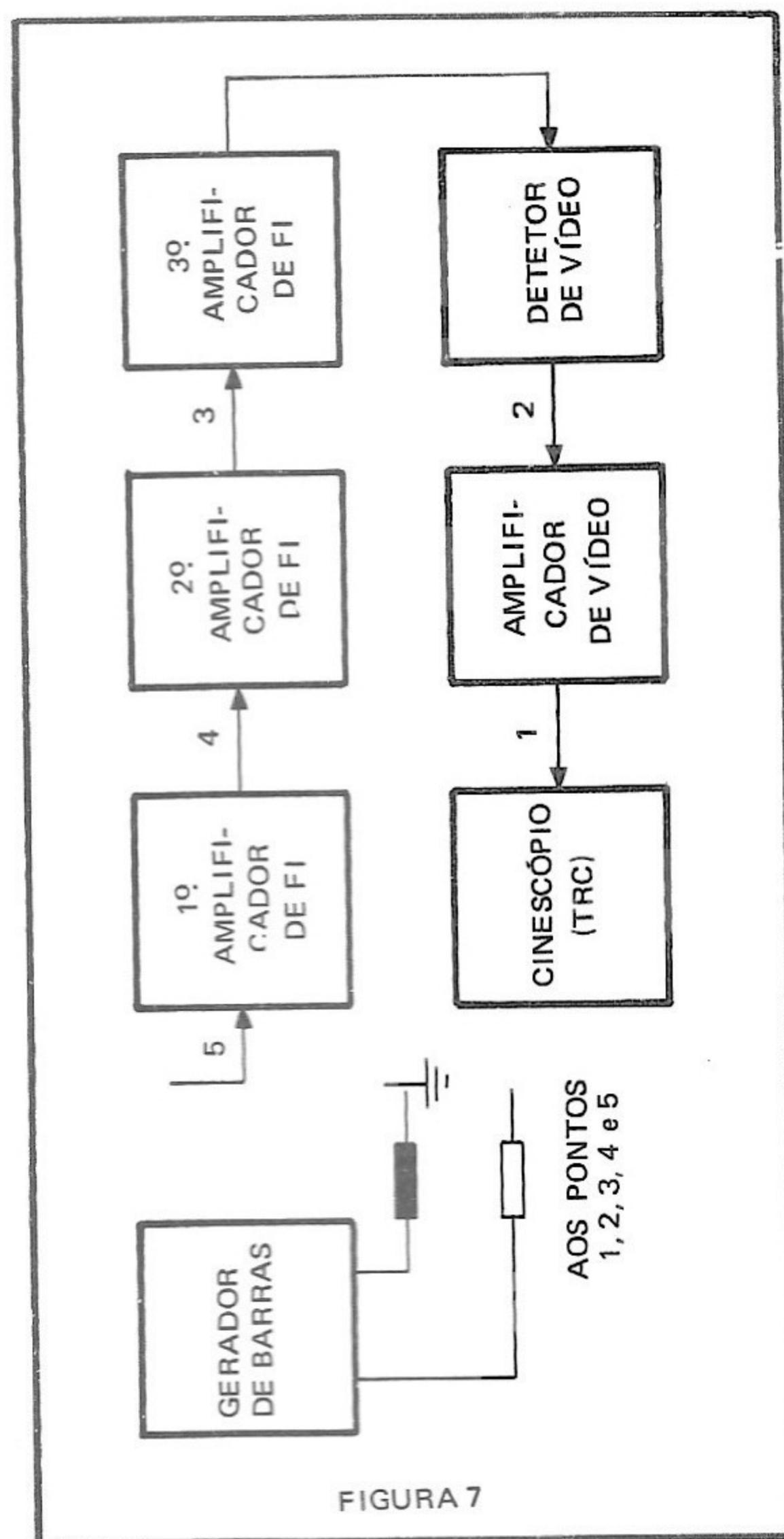


FIGURA 7

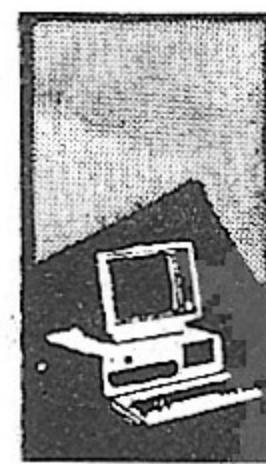
### LISTA DE COMPONENTES

- Q1 - Transistor de Unijunção (Canal N) 2N2646
- Q2 - Transistor de Silício (NPN) BF494
- C1 - Capacitor 47nF Poliéster
- C2 - Capacitor 1nF Poliéster
- C3 - Capacitor 5p6F - Cerâmica
- Cv - Trímer comum 3-30pF
- C - Ver tabela 2
- R1 - Resistor 10k Ohms (marrom, preto, laranja)
- R2 - Resistor 470 Ohms (amarelo, violeta, marrom)
- R3 - Resistor 82 Ohms (cinza, vermelho, preto)
- R4 - Resistor 22kOhms (Vermelho, vermelho, laranja)
- R5 - Resistor 33k Ohms (Laranja, laranja, laranja)
- R6 - Resistor 100 Ohms (marrom, preto, marrom)
- P1 - Potenciômetro linear de 100kOhms
- L - Ver tabela 2

### DIVERSOS

Bateria 9V, fios, ferro de solda, placa de circuito impresso, etc.

# POLARIZAÇÃO



## POLARIZAÇÃO DE TRANSISTORES

Na Eletrônica Prática nº 1 demos um simples programa para análise de circuitos. O programa que segue abaixo vai auxiliar o leitor a projetar circuitos.

Este programa polarizará uma etapa amplificadora para operar em classe A. O que determina esta classe de operação é o Beta do transistor que será maior ou igual a 100 e a tensão sobre o resistor de coletor que para esta classe de operação é de 50% de Vcc.

Neste programa você entrará com valores de tensões, correntes e outros parâmetros e o programa calculará os resistores de polarização, os capacitores, o valor da carga que deverá ser colocada, as impedâncias de entrada e saída e ainda as frequências de corte inferior e superior. A frequência de corte inferior será para qualquer caso 20 Hz sendo que dificilmente utilizamos em áudio, frequências inferiores a esta.

Os dados que o programa necessita são:

**Vcc** - tensão de alimentação

**Vbc** - tensão entre base e emissor que situa-se em torno de 0,6 V para transistores de silício e 0,2V para transistores de germanio.

**IC** - corrente de coletor

**Hie** - parâmetro obtido em tabelas características de transistores (ver manual).

**Hfe** - também obtido em tabelas. Notem que este Hfe tem indicações minúsculas não sendo portanto o HFE com indicações maiúsculas, o qual é o Beta do transistor. No programa Hfe aparece HFE (letras maiúsculas) devido a questão de programação e o HFE aparece como B (Beta).

**Rg** - Resistência da fonte geradora do sinal. Caso a fonte geradora de sinal seja um microfone teremos que medir a resistência deste para obtermos Rg. Se a fonte for um estágio amplificador anterior, o RG será, então, a impedância de saída desta etapa amplificadora.

Na figura 1 damos o circuito o qual é calculado pelo programa e na figura 2 o circuito com seus respectivos valores.

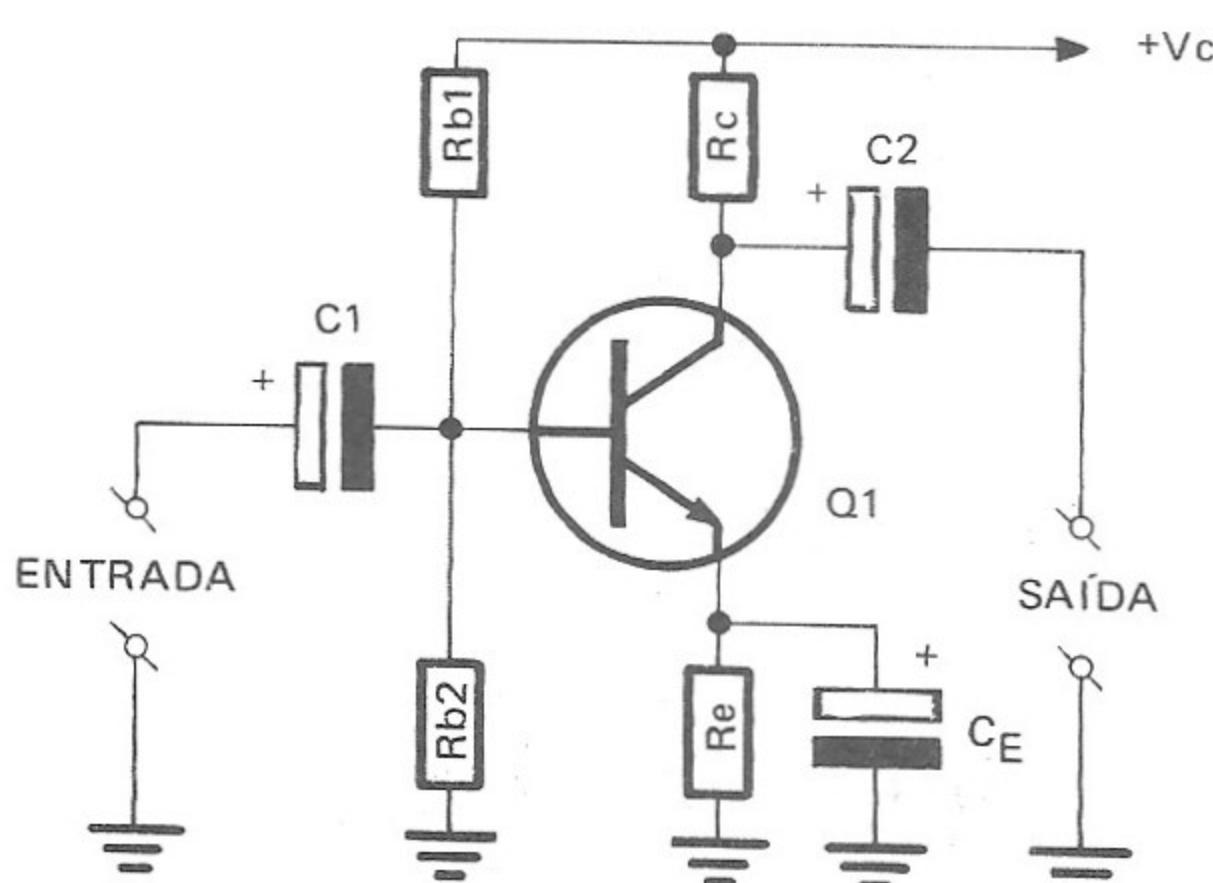


FIGURA 1



# RUN

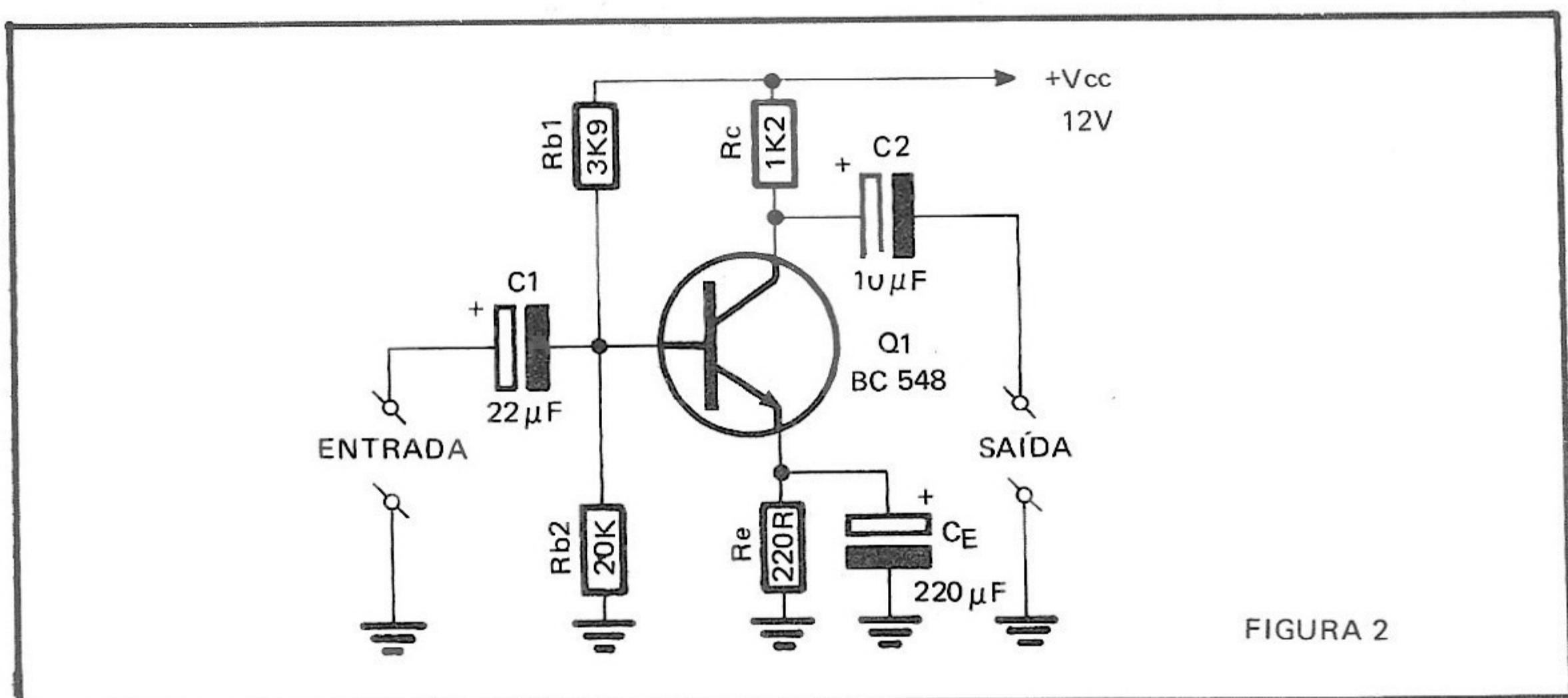
ESTE PROGRAMA CALCULA  
AMPLIFICADORES DE REALIMENTACAO EM SERIE

## ENTRADA DE DADOS

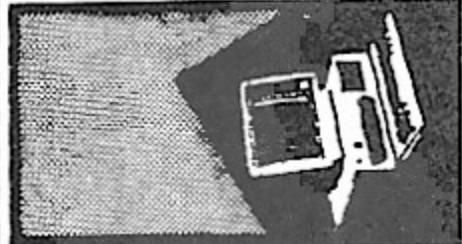
$V_{CC} = 12$   
 $V_{BE} = 0.7$   
 $I_C = 0.005$   
 $H_{IE} = 1200$   
 $H_{FE} = 200$   
 $R_G = 900$   
 $\beta = 100$

## RESULTADOS

$R_{B1} = 3800 \text{ OHMS}$   
 $R_{B2} = 20200 \text{ OHMS}$   
 $R_C = 1200 \text{ OHMS}$   
 $R_E = 240 \text{ OHMS}$   
 $C_1 = 2.80589502E-05 \text{ F}$   
 $C_2 = 1.38159407E-05 \text{ F}$   
 $C_E(\text{BYPASS}) = 2.07239111E-04 \text{ F}$   
 $\text{CARGA} = 505.221588 \text{ OHMS}$   
 $\text{FREQ. CORTE INF.} = 20 \text{ Hz}$   
 $\text{FREQ. CORTE SUP.} = 3592403.77 \text{ Hz}$   
 $\text{IMP. ENTRADA} = 872.603259 \text{ OHMS}$   
 $\text{IMP. SAIDA} = 1200 \text{ OHMS}$   
 $\text{GANHO DE TENSAO} = 41.4510883$



# LIST



```

5 HOME
10 HTAB 1: INVERSE : PRINT "
ESTE PROGRAMA CALCULA
": NORMAL
15 INVERSE : PRINT "AMPLIFICADOR
ES DE REALIMENTACAO EM SERIE
": NORMAL : PRINT
" : PRINT "ENTRADA DE DADOS": PRINT
: INPUT "VCC=";TX
25 INPUT "VBE=";XT
30 INPUT "IC=";ZV
40 INPUT "HIE=";VZ
45 INPUT "HFE=";B
47 INPUT "RG=";RG
50 PRINT "BETA 3 OU=100"
60 PRINT
65 I = .1 * ZV
70 VR = .1 * TX
80 R1 = ((XT + (.1 * TX)) / I)
90 R2 = ((TX / I) - R1)
92 PRINT "RESULTADOS"
93 PRINT
100 PRINT "RB1=";R1;" OHMS"
110 PRINT "RB2=";R2;" OHMS"
130 RC = ((.5 * TX) / ZV)
140 RB = ((R1 * R2) / (R1 + R2))
150 RE = VR / ZV

```

```

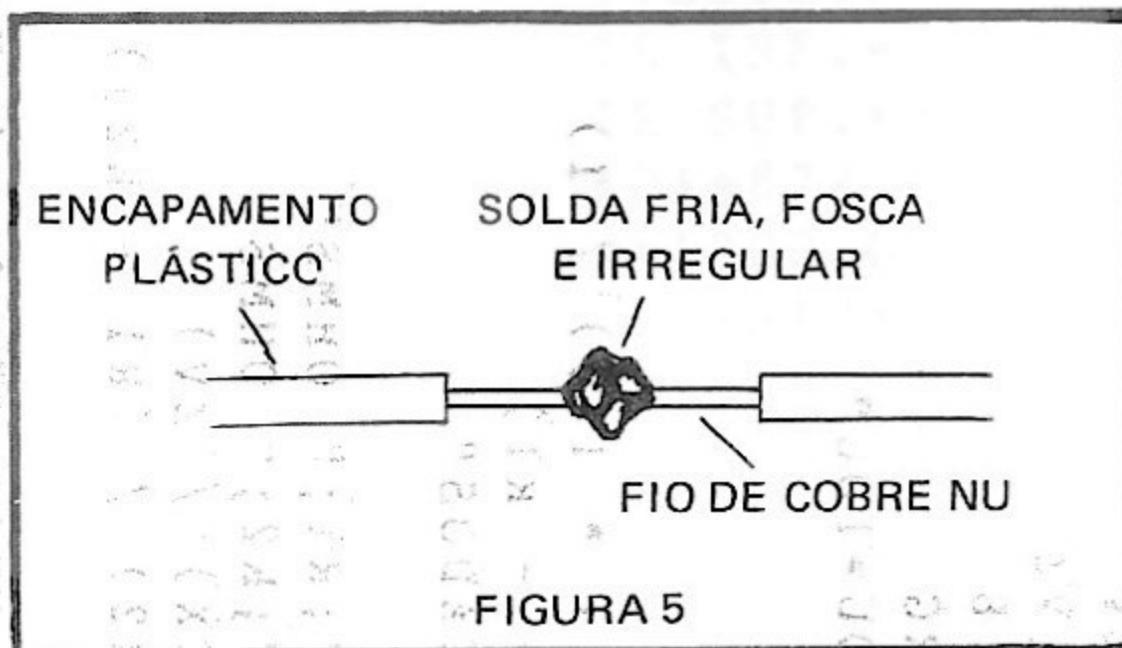
160 ZI = ((RB * VZ) / (RB + VZ))
170 ZO = RC / (RC + RB)
180 RN = (RN * VZ) / (RN + VZ)
190 RL = ((B * RL) / VZ) * (ZI /
(RG + ZI))
210 XI = (((RB * VZ) / (RB + VZ))
+ RG) * (1 / (20.1056 * XI))
220 CI = (1 / (20.1056 * XI))
230 XO = RC + RL
240 CO = (1 / (80.4224 * RG))
250 CE = (1 / (20.1056 * RE))
260 XK = (RG * RB) / (RG + RB)
270 XP = ((XK * VZ) / (XK + VZ))
280 CS = (1 / (6.283 * (XP * .000
000001)))
290 PRINT "RC=";RC;" OHMS"
300 PRINT "RE=";RE;" OHMS"
350 PRINT "C1=";C1;" F"
360 PRINT "C2=";C2;" F"
370 PRINT "CE(BYPASS) =" ;CE;" F"
380 PRINT "CARGA=";RL;" OHMS"
390 PRINT "FREQ.CORTE INF.= " ;20
;" HZ"
400 PRINT "FREQ.CORTE SUP.= " ;CS;
;" HZ"
410 PRINT "IMP.ENTRADA=";ZI;" OH
MS"
420 PRINT "IMP.SAIDA=";ZO;" OHMS
"
440 PRINT "GANHO DE TENSAO=";AV

```

# FERRAMENTAS

Deve-se usar apenas a quantidade de solda necessária para se efetuar uma boa soldagem. O excesso de solda, além de dar um mau aspecto ao serviço executado, pode provocar curto-circuito com os terminais ou contatos que se encontram nas proximidades. Não se deve deixar cair respingos de solda no circuito, pois eles podem se soltar e provocar curto-circuitos entre os filetes.

Só se deve usar o soldador depois que ele houver atingido a temperatura adequada. Com temperaturas inferiores à normal, a soldagem não será perfeita, podendo ocorrer mau contato, a qual é chamada de solda "fria" veja na figura 5.



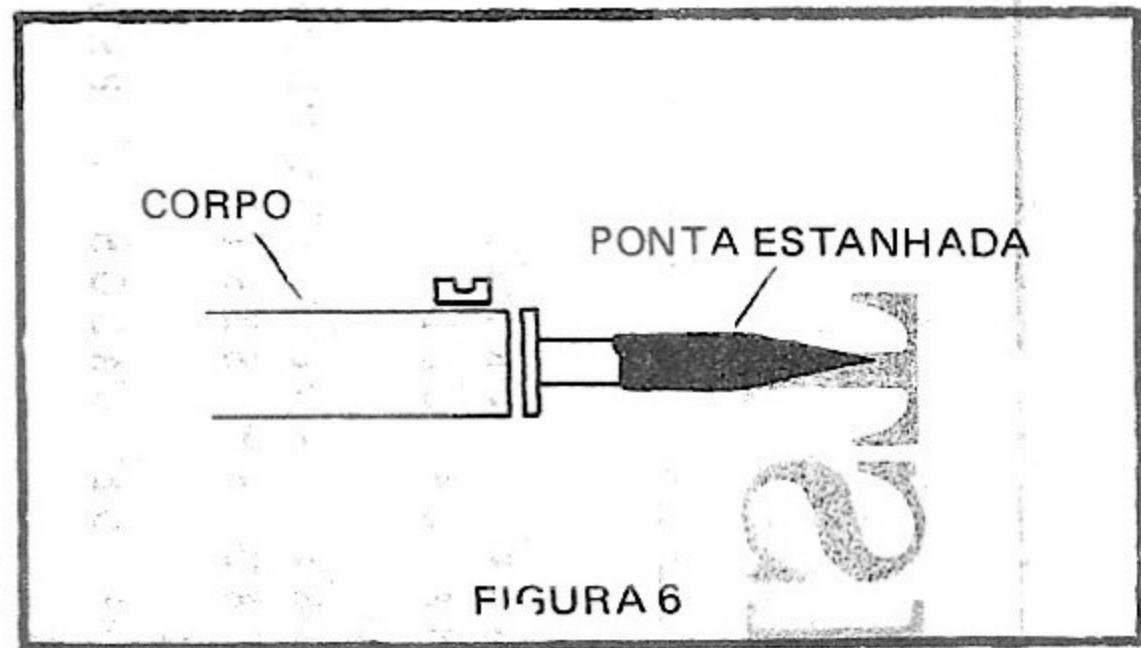
Um soldador de 30W atinge sua temperatura de trabalho aproximadamente 5 minutos depois de ligado.

Agora daremos início ao procedimento de uma boa soldagem por etapas, para que você se familiarize com a execução de soldagens perfeitas. Se você ainda não domina perfeitamente a técnica de soldagens, recomendamos que execute os exercícios que vamos descrever, a fim de adquirir prática.

1º ETAPA: Antes do leitor efetuar uma

soldagem, é necessário preparar o ferro de solda, de maneira que este esteja em condições de nos proporcionar um serviço perfeito. Para isso, é necessário que sua ponta esteja perfeitamente limpa e estanhada. Caso a ponta esteja suja, com uma camada de carvão, não haverá suficiente transferência de calor e, consequentemente, não será possível efetuar-se uma boa soldagem.

Antes de aquecer o soldador, deve-se limpar sua ponta com uma lima ou escova de aço. A seguir, liga-se o soldador, deixando-o aquecer até a temperatura normal, quando então se aplica uma quantidade de solda suficiente para estanhar toda a ponta (figura 6).



2º ETAPA: Agora o leitor está pronto para efetuar uma soldagem. Para que possa praticar, recomendamos o seguinte: monte a barra de terminais (também conhecida como "ponte de ligação"), prendendo-a sobre uma tábua pequena, a fim de obter uma base suficientemente firme para trabalhar. Corte um pedaço de 10 cm de fio para ligações e retire a isolacão em ambas as extremidades, numa extensão de aproximadamente 1,5 cm.

Caso seja necessário, limpe as extremidades do fio, usando um pedaço de lixa fina ou algo com que possa raspá-la, a fim de que fique isenta de oxidação ou gordura, o que prejudicaria muito a soldagem. (Se o fio estiver oxidado a solda não aderirá perfeitamente e haverá mau contato). Uma das extremidades do fio, da qual foi retirada a isolação, é introduzida no orifício do terminal de conexão, conforme se mostra na figura 7A. Encon-

tra-se o soldador na junção a ser soldada logo em seguida coloca-se solda sobre a junção, não se deve colocar muita solda, mas o suficiente para fechar o orifício.

Depois de pronta, a soldagem deve adquirir o aspecto aproximado ao que está mostrado na figura 7B

Quando a soldagem é bem feita, tanto o terminal como o fio são cobertos com uma camada fina e brilhante de solda. Excesso

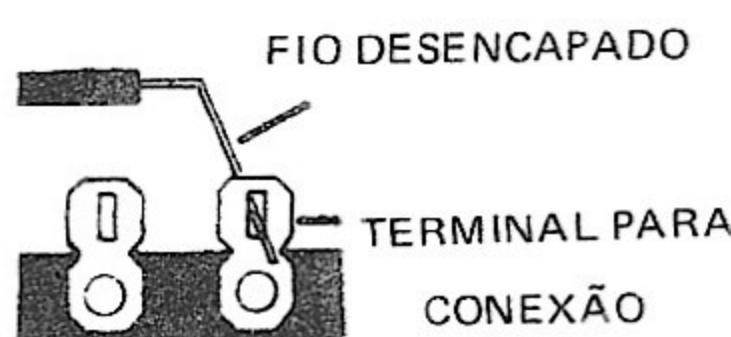


FIGURA 7 A

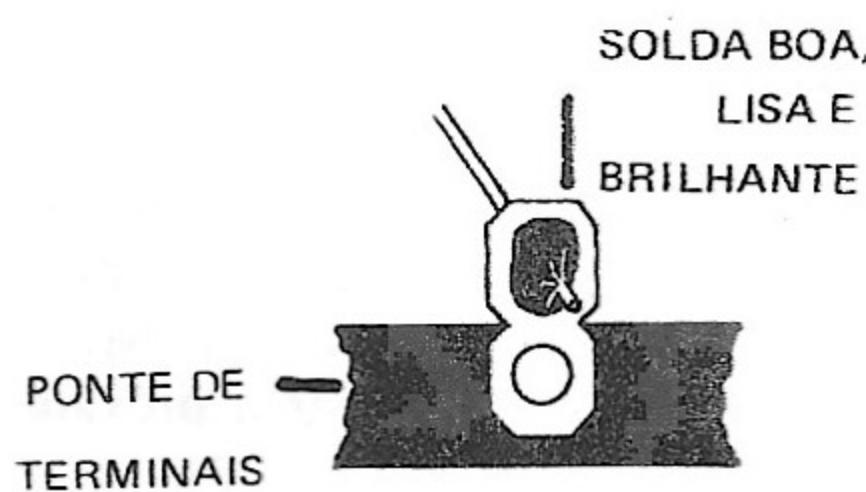
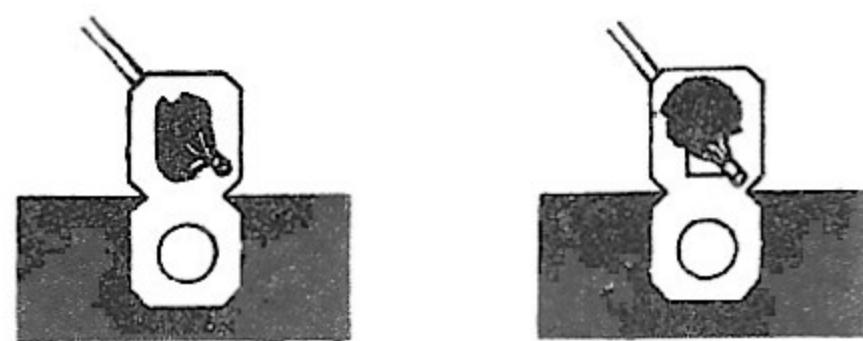


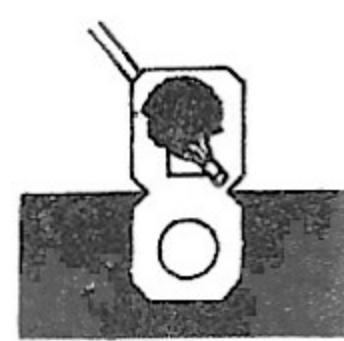
FIGURA 7

de solda, ou solda sem brilho, com aspecto de fosco, são indícios de solagens mal feitas. A figura 7 mostra diversos aspectos de soldagens. Somente a da letra "A" está correta; as demais ("B", "C" e "D") estão incorretas.

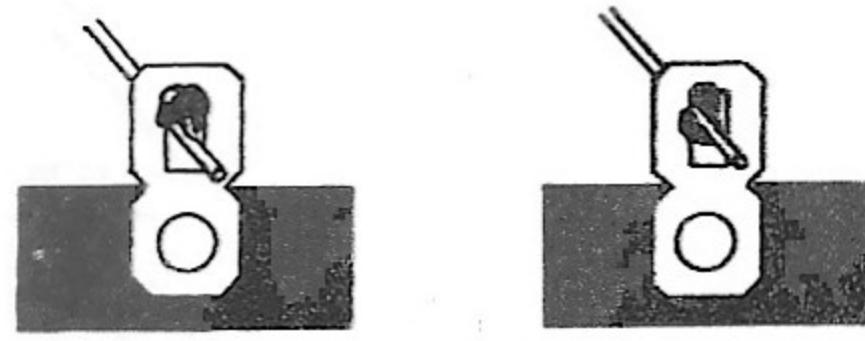
Se a solda não se fundir quando for aplicada ao terminal, retire-a e continue aquecendo o terminal, até que atinja a temperatura suficiente para fundí-la. Aplique somente a quantidade necessária de solda para recobrir com



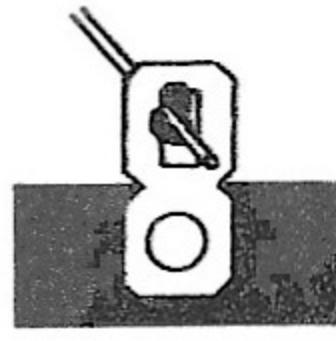
A



B



C



D

FIGURA 8

uma camada fina o fio e o terminal.

As soldas utilizadas para trabalhos com eletrônica são normalmente constituídas de uma liga de chumbo e estanho, na proporção de 60% de estanho e 40% de chumbo. Esta liga se funde a uma temperatura de aproximadamente 190°C.

Não se deve nestes trabalhos, usar pastas de soldar, pois elas possuem substâncias que atacam os componentes eletrônicos, podendo danificá-los em pouco tempo.

A pasta em circuito eletrônicos é substituída por uma boa limpeza, com lixa fina, canivete ou estilete.

Enquanto o leitor estiver efetuando a soldagem e a solda não houver se solidificado completamente, não deve mover os terminais. O esfriamento completo da solda é notado quando esta sofre uma mudança em seu trilho, mostrando a passagem do estado líquido para o sólido.

Caso os terminais que estão sendo soldados, sejam movidos antes desta passagem, eles podem ficar soltos, o que causaria mau contato.

Se a sua primeira solda experimental não tiver um bom aspecto, comece novamente as experiências. Quando conseguir executar

uma boa soldagem, corte um outro pedaço de fio e faça outra conexão no terminal próximo ao anterior; verifique se está perfeita e, se estiver, prossiga fazendo conexões nos demais terminais.

Para cada uma das conexões deverão ser observados os seguintes detalhes:

a) Retirar a isolação do fio, limpando-o bem se necessário, antes de soldar.

b) A camada de solda deve ser fina e brilhante.

c) Manter imóveis os fios de junção, enquanto esta não se esfriar completamente.

3<sup>a</sup> ETAPA: O leitor deverá ligar agora 2 fios a um terminal. A seguir, solde a conexão e verifique se a soldagem tem um bom aspecto. Faça duas boas conexões com 2 fios e uma com 3 fios, antes de iniciar a próxima etapa.

4<sup>a</sup> ETAPA: Caso o leitor não possua um dissipador ou um alicate de bico, não execute esta etapa. Praticaremos o uso do dissipador; na falta deste, empregue um alicate de bico como dissipador (figura 9). Este método deve-

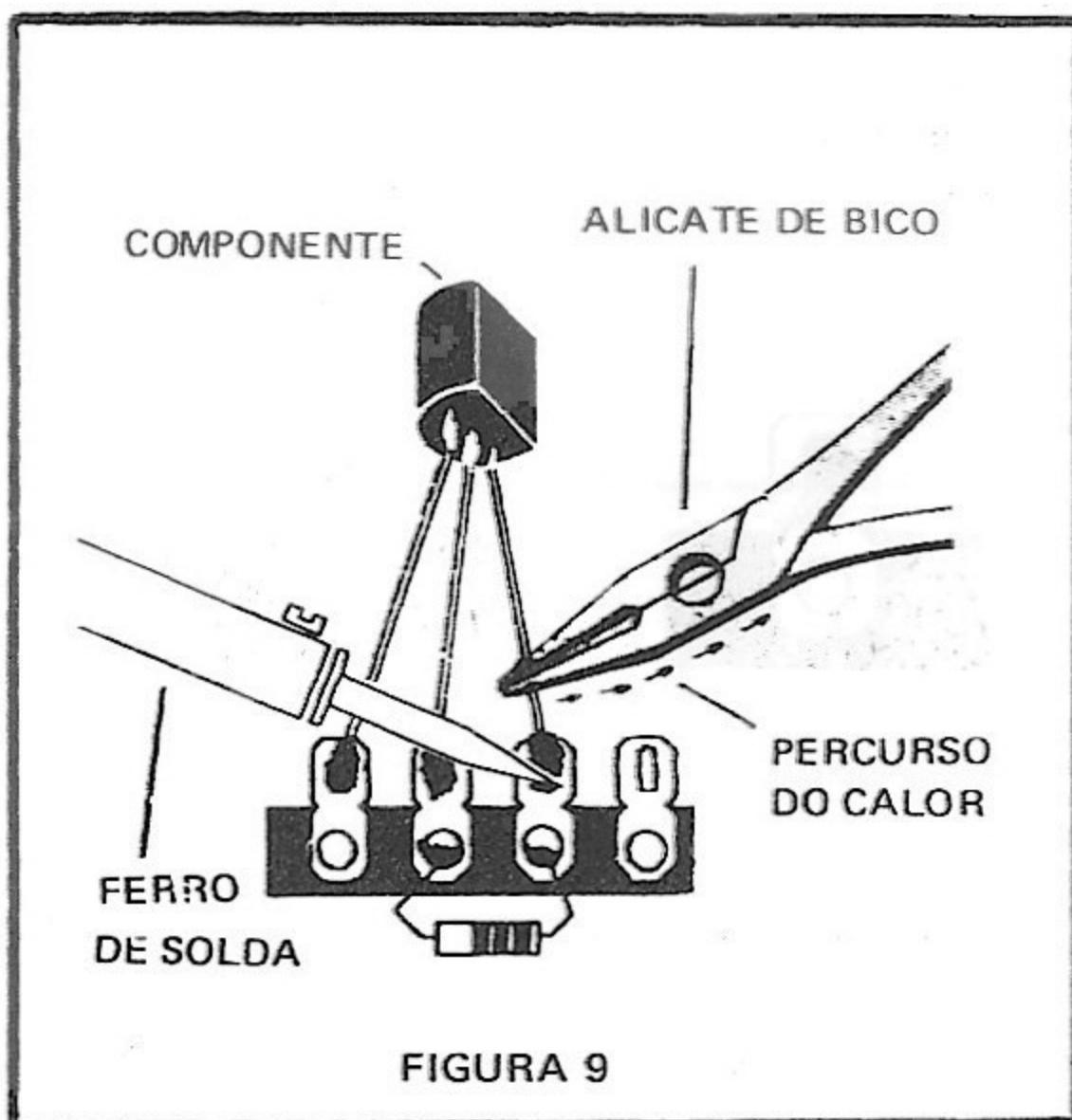


FIGURA 9

rá ser sempre utilizado durante a soldagem de semicondutores (transistores, diodos, etc.). O dissipador ou as pontas do alicate devem estar perfeitamente limpos, a fim de que exista a máxima transferência de calor entre o ferro de solda e o ponto a ser soldado. No caso, se o leitor utilizar um alicate, é conveniente colocar um pedaço de elástico ao redor da ponta, de maneira a funcionar como mola; assim, você ficará com ambas as mãos livres para executar a soldagem.

5<sup>a</sup> ETAPA: Faremos agora uma conexão retorcida. Retire cerca de 2 centímetros de isolação das extremidades de dois pedaços de fio, limpe-os bem, e torça-os da maneira indicada na figura 10. Torça-os com firmeza,

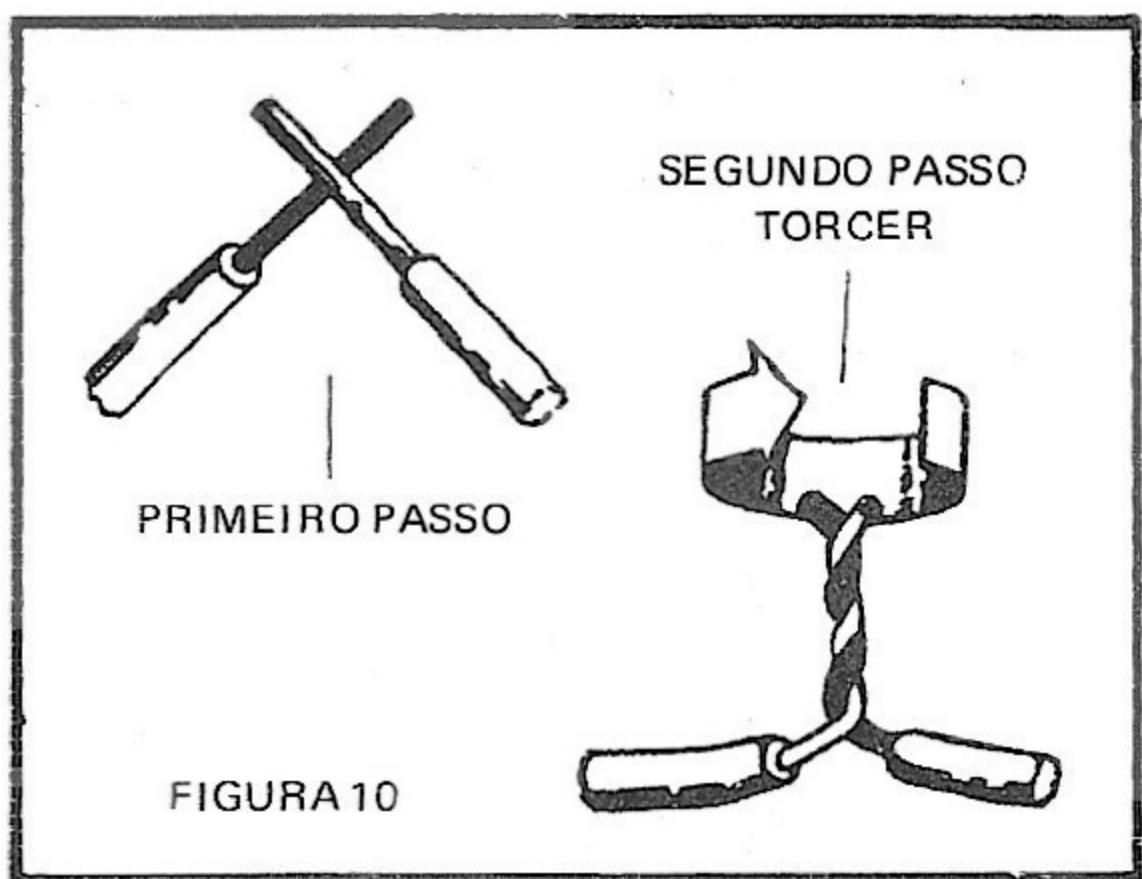


FIGURA 10

mas cuidade para não torcê-los excessivamente para evitar que se rompam. Solde a conexão e verifique o aspecto da soldagem executada; a solda deverá constituir uma camada fina, preenchendo todas as cavidades, embora deixe visível o perfil dos fios trançados.

Agora pratique um outro tipo de conexão; este tipo de conexão é conhecido como "Western Union". Retire cerca de 3 centímetros das extremidades de dois pedaços de fio, limpe-os bem e torça-os, procedendo de acordo com as indicações da figura 11. Solde a conexão feita; o aspecto da soldagem deve ser igual ao da conexão feita anteriormente.

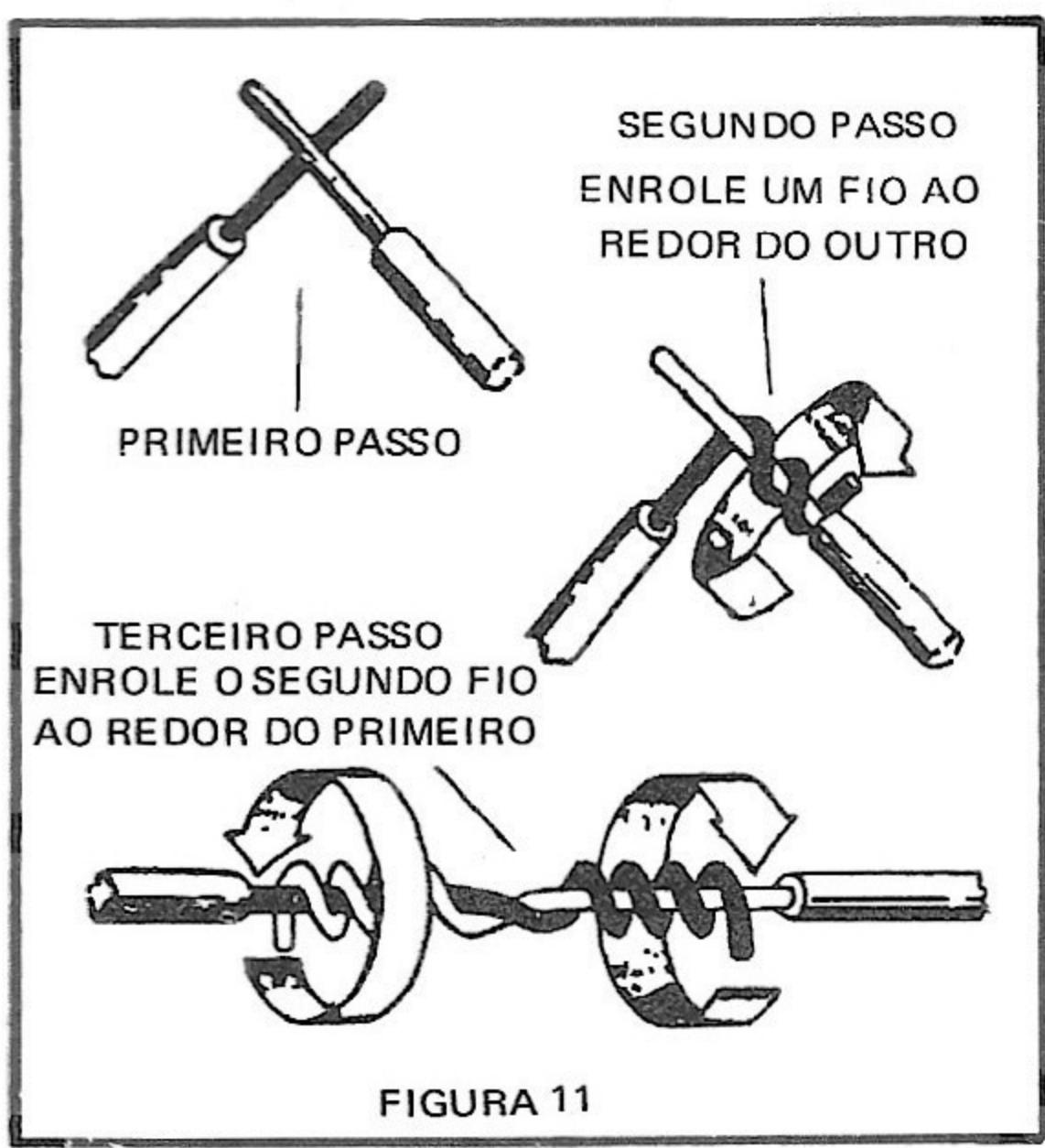
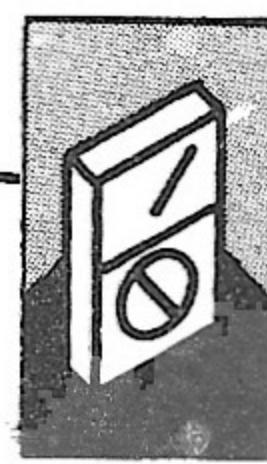


FIGURA 11

# PROJETOS E INFORMAÇÕES



Esta seção que a eletrônica prática desenvolveu, surgiu pela necessidade de muitos em desenvolver, analisar e entender determinados projetos de circuitos eletrônicos.

No decorrer dos números que seguirão, procuraremos abordar em termos de cálculos, vários circuitos básicos de grande importância para todos os que se apegam à eletrônica e mais, sempre terão informações que muitas vezes você não encontra, de imediato, em livros ou revistas.

Como primeiro artigo, explicamos as fórmulas e os cálculos exemplificados para o circuito básico do multivibrador astável analógico e integrado.

## Exemplo 1:

Calcular um multivibrador astável transistorizado, para uma freqüência de 0,5Hz cuja tensão de alimentação é de 9V.

Em primeiro lugar fazemos a disposição do circuito, como mostra a figura abaixo:

A seguir calculamos os componentes que determinarão a freqüência desejada. Esta

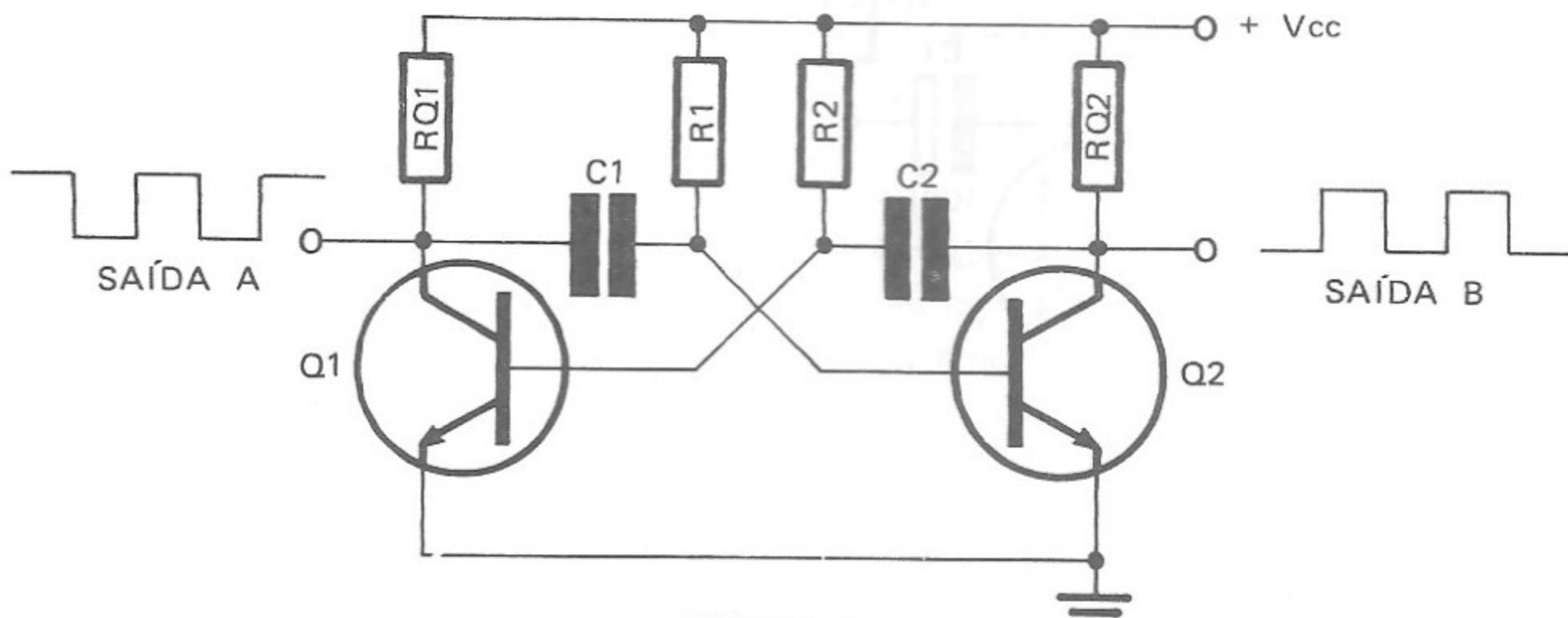


FIGURA 1

freqüência é dada pela fórmula.

$$f = \frac{1}{2 \ln 2 R C} \text{ ou } f = \frac{1}{1,38 R C}$$

Vejam que o período ( $t = 1/f$ ) vai ser igual a 2S.

Damos um valor qualquer para R ou C. Escolhemos  $C = 100 \mu F$

Sendo:  $f = \frac{1}{1,38 R C}$ , teremos que:

$$R = \frac{1}{1,38 f C} \text{ onde:}$$

$$R = \frac{1}{1,38 \times 0,5 \times 100 \cdot 10^{-6}}$$

$$R = 14,49 k\Omega$$

Consultando uma tabela para resistores encontramos seu valor comercial  $R = 15 k\Omega$

Logo após calcularemos o resistor (RQ) para limitação da corrente de saturação (IC<sub>SAT</sub>) do transistor.

Para este projeto podemos utilizar transistores de silício de uso geral por exemplo BC 548 muito comum em nosso mercado.

Para transistores (BC – silício) de uso geral a corrente máxima de saturação geralmente situa-se entre 100mA.

Faremos fluir pelo transistor apenas 20% desta corrente, ou seja 20mA.

Como a tensão de alimentação (Vcc) é 9V e a tensão de saturação (Vce) do transistor é 0,2V, então:

$$V_{CC} = VRQ + V_{CE}$$

$$VRQ = V_{CC} - V_{CE}$$

$$VRQ = 9 - 0,2$$

$$VRQ = 8,8V$$

Onde VRQ é a queda de tensão no resistor de coletor dos transistores.

Calcularemos a partir disso o valor do resistor RQ.

Sendo VRQ = 8,8 e IC<sub>SAT</sub> = 20mA temos da lei de Ohm que:

$$R = \frac{V}{I} \text{ então:}$$

$$RQ = \frac{VRQ}{IC_{SAT}}$$

$$RQ = \frac{8,8}{20 \cdot 10^{-3}} \quad RQ = 440\Omega$$

Valor comercial RQ = 470Ω

Obs.: A tensão de isolação do capacitor deverá ser no mínimo 20% a mais que Vcc, ou seja, a tensão de trabalho do capacitor será:

$$VC = V_{CC} + 20\% V_{CC}$$

$$VC = 9V + 1,8$$

$$VC = 10,8 \text{ no mínimo.}$$

Para valores comerciais usa-se um capacitor com tensão de isolação de 16V.

O circuito final terá, então, esta disposição; conforme mostra a figura 2.

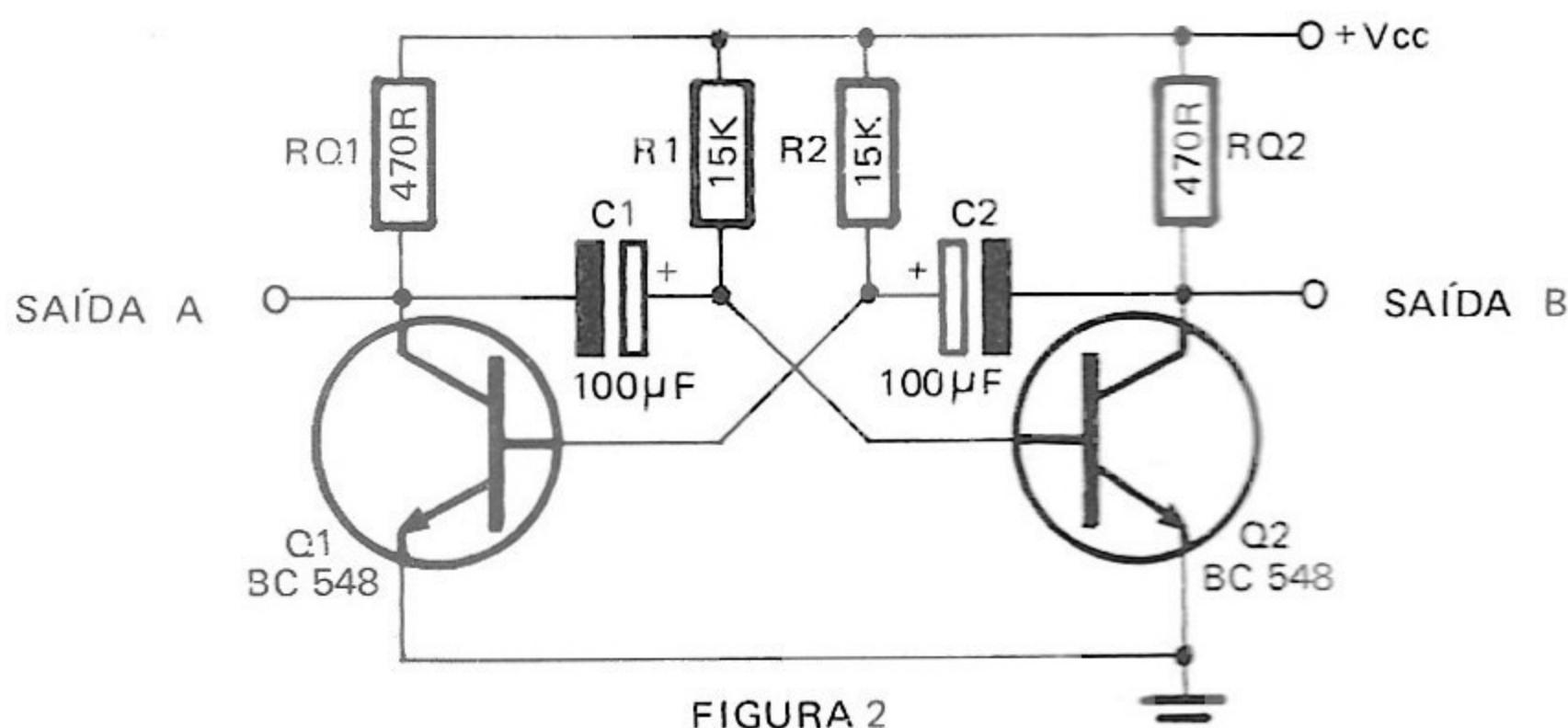


FIGURA 2

Notem que este circuito fornece em sua saída "A" uma forma de onda quase quadrada, na saída "B" temos o inverso da saí-

da "A" ou seja: B =  $\bar{A}$

Na figura 3 damos a placa para este circuito e na figura 4 a vista de seus componentes.

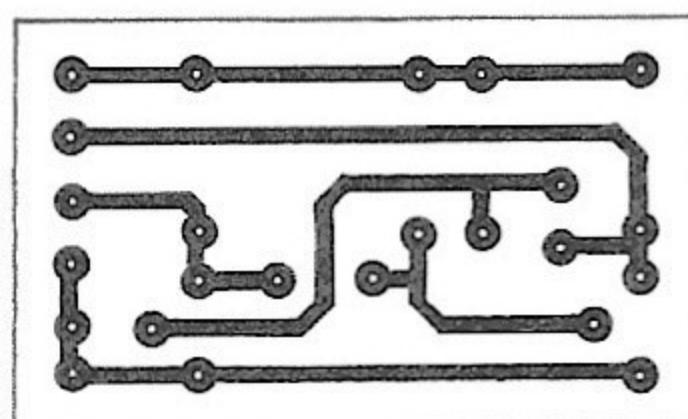


FIGURA 3

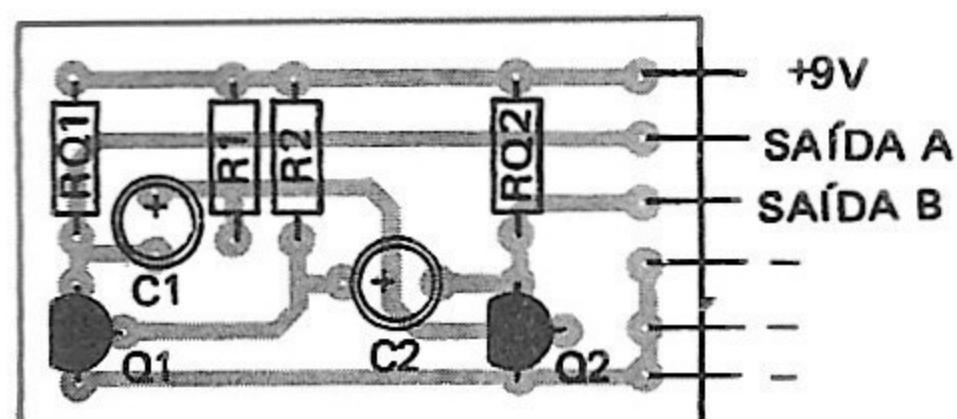


FIGURA 4

### Exemplo 2.

Calcular um multivibrador astável, utilizando o CI 555, cuja tensão de alimentação é 9V, para uma freq. de 0,5Hz.

Na figura 5 é mostrado o circuito do multivibrador astável com o CI 555.

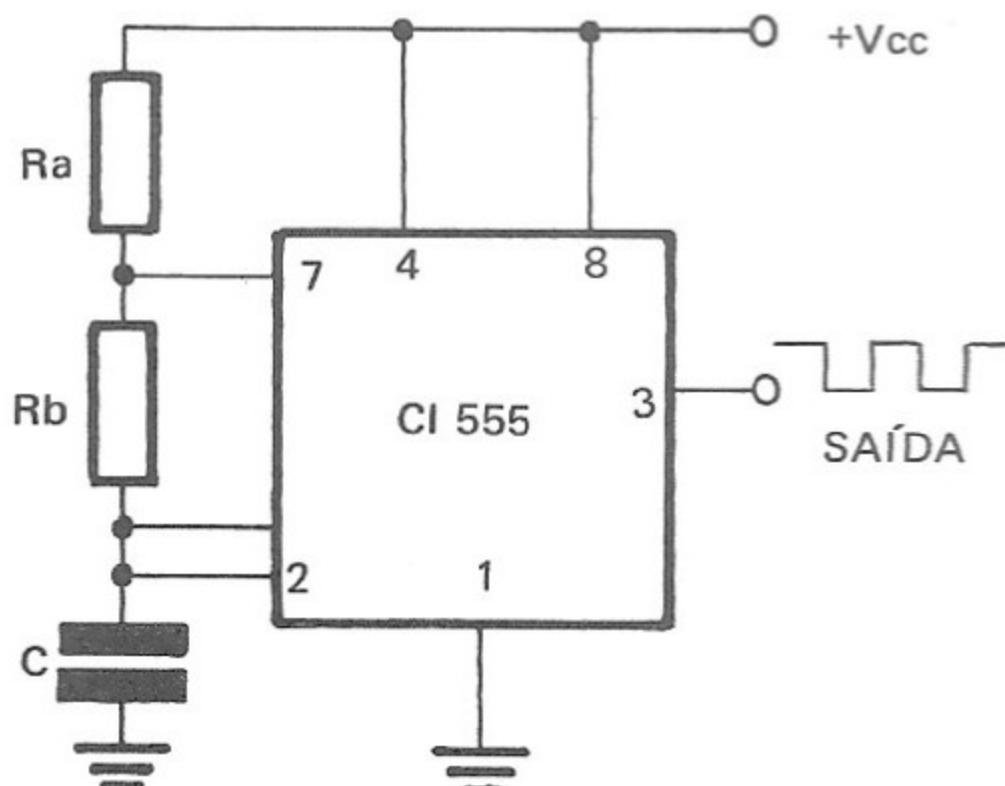


FIGURA 5

A frequência deste multivibrador é dada pela fórmula:

$$f = \frac{1,45}{(Ra + 2Rb)C}$$

Notem que neste caso daremos valores aleatórios para dois componentes e, em função destes, calcularemos o restante.

Sendo:

$$f = 0,5 \text{ Hz}$$

$$C_{\text{Aleatório}} = 10\mu\text{F}$$

Logo:

$$0,5 = \frac{1,45}{(Ra + 2Rb)10 \cdot 10^{-6}}$$

$$Ra + 2Rb = 290\text{k}\Omega$$

Agora supomos um valor para Ra ou Rb. Digamos que  $Ra = 47\text{k}\Omega$

Portanto:

$$47\text{k} + 2Rb = 290\text{k}$$

$$2Rb = 290\text{k} - 47\text{k}$$

$$2Rb = 243\text{k}$$

$$Rb = 121,5\text{k}\Omega$$

$$\text{valor comercial } Rb = 120\text{k}\Omega$$

Podemos então calcular o tempo de duração do nível alto ( $T_H$ ), do nível baixo ( $T_L$ ) e o tempo total de duração de um período ou de um ciclo completo ( $T$ ).

$$T_H = 0,7 (Ra + Rb)C$$

para o nosso caso.

$$T_H = 0,7 (47\text{k} + 120\text{k}) 10 \cdot 10^{-6}$$

$$T_H = 1,17\text{s} \quad \text{e}$$

$$T_L = 0,7 RbC$$

para o nosso caso

$$T_L = 0,7 120\text{k} \cdot 10 \cdot 10^{-6}$$

$$T_L = 0,84\text{s}$$

e o período total:

$$T = 0,7 (Ra + 2Rb) C$$

Portanto em função dos valores calculados:

$$T = 0,7 (47\text{k} + 2 \times 120\text{k}) 10 \cdot 10^{-6}$$

$$T = 2,009\text{s}$$

E como o período é o inverso da frequência, podemos calcular a diferença entre a frequência desejada e a obtida:

$$f = \frac{1}{T}$$

$$f = \frac{1}{2,009}$$

$$f = 0,498\text{Hz}$$

$$f_{\text{desejada}} - f_{\text{obtida}} = 0,002\text{Hz}$$

Notem que para este multivibrador os tempos do ciclo ativo e do ciclo de repouso são diferentes. Para o CI 555 esses níveis chegarão mais próximos da igualdade se Rb for muito maior que Ra (na ordem de

100 para 1). Assim sendo a frequência será dada pela fórmula:

$$f = \frac{0,72}{RbC}$$

onde:  $f$  = freqüência desejada  
 $C$  = valor arbitrado

É calculado após o tempo do nível de repouso ( $T_L$ ) e, em seguida  $R_a$  terá seu valor calculado para proporcionar  $T_H$ , de acordo com a fórmula dada.

Na figura 6 temos o circuito final com os devidos valores.

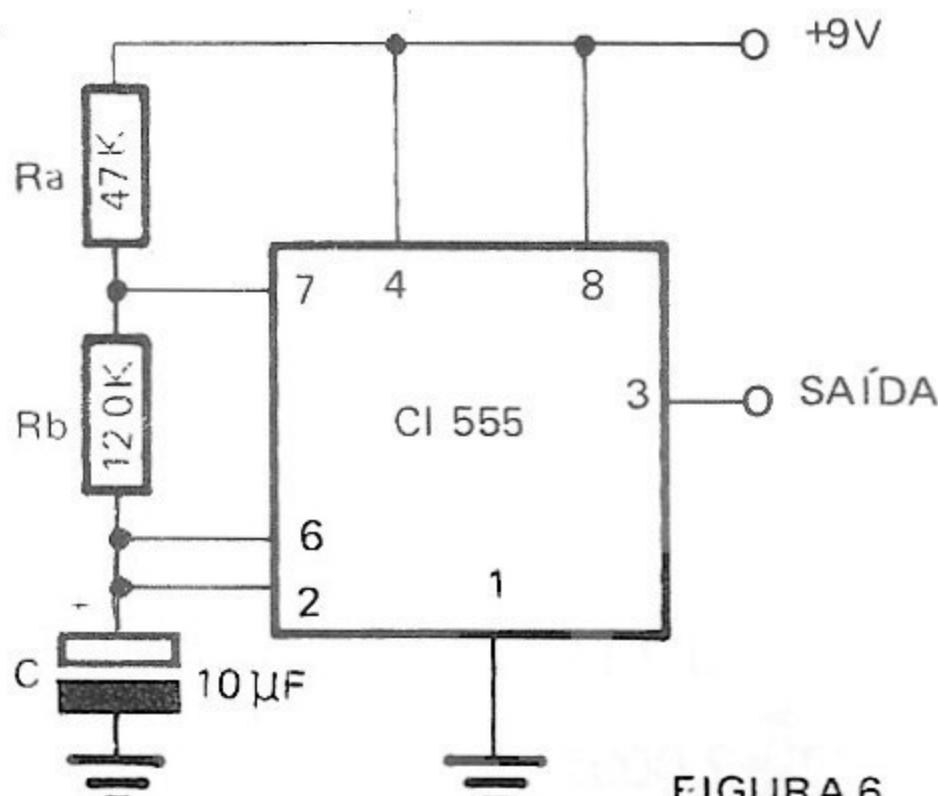


FIGURA 6

Na figura 7 temos a placa para o multivibrator astável com o 555 e na figura 8 a vista de seus componentes.

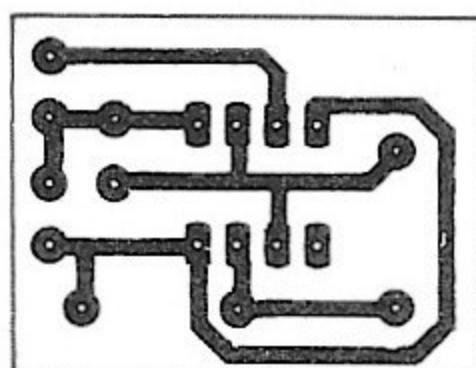


FIGURA 7

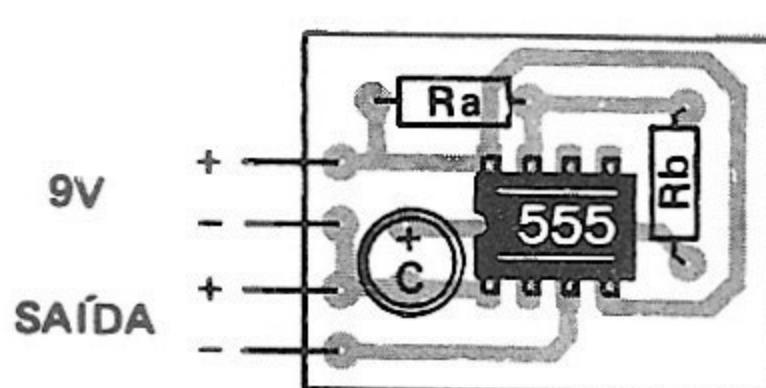


FIGURA 8

Caso se queira um multivibrator com ciclo ativo e ciclo de repouso "exatamente" iguais, o pino 2 do CI 555 deverá ser deixado sem ligação, e, entre a saída (pino 3) e o capacitor, deve-se ligar um resistor para a carga e descarga de  $C$ . Neste caso:

$$T_H = T_L = 0,7CR$$

e o período total é:

$$T = 1,4 CR$$

Mostramos na figura 9 o circuito para o caso acima.

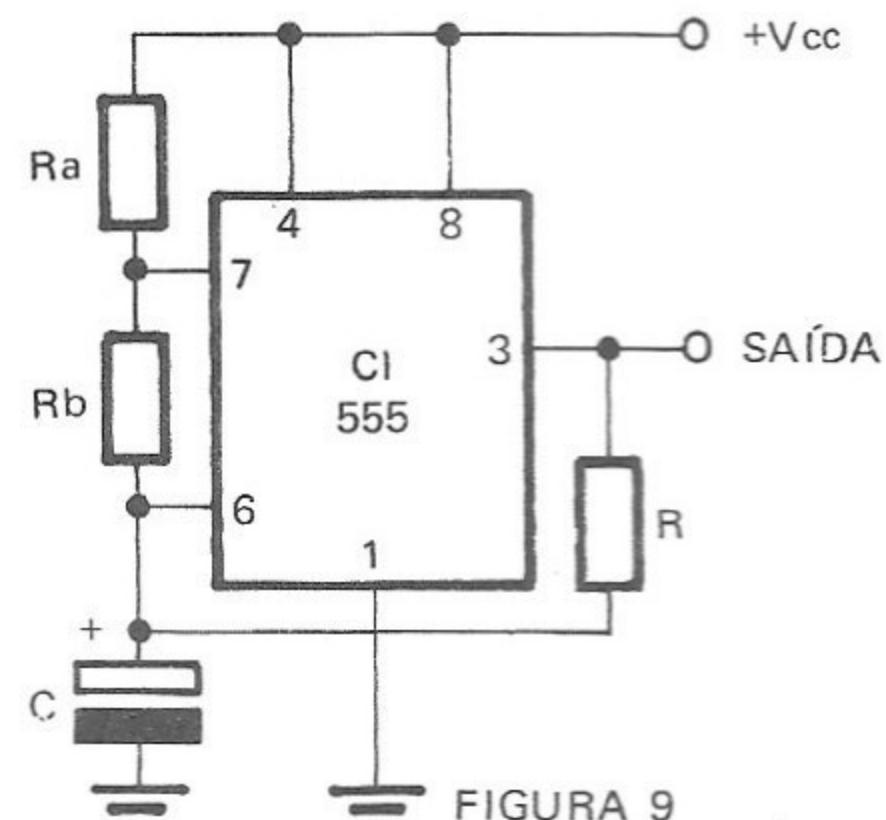


FIGURA 9

#### Representação de componentes AC e DC

Para representarmos uma componente senoidal (que possui uma variação no tempo) usamos índices minúsculos, ou seja, caso se queira representar uma corrente "A" usaremos a seguinte representação:

$I_a$

ou uma tensão "A":

$V_a$

Para componentes DC usamos letras maiúsculas. No caso de uma corrente e uma tensão "A", usaremos:

$I_A$  e  $V_A$

E, assim, para qualquer outro parâmetro.

No KIT ACORDES você recebe:  
1 ACORDES - 1 SOM BRASIL  
1 ACORDES - 1 ESPECIAL  
1 ACORDES - 1 TOQUE MÚSICA  
Total de 30 exemplares anual.

ENVIE SEU PEDIDO PARA EDITORA GRAFFITI  
RUA STA. MADALENA DE PIAZZI, 110 -CEP 80240  
CURITIBA - PR, POR VALE POSTAL PARA AG. BATEL  
Nº 480.215 OU CHEQUE VISADO A FAVOR DA  
EDITORA GRAFFITI.

## Este é para você:

**SIM**, quero receber o KIT ACORDES durante um ano(30 exemplares) em meu endereço. Assinalo abaixo (com um X) a minha opção de pagamento:

1 pago. de Cz\$ 1.530,00

Nome \_\_\_\_\_  
Endereço \_\_\_\_\_ CEP \_\_\_\_\_  
Bairro \_\_\_\_\_ Cidade \_\_\_\_\_ Estado \_\_\_\_\_ Tel. \_\_\_\_\_  
CIC \_\_\_\_\_ Data \_\_\_\_\_  
Assinatura \_\_\_\_\_

## Este é para seu amigo:

**SIM**, quero receber o KIT ACORDES durante um ano(30 exemplares) em meu endereço. Assinalo abaixo (com um X) a minha opção de pagamento:

3 pagtos. de Cz\$ 663,00

Nome \_\_\_\_\_  
Endereço \_\_\_\_\_ CEP \_\_\_\_\_  
Bairro \_\_\_\_\_ Cidade \_\_\_\_\_ Estado \_\_\_\_\_ Tel. \_\_\_\_\_  
CIC \_\_\_\_\_ Data \_\_\_\_\_  
Assinatura \_\_\_\_\_

## Este é para seu amigo:

**SIM**, quero receber o KIT ACORDES durante um ano(30 exemplares) em meu endereço. Assinalo abaixo (com um X) a minha opção de pagamento:

1 pago. de Cz\$ 1.530,00

Nome \_\_\_\_\_  
Endereço \_\_\_\_\_ CEP \_\_\_\_\_  
Bairro \_\_\_\_\_ Cidade \_\_\_\_\_ Estado \_\_\_\_\_ Tel. \_\_\_\_\_  
CIC \_\_\_\_\_ Data \_\_\_\_\_  
Assinatura \_\_\_\_\_

## Este é para seu amigo:

**SIM**, quero receber o KIT ACORDES durante um ano(30 exemplares) em meu endereço. Assinalo abaixo (com um X) a minha opção de pagamento:

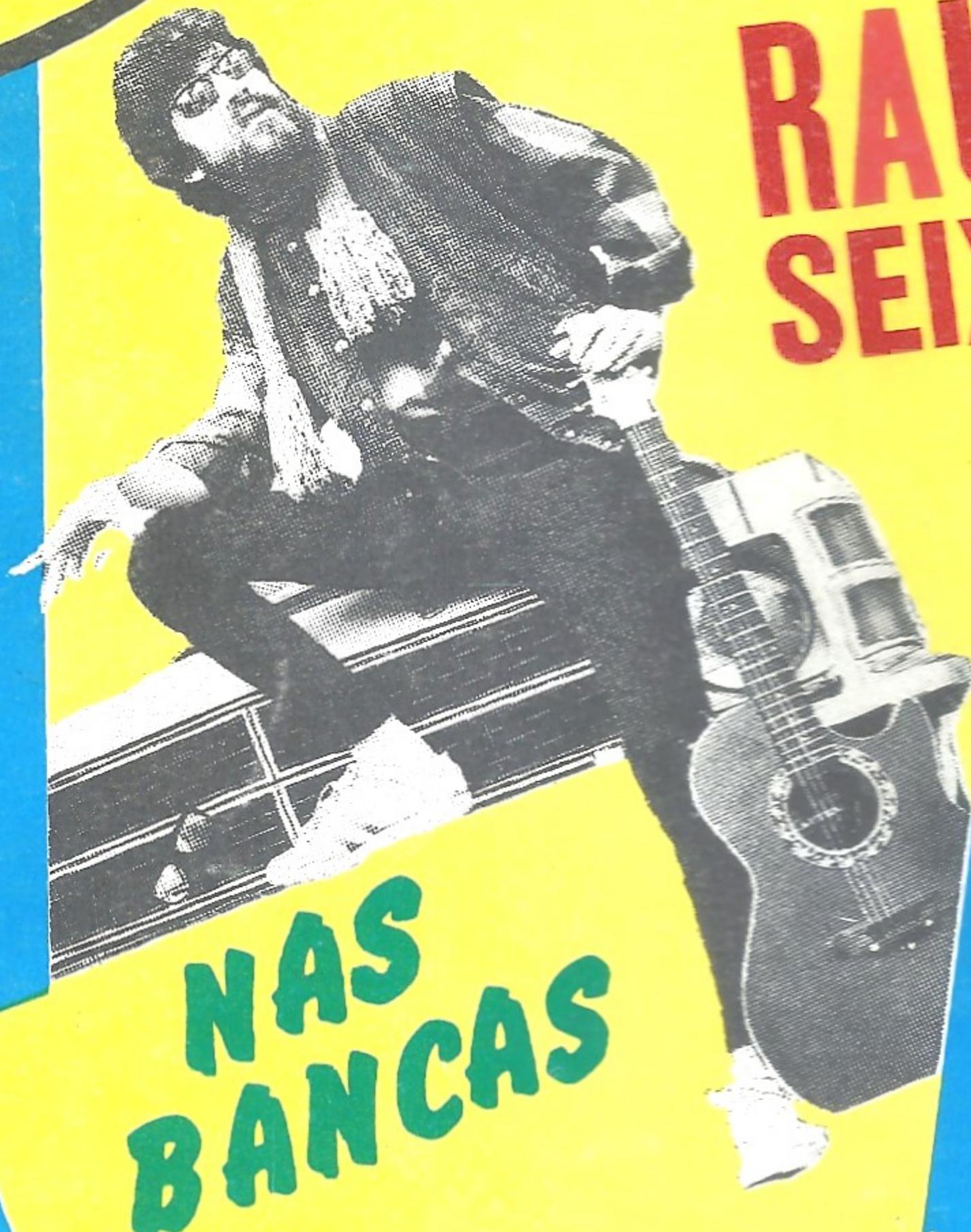
3 pagtos. de Cz\$ 663,00

Nome \_\_\_\_\_  
Endereço \_\_\_\_\_ CEP \_\_\_\_\_  
Bairro \_\_\_\_\_ Cidade \_\_\_\_\_ Estado \_\_\_\_\_ Tel. \_\_\_\_\_  
CIC \_\_\_\_\_ Data \_\_\_\_\_  
Assinatura \_\_\_\_\_

# ACORDES

RESPEITO À MÚSICA BRASILEIRA

RAUL  
SEIXAS



NAS  
BANCAS

