

experiências e brincadeiras com

ELETRÔNICA



Nº 13
Cz\$ 10,50

Junior

RECEPTOR DE VHF



INTRODUÇÃO À INFORMÁTICA
Monte um Numerador
Binário

RECEPTOR FM-VHF

RECEPTOR SUPER - REGENERATIVO EXPERIMENTAL

RECEPÇÃO DE:

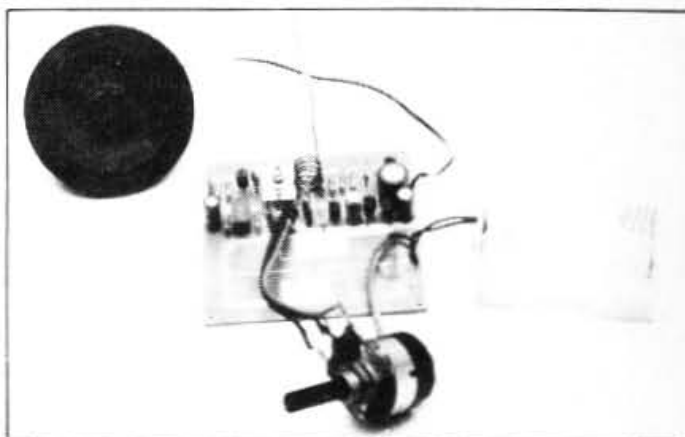
- SOM DOS CANAIS DE TV
- FM
- POLÍCIA
- AVIAÇÃO
- RÁDIO - AMADOR (2m)
- SERVIÇOS PÚBLICOS

FÁCIL DE MONTAR

SINTONIA POR TRIMMER

MONTAGEM DIDÁTICA PARA INICIANTES

INSTRUÇÕES DE MONTAGENS E FUNCIONAMENTO DETALHADAS



Cz\$ 380,00

PREÇOS VÁLIDOS ATÉ 16-03-87

PRÉ - ESTÉREO K1

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

Características:

Alimentação CC: 9 a 18V

Consumo: 0,8 a 1,3 mA

Ganho (1 kHz/250 mV): 35 dB

Sensibilidade de entrada: 4,3 mV

Impedância de entrada: 47 k

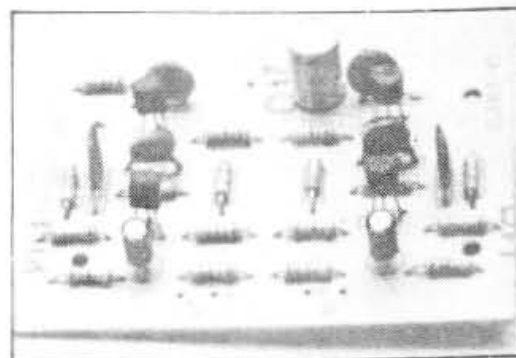
Saída: 250 mV/100 k ohms

Distorção (1 kHz/250 mV): < 0,05%

Ligação simples: usa a própria fonte de seu amplificador.

Kit Cz\$ 122,00 mais despesas postais

Montado Cz\$ 135,00 mais despesas postais

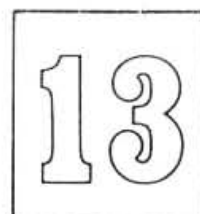


TAMBÉM FUNCIONA
COMO MIXER!

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

EXPERIÊNCIAS E BRINCADEIRAS COM ELETRÔNICA JUNIOR

Publicação bimestral da Editora Saber Ltda.
Editor e Diretor responsável: Helio Fittipaldi
Autor: Newton C. Braga
Fotocomposição: DCI
Serviços Gráficos: W. Roth & Cia. Ltda.
Distribuição - Brasil: Abril S/A Cultural
Portugal: Distribuidora Jardim Ltda.



Índice

RECEPTOR DE VHF	2
INICIAÇÃO À INFORMÁTICA - NUMERADOR BINÁRIO	10
CÓDIGOS BINÁRIOS	16
O QUE VOCÊ PRECISA SABER	17
EXPERIÊNCIAS PARA CONHECER COMPONENTES - PORTAS LÓGICAS	22
SEQUENCIAL NEON	30
ELESTROESTIMULADOR - MASSAGEADOR ELETRÔNICO	34
TOC-SOM - INSTRUMENTO MUSICAL DE BRINQUEDO	42
AQUECEDOR PARA PLANTAS	48
MINIPROJETOS	
DETECTOR DE MENTIRAS	52
PROVADOR LED	54
FAREJADOR DE RF	55
CORREIO DO LEITOR	57
SEÇÃO DOS CLUBES	61
COBREANDO UM OBJETO DE FERRO	64



— *Editora Saber Ltda.* —

Diretores: Hélio Fittipaldi e Thereza Mozzato Ciampi Fittipaldi. Redação, administração, publicidade e correspondência: Av. Guilherme Cotching, 608 - CEP 02113 - S. Paulo - SP - Brasil ou Caixa Postal 50.450 - Fone: (011) 292-6600. Números atrasados: pedidos à Caixa Postal 50.450 - S. Paulo, ao preço da última edição em banca, mais despesas postais.
É vedada a reprodução total ou parcial dos textos e ilustrações desta Revista, bem como a industrialização e/ou comercialização dos aparelhos ou idéias oriundas dos mencionados textos, sob pena de sanções legais, salvo mediante autorização por escrito da Editora.

RECEPTOR DE VHF

Que tal poder captar as comunicações entre aviões e torre de controle, entre viaturas de polícia ou serviços públicos, ou até mesmo barcos e navios na entrada de um porto? Se você mora perto de algum grande aeroporto, ou em cidades em que a faixa de VHF seja bem “movimentada”, por que não explorar esta faixa interessante do espectro das ondas eletromagnéticas?

O receptor proposto neste artigo é muito simples, pois usa apenas 3 transistores e tem apenas um ponto de calibração mas, mesmo assim, você poderá captar os sinais de aviões em voo a mais de 100 quilômetros de distância e viaturas a algumas dezenas de quilômetros se as condições geográficas forem favoráveis.

Não existe nada mais interessante do que ouvir as comunica-

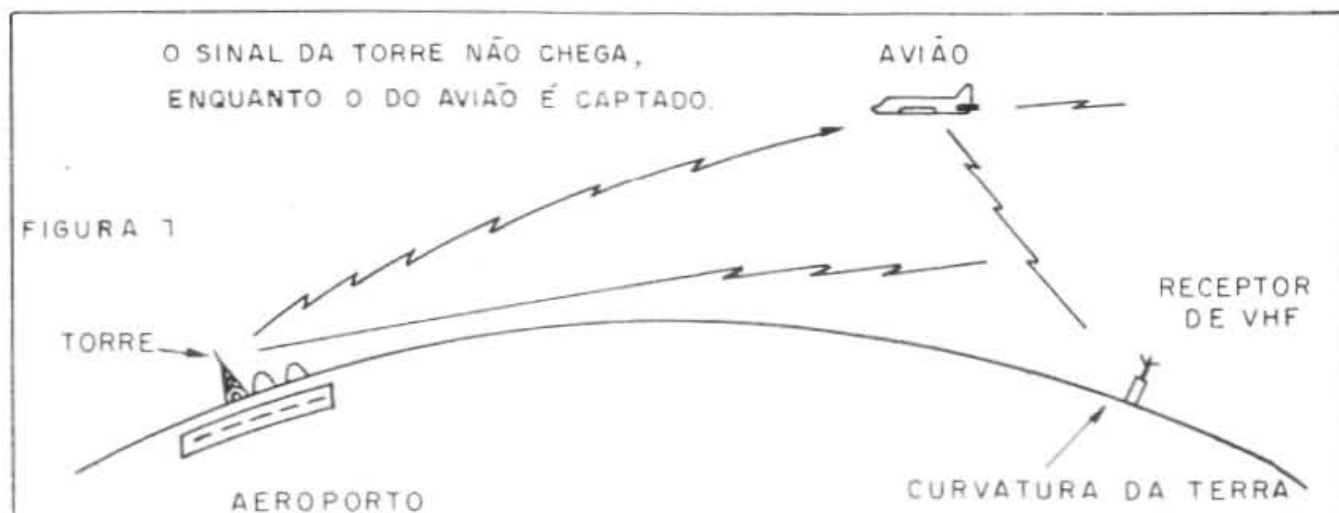
ções entre a torre de controle e uma aeronave que se prepara para sair ou que está chegando, as informações de procedência, destino, temperatura, pressão, local de estacionamento, pista etc.

A faixa de VHF (Very High Frequency), que nos propomos cobrir com o pequeno receptor apresentado, vai de 108 MHz a 140 MHz.

Nesta faixa encontramos os seguintes serviços:

- Controle de voo
- Serviços públicos (polícia, pronto-socorro etc.)
- Empresas particulares
- Radioamadores
- Comunicação naval

É claro que a propagação das ondas da faixa de VHF, pelo seu comprimento menor, estão sujeitas a bloqueios por objetos de grande porte e pela curvatura da terra. (figura 1)



Assim, no caso de um avião, poderemos ouvi-lo a grande distância, quando em grande altura, enquanto a própria torre poderá estar em condições de captação difíceis.

O receptor descrito funciona com apenas 6V (4 pilhas) e tem um consumo de corrente muito baixo. O circuito muito simples tem suas vantagens e também suas desvantagens que precisam ser salientadas.

O receptor é do tipo "super-regenerativo", que apresenta grande sensibilidade, mas é pobre em seletividade, ou seja, na capacidade de separar estações de frequências próximas.

Como se trata de circuito bastante crítico, em vista da frequência elevada em que trabalha, todo cuidado será pouco em relação à montagem.

Os fios da montagem em ponte devem ser mantidos rigorosamente curtos e as soldagens muito bem feitas, pois qualquer deslize e oscilações estranhas serão introduzidas dificultando o ajuste ou mesmo impedindo o funcionamento. Siga à risca os desenhos nas duas versões e muito cuidado com a compra de componentes: não admita equivalentes!

O circuito

A parte mais crítica do circuito é o detector super-regenerativo construído em torno de um BF494. Este transistor oscila na mesma frequência do sinal que deve ser recebido e que é deter-

minado pelo capacitor CV e pela bobina L1.

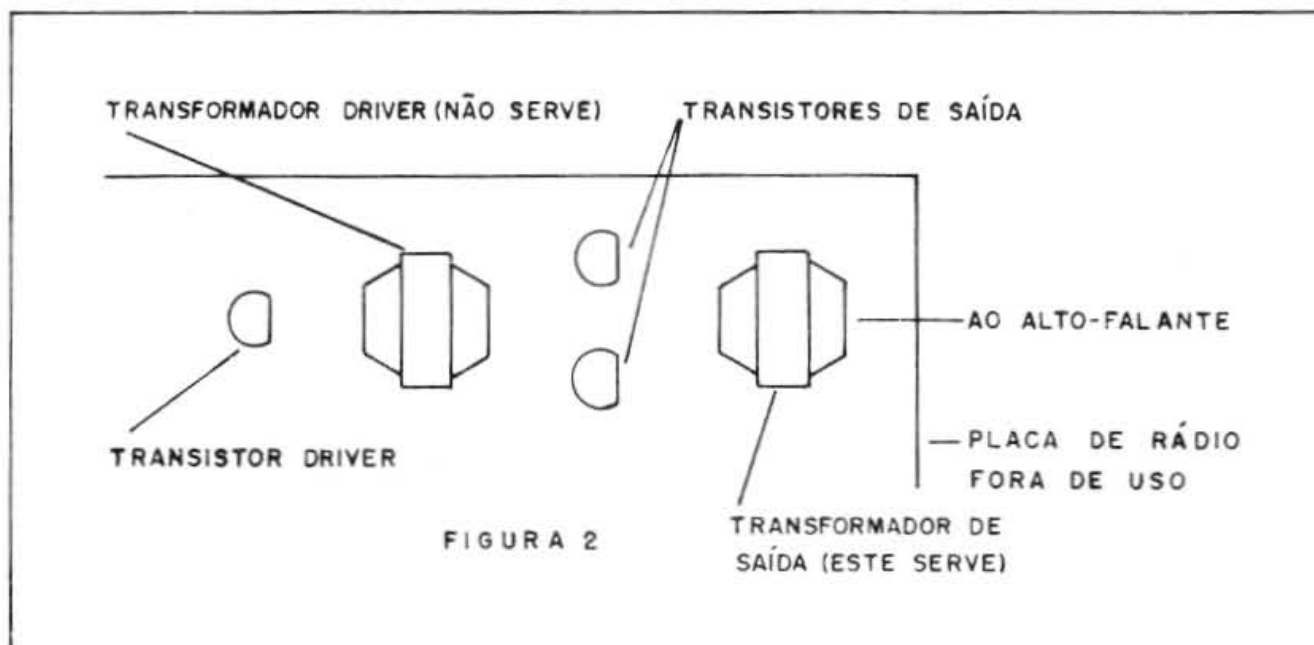
Na oscilação o sinal é detectado, sendo extraída sua modulação (parte de som) que é separada no choque da alta frequência e enviada para a etapa seguinte.

Veja que num circuito de frequência muito alta, qualquer indutância ou capacitância influi na sua estabilidade. Assim, um pedaço de fio mais longo é uma indutância, e um fio passando muito perto de outro representa uma capacitância. Bastará que o leitor monte o circuito, com um fio mais comprido que o normal, para que sua indutância se some à da bobina e a frequência recebida se desloque de muitos megahertz e nada será captado!

O sinal de áudio detectado é levado a duas etapas amplificadoras com transistores comuns. O nível de áudio detectado é obtido num ajuste, através de um trimpot, que leva o detector à máxima sensibilidade.

Na saída optamos pelo uso de um pequeno transformador de saída, pois além de obtermos bom volume de som, o consumo de corrente pode se tornar muito baixo, mesmo com poucos componentes.

Este transformador poderá ser retirado de qualquer rádio transistorizado fora de uso. Cuidado! O transformador usado é de saída, sendo o que está ligado ao alto-falante. Não o confunda com o transformador "driver" que é montado perto e que não serve. (figura 2)



Existem dois locais possíveis para a ligação da antena, como mostra o diagrama. O leitor deve experimentar o que dá mais estabilidade e sensibilidade.

É importante notar que num receptor de VHF o tamanho da antena não influi na recepção no sentido de quanto maior, melhor. A antena deve ter obrigatoriamente entre 60cm e 1 metro. Uma antena menor não dá bons resultados, e uma maior resulta em instabilidade e não melhora a qualidade da recepção.

O fio de antena também deve ser muito curto, pois conforme já dissemos, nas frequências altas, qualquer fio representa uma indutância e isso pode influir no resultado.

Enfim, o circuito é simples de montar, mas exige certos cuidados. Se o leitor cometer algum deslize na montagem pode ter surpresas desagradáveis ao tentar colocá-lo em funcionamento. No entanto, se fizer tudo certo, as surpresas só podem ser boas!

Importante

Você pode usar este receptor também para receber os sinais de seu microtransmissor de FM (Experiências e Brincadeiras com Eletrônica N.º 1). Com modificações na bobina, você também poderá captar as estações de FM locais e até mesmo o som de alguns canais de TV!

Montagem

Começamos por dar o circuito completo na figura 3

O primeiro tipo de montagem possível é em ponte de terminais, mostrada na figura 4.

O variável (CV) usado admite diversas opções e é o ponto mais crítico da montagem. Você pode usar um variável de rádio FM ou mesmo um trimer.

Se for usar variável grande de rádio antigo, ele deve ter algumas das placas retiradas com muito cuidado para reduzir a sua capacitância. Deixe apenas 3 placas

móveis. E ao movimentá-las veja se não encostam nas placas fixas.

Mas, mais importante é que os fios A e B sejam muito curtos. Estes fios não devem ter mais do que 5cm de comprimento. Isso significa que você deve realizar a montagem de modo que o variável fique bem perto da ponte.

No caso do trimer, você terá uma sintonia fixa, isso significa que você deve "ajustá-lo" para a estação desejada usando uma chave plástica, sendo mais difícil fazer as mudanças.

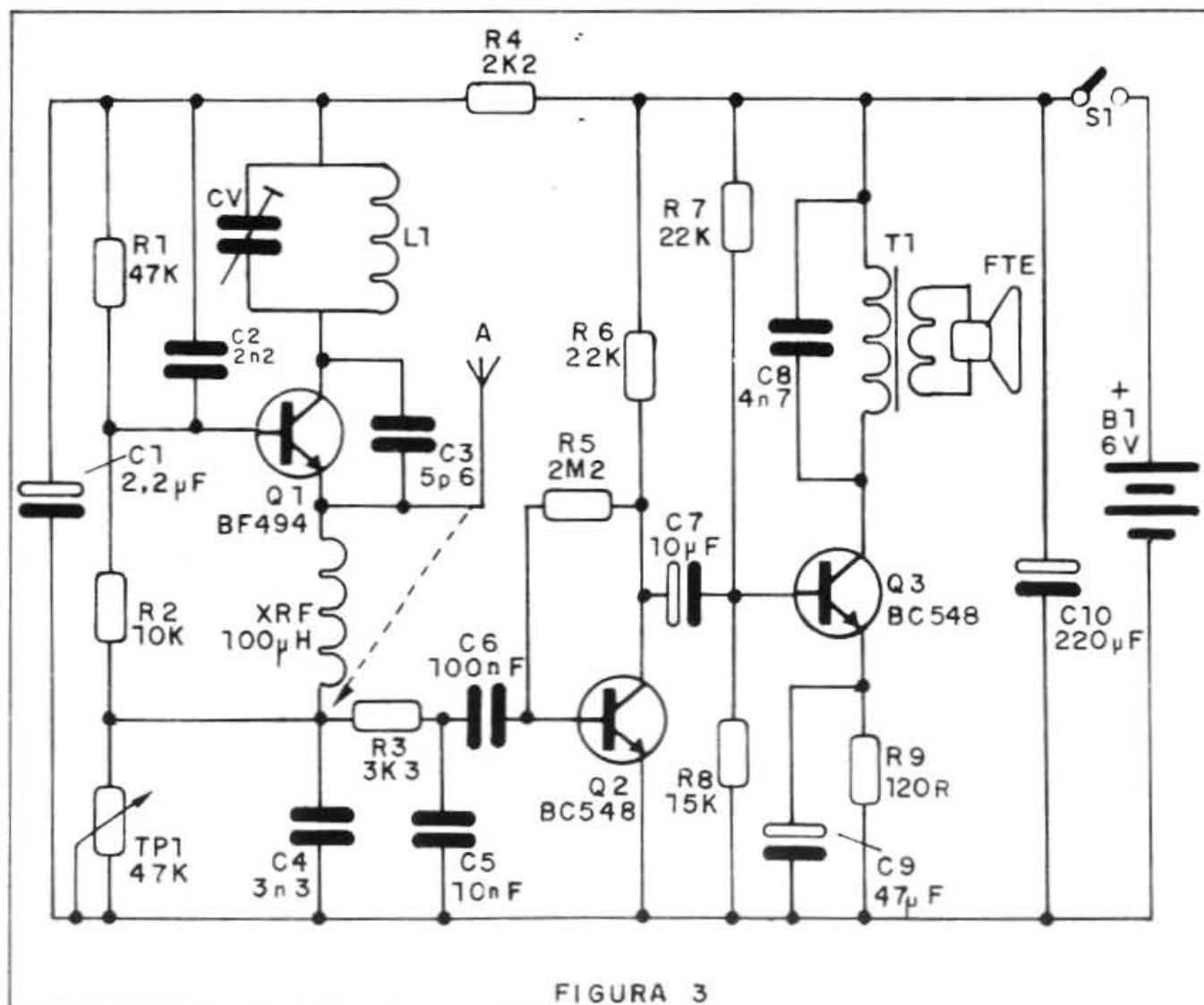
Para o choque de RF temos de 1/4 ou 1/8W. Corte seus terminais no tamanho apropriado (microcho-

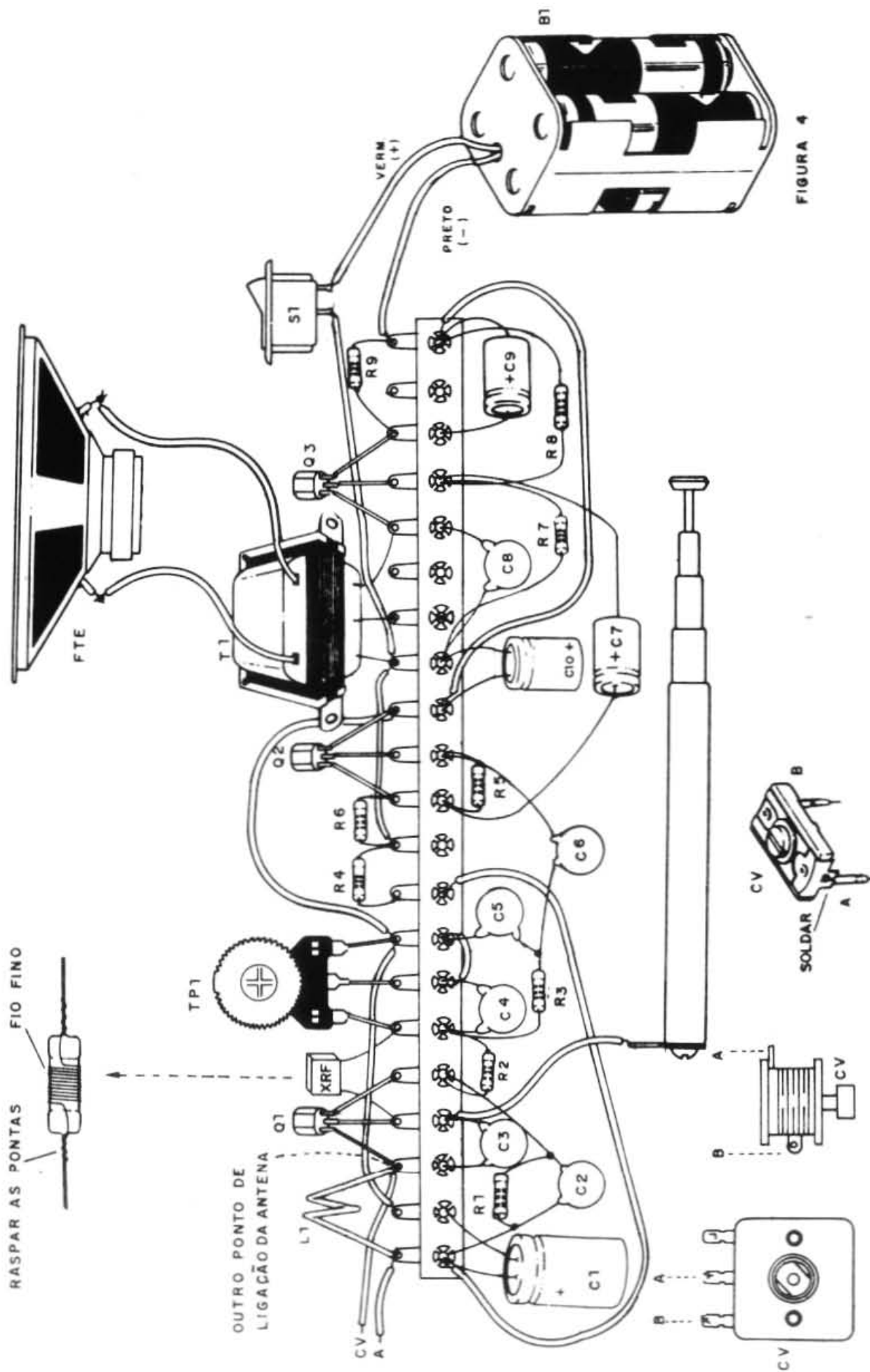
que), de 100 μ H, ou então construir um. Para isso enrolamos de 50 a 60 voltas de fio esmaltado bem fino num resistor de 100k (marrom, preto, amarelo) de 1/2W, e ligamos as pontas dos fios nos terminais do resistor (depois de raspar o local de solda).

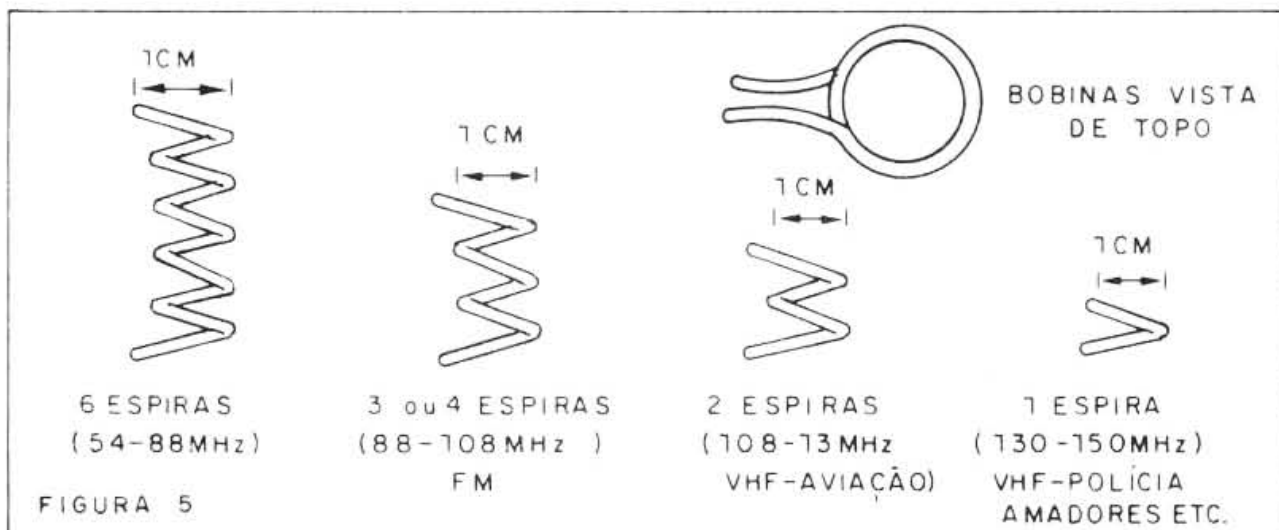
Para a bobina L1 temos as seguintes opções feitas com fio rígido de ligação comum e mostradas na figura 5.

Se o leitor quiser, pode soldar dois plugues banana e fazer as bobinas com encaixes.

Os resistores podem ser todos miniais no tamanho apropriado antes de fazer a soldagem.





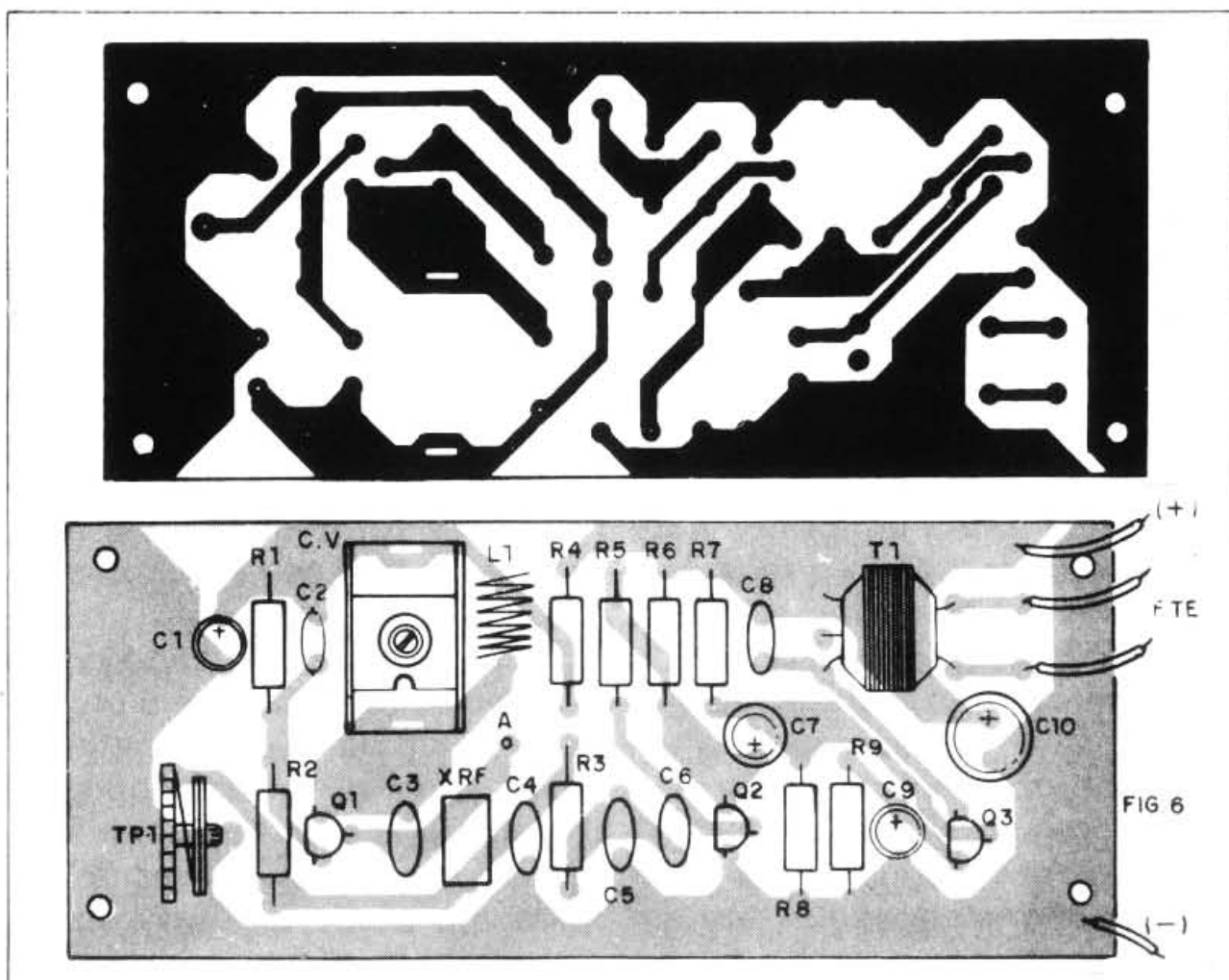


Os capacitores da etapa super-regenerativa devem ser todos obrigatoriamente de cerâmica de boa qualidade. Se possível, use capacitores "plate" ou disco. Estes capacitores "críticos" são: C2, C3, C4 e C5.

Os eletrolíticos podem ter tensões entre 6 e 16V.

O alto-falante pode ser aproveitado de algum radinho fora de uso, mas é conveniente que seja de boa qualidade pois, assim, o som será melhor.

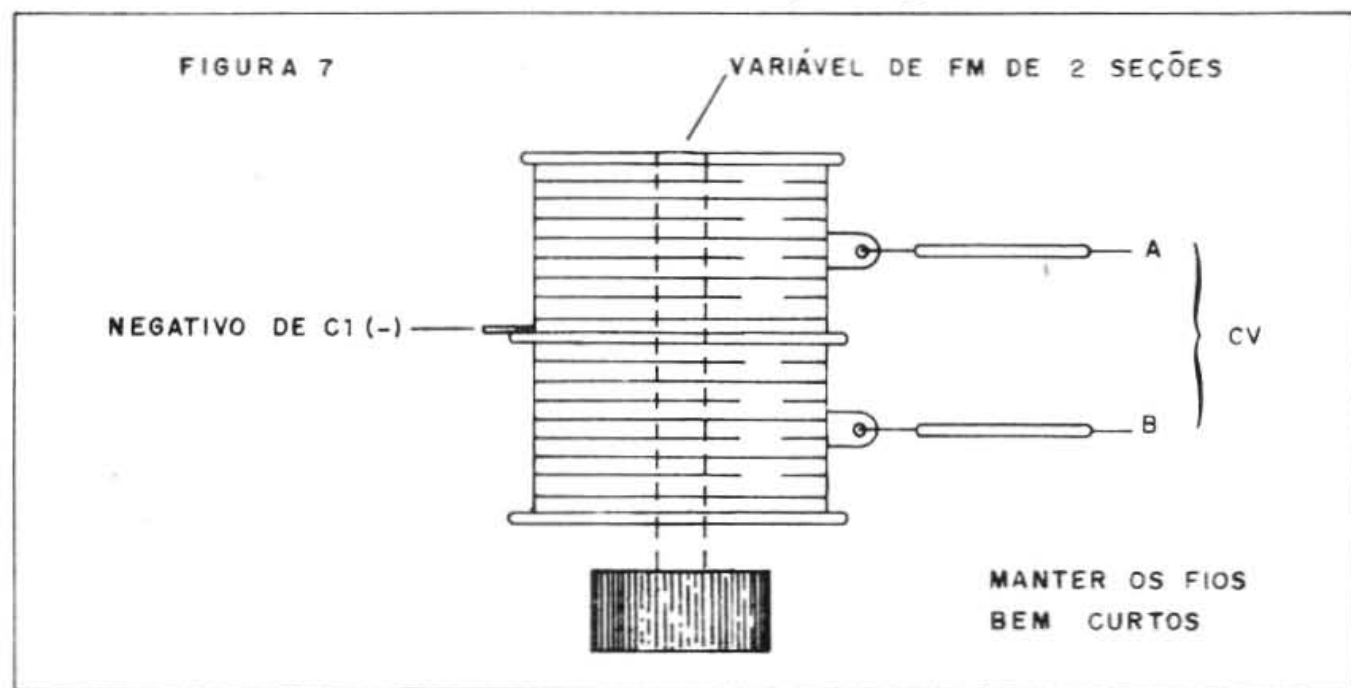
Para os que puderem fazer a montagem em placa de circuito impresso, damos o seu desenho na figura 6.



O variável preferivelmente deve ficar na placa (CV), mas se não puder, devido a seu tamanho, evite os fios longos.

Na figura 7 damos uma interessante opção de ligação para um variável duplo de FM, que possibilite obter maior estabilidade.

nar forte, quando então podem ocorrer apitos ou instabilidades. Retoque sempre com muito cuidado a sintonia, pois o receptor é crítico. O variável deve estar com botão plástico, pois a simples aproximação da mão pode fazer a estação fugir.



Ajustes e Uso

Se na sua cidade existir estações de FM é interessante verificar o funcionamento nesta faixa. Isso porque as estações de FM operam continuamente, o que não ocorre com as comunicações de VHF que são curtas e esporádicas em alguns casos.

Coloque então uma bobina de 3 ou 4 espiras e ligue o receptor. Ajuste vagarosamente o trimer. Você deve ouvir um forte chiado no alto-falante se a etapa regenerativa estiver funcionando. Procure sintonizar uma estação e ao mesmo tempo ajuste o trimer P1 para melhor recepção. Este ponto de melhor recepção ocorre um pouco antes da oscilação se tor-

Se nada for ouvido no alto-falante, existem duas possibilidades:

- Ligue um receptor de FM nas proximidades fora de estação, e mexa no variável CV do receptor de VHF. Se nada for captado no rádio próximo, é porque não está havendo oscilação e, portanto, o problema pode ser dos componentes em torno de Q1. Verifique principalmente os capacitores cerâmicos.

- Se o sinal for captado no rádio de FM, significa que o problema é de áudio. Verifique em primeiro lugar o transformador T1 de saída. Falta de som pode indicar ou que ele é driver e não saída, ou então que está com o enrolamento interrompido.

Comprovado o funcionamento em FM, você pode tentar a faixa de VHF.

Use uma bobina de duas espiras e procure sintonizar as comunicações locais, mas atenção: as comunicações entre torre e aeronaves são muito curtas, durando alguns segundos apenas, o que significa que é preciso ter um pouco de paciência para ouvir alguma coisa, principalmente se o

aeroporto da sua cidade for dos menos movimentados.

Os melhores resultados serão obtidos se você morar perto de grandes aeroportos como Cumbica, Congonhas, Galeão etc.

Para sua orientação eis as frequências de alguns aeroportos:

São Paulo: 119,1, 121,7

Rio de Janeiro: 119,9, 120,5

Recife: 119,5, 118,1

Salvador: 119,1, 118,1

Lista de Materiais

Q1 - BF494 ou BF495 - transistor de RF

Q2, Q3 - BC547 ou BC548 - transistor NPN de uso geral

XRF - 100 μ H - ver texto

T1 - transformador de saída para transistores

TP1 - 47k - trimpot

FTE - alto-falante de 8 ohms

B1 - 6V - 4 pilhas pequenas

A - antena (ver texto)

CV - variável ou trimer (ver texto)

S1 - Interruptor simples

C1 - 2,2 μ F - capacitor eletrolítico

C2 - 2n2 (222) - capacitor cerâmico

C3 - 5p6 ou 4p7 - capacitor cerâmico

C4 - 3n3 (332) - capacitor cerâmico

C5 - 10 nF (103) - capacitor cerâmico

C6 - 100 nF (104) - capacitor cerâmico

C7 - 10 μ F - capacitor eletrolítico

C8 - 4n7 - capacitor cerâmico ou de poliéster

C9 - 47 μ F - capacitor eletrolítico

C10 - 220 μ F - capacitor eletrolítico

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

R2 - 10k x 1/8W - resistor (marrom, preto, laranja)

R3 - 3k3 x 1/8W - resistor (laranja, laranja, vermelho)

R4 - 2k7 x 1/8W - resistor (vermelho, violeta, vermelho)

R5 - 2M2 x 1/8W - resistor (vermelho, vermelho, verde)

R6 - R7 - 22k x 1/8W - resistor (vermelho, vermelho, laranja)

R8 - 15k x 1/8W - resistor (marrom, vermelho, marrom)

R9 - 120 ohms x 1/8W - resistor (marrom, vermelho, marrom)

Diversos: choque de RF (ver texto), antena telescópica, suporte para 4 pilhas pequenas, fios, solda, ponte de terminais ou placa de circuito impresso, caixa para montagem ou base, botão para o variável etc.

NUMERADOR BINÁRIO

Eis um interessante projeto que serve para mostrar de que modo os computadores trabalham com a numeração binária. Usando poucos componentes, este circuito converte a numeração decimal em binária, facilitando sua memorização pelos estudantes que desejam aprender eletrônica digital e informática.

Não se sobe uma escada começando pelo último degrau. A obrigatoriedade do ensino da informática nas nossas escolas, a partir de Lei Federal, não leva em conta que a informática é o último degrau de uma escada de conhecimentos tecnológicos que começa com a física e a matemática, e passa pela eletrônica antes de chegar à computação propriamente dita. De nada adianta ensinar o manejo de computadores a jovens, sem lhes dar uma noção de como essas máquinas operam e que tipo de codificação usam. A matemática, a física e a eletrônica são, pois, bases que não devem ser esquecidas e que, ao contrário do que se pensa, podem ser ensinadas com experimentos muito simples.

O projeto que propomos é de um conversor de numeração decimal em binária, que reflete o princípio de funcionamento de

um "teclado" de computador ou calculadora, a partir de uma matriz de diodos.

As informações decimais, vindas do toque de uma ponta de prova, se convertem em informações binárias que acendem leds segundo a codificação usual em informática e eletrônica digital. O aluno que montar este simples aparelho poderá aprender como "ler" números binários e até partir para projetos digitais mais elaborados, principalmente com a união a outros projetos que daremos nesta sequência.

Como Funciona

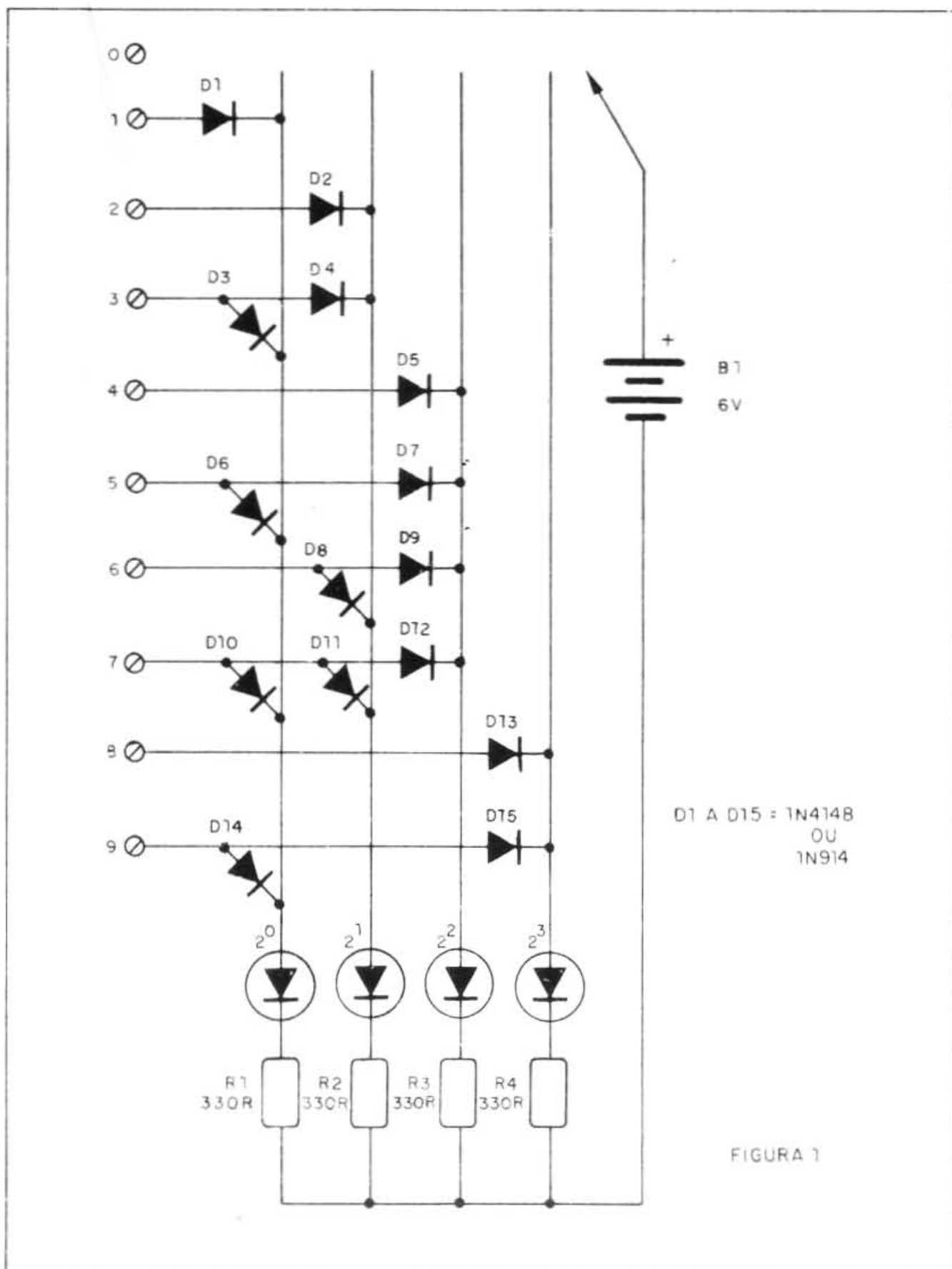
A numeração binária parte do fato de que só temos dois algarismos para representar qualquer número, o zero (0) e o um (1).

O uso de apenas dois algarismos facilita muito qualquer operação por meio de aparelhos ele-

trônicos, pois além de termos regras para as operações, é muito fácil fazer sua representação: o zero pode significar falta de corrente e o um a presença da cor-

rente; um led aceso indica "um" e um led apagado "zero".

Com quatro leds, podemos facilmente representar os números decimais de 0 a 9. Assim, o que



fazemos é dar "pesos" aos leds, que são potências de 2.

Na numeração decimal, no número 327, o 7 tem peso "1", pois corresponde às unidades; o 2 tem peso "10", pois corresponde às dezenas, e o 3 tem peso "100", pois corresponde às centenas. Escrever 327 é o mesmo que escrever 3 centenas, 2 dezenas e 7 unidades.

Para a base 2, os pesos são: 1, 2, 4 e 8. Assim, o número 1011 em binário significa 1 dígito de peso 8, um dígito de peso 2 e um dígito de peso 1. Trata-se do número 11.

8 4 2 1
1 0 1 1

Ou:

$1 \times 1 = 1$
 $1 \times 2 = 2$
 $0 \times 4 = 0$
 $1 \times 8 = 8$

somando:

$1 + 2 + 0 + 8 = 11$

Uma maneira de se obter a numeração binária com leds é usando uma matriz de diodos.

Para a entrada, temos fios únicos que representam os números decimais, e para as saídas, 4 ligações que alimentam leds. O posicionamento dos diodos é feito segundo o código binário.

Para o número "6", por exemplo, teremos somente o segundo e terceiro led acesos, que significa: 0110 (led aceso = 1 e led apagado = 0).

Construção

Se o leitor der a sorte de encontrar em sucatas ou depósito de ferro velho, ou ainda em lojas de peças, placas retiradas de computadores, certamente poderá aproveitar centenas de diodos que servem para elaborar não só esta matriz de diodos, mas outras montagens futuras envolvendo informática.

Na figura 1, temos o circuito que usa 4 leds, que representam os dígitos.

A ponta de prova é encostada na ponte de terminais de acordo com o algarismo decimal, que deve ser indicado em binário.

No diagrama, o led que representa o dígito de maior peso está à direita (chamamos este led de MSD, ou em inglês "Most Significant Digit"), mas na montagem, como em decimal, ele fica à esquerda. O de menor peso é chamado LSD, ou do inglês "Less Significant Digit".

A montagem em ponte de terminais é mostrada na figura 2.

Na montagem, observe a polaridade dos diodos e dos leds. Se aproveitar diodos de qualquer aparelho, teste-os antes.

A alimentação vem de 4 pilhas pequenas.

Prova e Uso

Na explicação do funcionamento, o leitor percebeu como se faz a contagem binária, atribuindo pesos aos leds e somando os pesos dos que estão acesos. As-

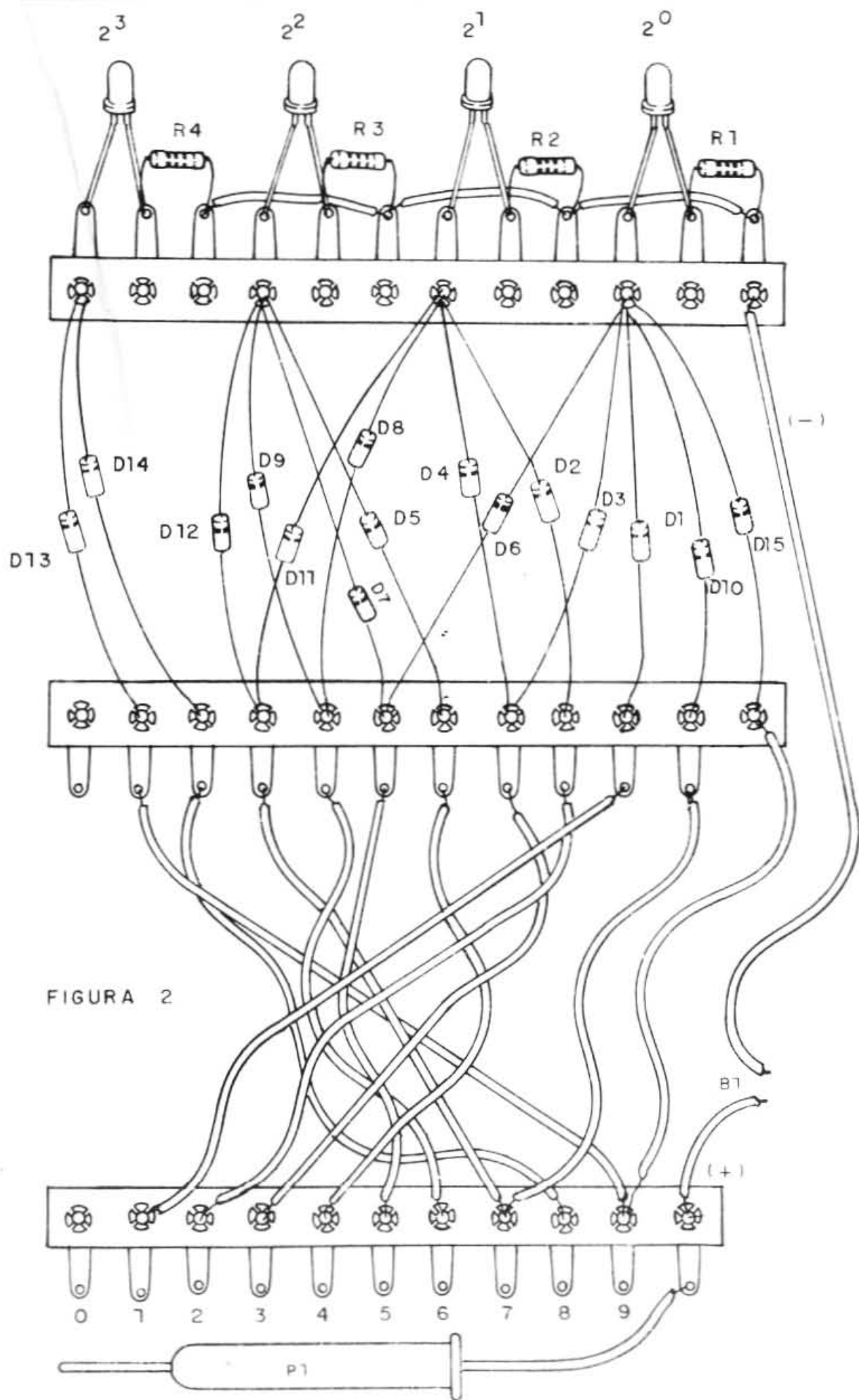


FIGURA 2

sim, para provar seu numerador, basta encostar a ponta de prova em cada terminal da ponte e verificar se os leds correspondentes acendem.

Sugestão x desafio

Seria o leitor capaz de projetar um sistema para numeração binária até 100 usando 8 leds?

Até quanto o leitor conseguiria fazer a contagem usando 4 leds apenas?

Lista de material

Led 1 a Led 4 - leds vermelhos comuns

R1 a R4 - 330 ohms x 1/8 W - resistores (laranja, laranja, marrom)

D1 a D15 - 1N4148 ou 1N914 - diodos de uso geral

P1 - ponta de prova

B1 - 6 V - 4 pilhas pequenas

Diversos: 3 pontes de terminais, suporte para 4 pilhas, fios, solda, base de montagem etc.

AGORA EM STO AMARO TUDO PARA ELETRÔNICA

COMPONENTES EM GERAL

ACESSÓRIOS

EQUIPAM. APARELHOS

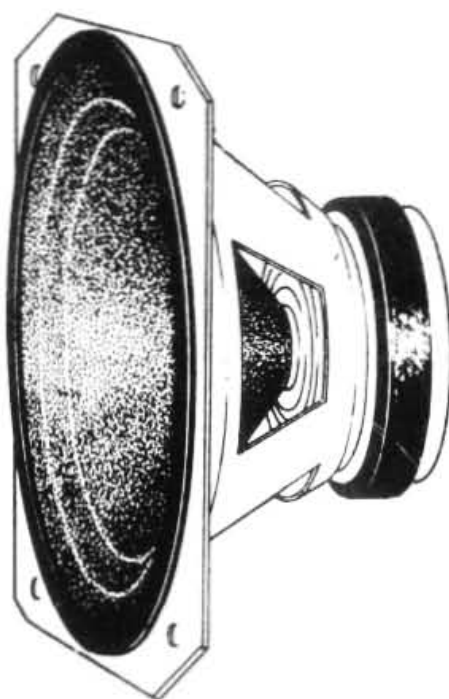
MATERIAL ELÉTRICO

ANTENAS

KITS

LIVROS E REVISTAS

FEEKITEL



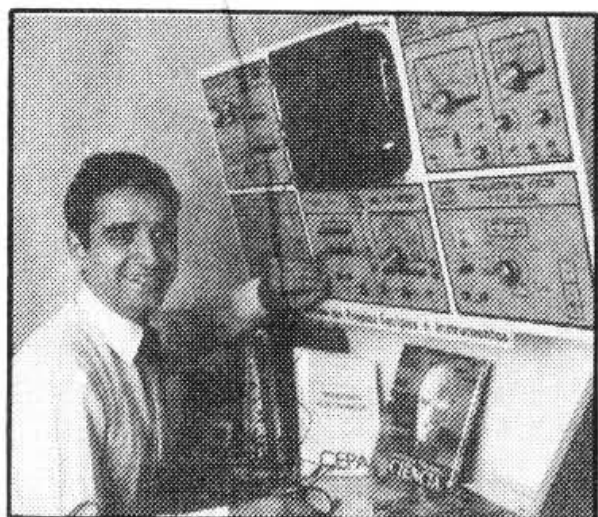
**CENTRO ELETRÔNICO LTDA Rua: Barão de Duprat nº 312
Sto Amaro — Tel: 246-1162 — CEP: 04743**

ASSEGURE SEU FUTURO

SEJA UM PROFISSIONAL COM EMPREGO GARANTIDO EM

ELETRÔNICA

RÁDIO - ÁUDIO - TV A CORES E COMPUTAÇÃO



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

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

SEGURO BRADESCO E GARANTIA LEGALIZADA:

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

VALIOSO MATERIAL PRÁTICO PARA VOCÊ:

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

Instituto Nacional CIÊNCIA

Para solicitar PESSOALMENTE

AV. SÃO JOÃO, 253 - CENTRO

Para mais rápido atendimento solicitar pela

CAIXA POSTAL 896

CEP: 01051 - SÃO PAULO

INC SOLICITO GRÁTIS O GUIA PROGRAMÁTICO DO CURSO MAGISTRAL EM ELETRÔNICA.	
Nome: _____	
Endereço: _____	
Cidade: _____	Estado: _____
CEP: _____	Idade: _____
Jr13	

CÓDIGOS BINÁRIOS

Com 4 leds podemos ter 16 combinações diferentes de "aceso e apagado" - o que nos leva à possibilidade de usá-los para representar 16 números diferentes.

Esta possibilidade de agrupamento de 4 dígitos em binário (combinação de zero e um) nos leva a dois códigos muito usados em informática.

BCD

BCD significa "Decimal Codificado em Binário", do inglês "Binary Coded Decimal", e nos permite representar os algarismos de 0 a 9 conforme se segue:

0	0000	5	0101
1	0001	6	0110
2	0010	7	0111
3	0011	8	1000
4	0100	9	1001

Binário Puro

Com este código podemos representar os números de 0 a 16 com 4 dígitos 0 e 1.

0	0000	8	1000
1	0001	9	1001
2	0010	10	1010
3	0011	11	1011
4	0100	12	1100
5	0101	13	1101
6	0110	14	1110
7	0111	15	1111

Binário Para Informática

Não existem os "algarismos" de 10 a 15, de modo que para a utilização dos binários que os representa em informática, empregam-se letras de A até F. Assim, temos o seguinte código:

0	0000	8	1000
1	0001	9	1001
2	0010	A	1010
3	0011	B	1011
4	0100	C	1100
5	0101	D	1101
6	0110	E	1110
7	0111	F	1111

É comum encontrarmos em programas de computadores a indicação F8, que será representada em binário por: 1111 1000.

O QUE VOCÊ PRECISA SABER

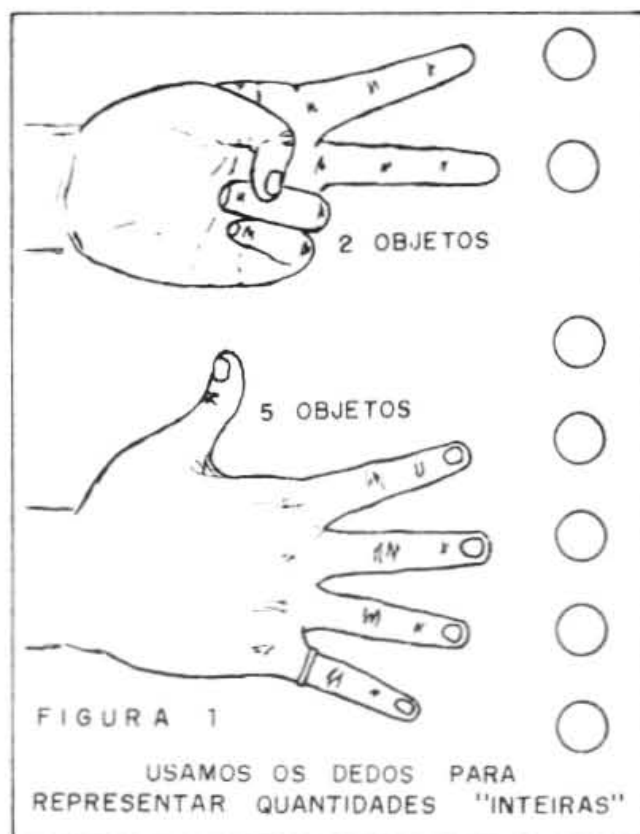
A eletrônica digital é um tipo "especial" de eletrônica que trabalha com sinais elétricos diferentes dos que encontramos em montagens convencionais, como amplificadores, rádios etc. Este tipo de eletrônica é a base da informática, pois todos os circuitos de computadores são digitais. Assim, conhecer os fundamentos da eletrônica digital é muito importante para quem deseja aprender informática. Na verdade, ninguém que não conheça eletrônica digital pode um dia entender como funciona um computador ou qualquer de seus periféricos.

As noções que daremos neste artigo são ainda poucas para que o leitor conheça um computador totalmente, mas sem dúvida elas serão fundamentais para isso. Em outras edições desta série, aprofundaremos nosso estudo e com isso poderemos levar o leitor a um domínio maior dos circuitos de computadores.

A palavra digital vem de "digitus", que em latim significa "dedo", partindo da idéia de que todo sistema de contagem tem por base os dedos da mão.

Usamos os dedos para representar quantidades de objetos, desde que esses objetos sejam "inteiros", isto é, que não tenham pedaços ou frações. Dizemos, então, que este tipo de representação trabalha com quantidades discretas, no sentido de que só podemos ter números inteiros representados.

O nosso sistema de contagem tem a base 10, ou seja, conseguimos representar qualquer quanti-



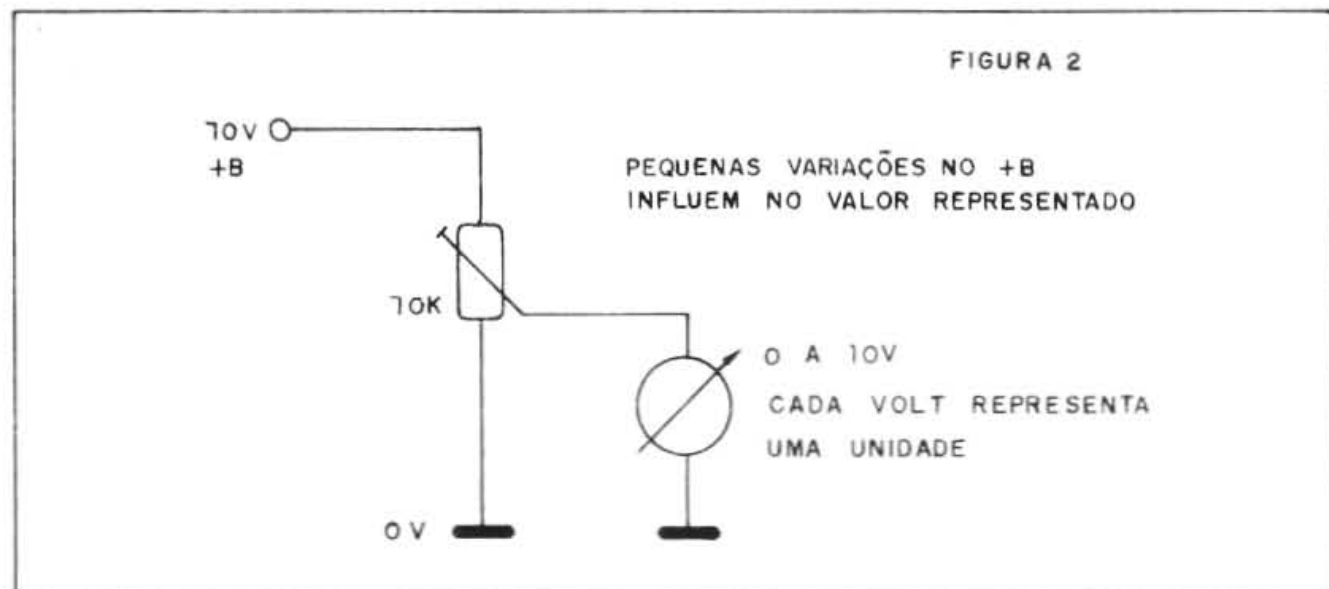
dade usando apenas dez símbolos (dez algarismos).

Dependendo da posição que esses algarismos ocupam num número, eles têm um valor relativo. No número 25, o 5 representa 5 unidades, mas no número 57, este mesmo 5 representa 5 dezenas, e no número 543, o 5 representa 5 centenas.

Na eletrônica seria muito difícil trabalhar com dez algarismos, pois os circuitos teriam de reconhecer cada um deles com precisão absoluta. Se representássemos num circuito os algarismos por níveis de tensão, por exem-

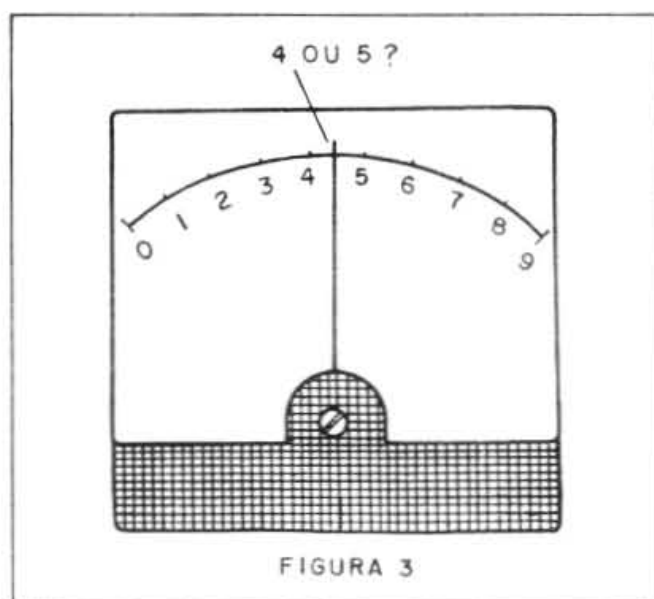
A solução para o problema se deve, em boa parte, à álgebra desenvolvida por um matemático chamado Robert Boole, que no século 18 mostrou que poderíamos fazer muito bem todas as operações usando apenas dois algarismos quanto hoje fazemos com 10.

Robert Boole desenvolveu um sistema chamado de "Álgebra Booleana", que permite a realização de todas as operações matemáticas que hoje fazemos com 10 algarismos, usando apenas 2, e com os mesmos resultados! Partia-se, nesta álgebra, do



plo, de 0 V a 9 V para os algarismos de 0 a 9, conforme mostra a figura 2, a realização de um projeto ficaria muito crítica.

De fato, bastaria haver uma pequena variação da tensão de alimentação para que os valores fossem todos alterados. Assim, no lugar em que deveríamos ter, por exemplo, 5 V para representar o número 5, a tensão cairia para 4,5 V, e não saberíamos se isso corresponderia ao 4 ou ao 5!



princípio de que só existem duas respostas possíveis para uma pergunta: ou ela é certa ou errada, ou de uma maneira mais própria, verdadeira (V) ou falsa (F).

Levando isso à eletrônica, podemos simplificar consideravelmente os circuitos e diminuir tremendamente a probabilidade de uma interpretação errada de qualquer valor que tentemos trabalhar. Assim, se tivermos um circuito como o da figura 4, ele só poderá ter duas situações possíveis: ou está ligado (com corrente e a lâmpada acesa) ou está desligado (sem corrente e a lâmpada apagada).

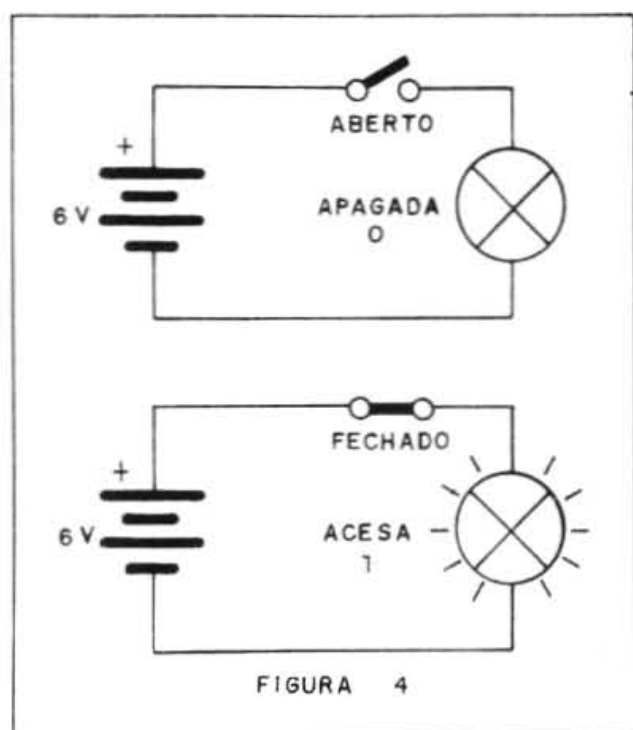


FIGURA 4

Os algarismos representados seriam, então, o 0 e o 1, ou, ainda, em eletrônica digital, "sem tensão" e "com tensão" ou "Baixo = LO = 0" e "Alto = High = 1".

É claro que tendo apenas 2 algarismos para trabalhar, as representações dos valores se modifi-

cam totalmente. Com dois algarismos, usamos a base 2, o que nos leva a um sistema de numeração chamado de **binário**.

No sistema binário, trabalhamos apenas com 1 e 0. Não existem outros algarismos, mas mesmo assim podemos representar qualquer quantidade.

Isso é muito simples:

Damos "pesos" aos algarismos, da mesma forma que no sistema decimal em que temos unidades, dezenas, centenas etc, mas neste caso, estes "pesos" são potências de 2. Assim, o algarismo da direita tem peso "1", o seguinte tem peso "2" (2×1), o terceiro tem peso "4" (2×2), o quarto tem peso "8" (2×4), e assim por diante. Quando escrevemos 1101, o que temos é:

$$1 \times 1 = 1$$

$$0 \times 2 = 0$$

$$1 \times 4 = 4$$

$$1 \times 8 = 8$$

$$\text{Somando, temos: } 8 + 4 + 0 + 1 = 13$$

Representamos, então, o número "13", em binário, por 1101 (veja o artigo "códigos binários", nesta mesma edição).

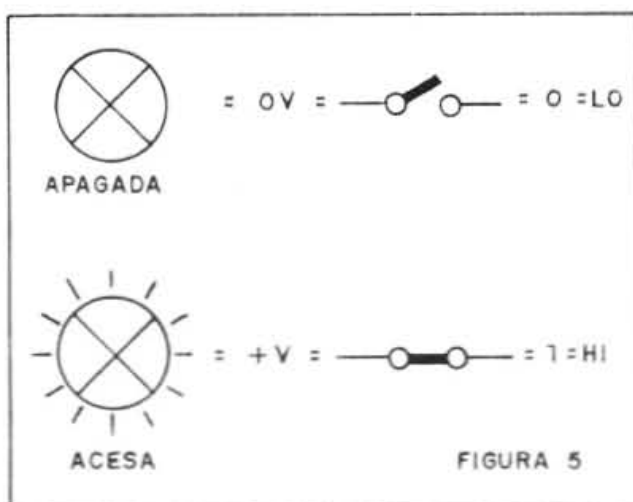


FIGURA 5

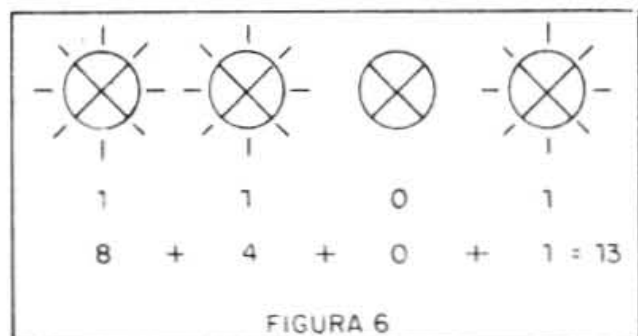
Para a eletrônica, a representação de 1101 é muito mais fácil que "13".

Usando 4 lâmpadas ou leds que indicam o estado do circuito, podemos ter simplesmente o seguinte:

Lâmpada acesa indicando 1

Lâmpada apagada indicando 0

O conjunto de 4 lâmpadas teria, na representação do número "13", o aspecto mostrado na figura 6. As próprias operações de soma, subtração, multiplicação etc. ficam muito mais fáceis se forem realizadas com números binários.



Para multiplicar com números decimais, você tem de decorar 100 regras, que são as "terríveis" tabuadas, as quais você passa boa parte do seu tempo estudando na escola primária. Para multiplicar com números binários, você precisa saber apenas 4 regras;

$$0 \times 0 = 0$$

$$0 \times 1 = 0$$

$$1 \times 0 = 0$$

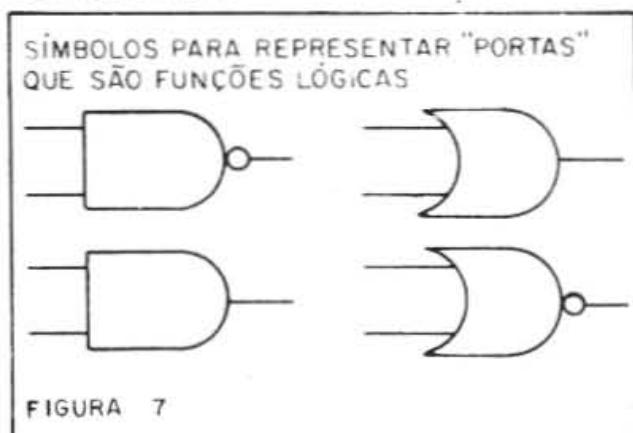
$$1 \times 1 = 1 \text{ e só!}$$

Não é preciso dizer que fica muito mais fácil se você desenvolver uma calculadora ou um computador, que só precise ter, na multiplicação, programadas 4 regras, do que fazer um circuito que precise de 100 delas!

As "portas"

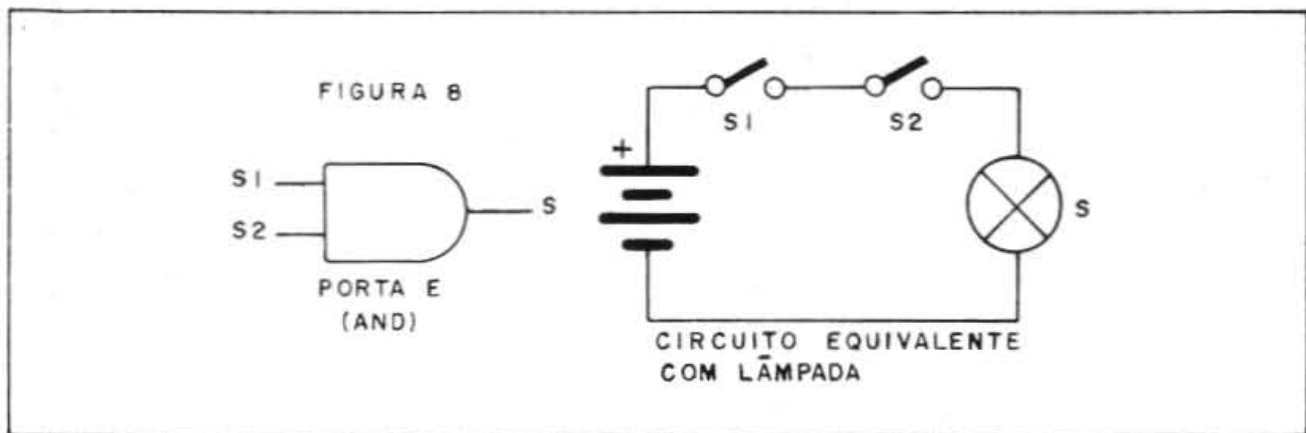
Para a realização das diversas operações num circuito digital, em que os zeros e os uns são níveis de tensões, existem circuitos muito simples, muito mais do que seriam necessários, se trabalhássemos com a base 10 (é claro que para facilitar o "operador", as entradas e saídas das informações, ou números, são convertidas na base 10, mas isso o leitor verá como fazer em outro artigo).

Existem circuitos especiais chamados "portas", em que se condiciona o sinal de saída de acordo com o que acontece na entrada, ou em outras palavras, o circuito tem uma "função" exatamente como aprendemos na matemática.



O que acontece na saída é, pois, uma "função" do que ocorre na entrada, havendo, para isso, uma correspondência biunívoca. (Vejam os leitores que não gostam da matemática a sua importância na informática e na eletrônica.)

Na figura 8, temos uma porta "E" (do inglês "AND"). O circuito equivalente, feito com chaves, é dado na mesma figura. A saída

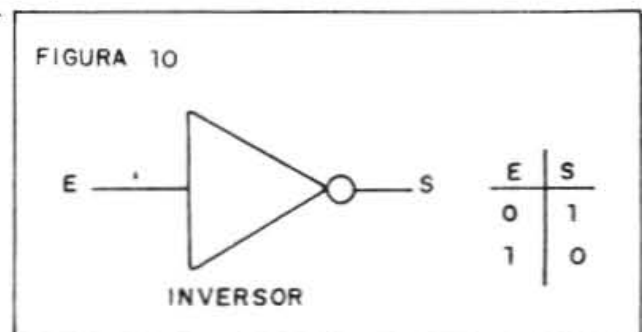
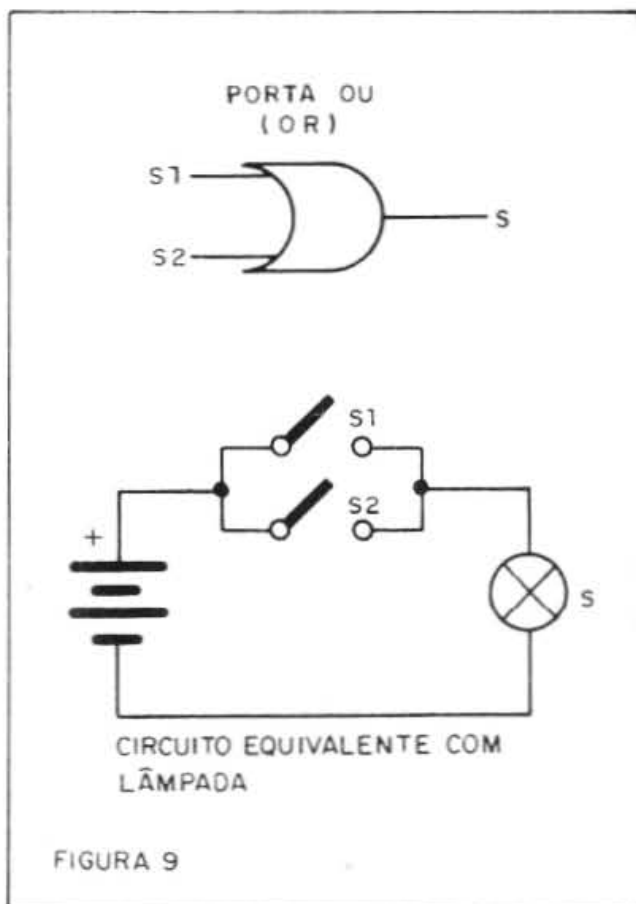


será função da entrada no sentido de obedecer à seguinte frase condicional: "A saída será 1 quando as chaves estiverem ambas no nível 1, ou seja, quando S1 **E** S2 estiverem em 1". Nas outras condições possíveis, a saída será 0.

Na figura 9, temos uma porta "OU" (do inglês "OR"). O circuito equivalente, feito com chaves, é dado na mesma figura. A saída será função da entrada, no senti-

do de seguir a seguinte frase condicional: "Para que a saída seja 1 basta que uma entrada **OU** outra sejam levadas ao nível 1". Nas outras condições possíveis, a saída será zero.

Na figura 10, temos um "inversor", ou seja, um circuito que quando a entrada for 1, terá saída 0 e vice-versa. Ele "inverte", pois, o nível lógico.



Existem, ainda, outras funções que serão estudadas futuramente. Na parte referente às "experiências para conhecer componentes", os leitores terão oportunidade de "mexer" com portas E e OU, aprendendo algo sobre seu funcionamento. Futuramente, daremos alguns projetos muito interessantes que as utilizam, que são verdadeiros microcomputadores, porém, eventualmente programados para uma função única.

PORTAS LÓGICAS

Se bem que nas experiências propostas as portas lógicas não sejam propriamente componentes, mas sim circuitos, existem componentes (integrados) que exercem as mesmas funções. Os integrados serão vistos futuramente. Por enquanto, teremos a análise, através de experiências didáticas do funcionamento, de funções lógicas do tipo "porta". Já vimos o que fazem essas "portas" na parte referente a "O que você precisa saber". Agora, é hora de realizar algumas montagens práticas envolvendo o assunto.

Basicamente, estudamos na **A FUNÇÃO E** parte teórica dois tipos de portas:

E e OU (do inglês AND e OR). Vimos que o sinal obtido na saída, correspondente a um nível lógico representado por 0 (zero) ou 1 (um), dependia dos níveis aplicados à entrada. Poderemos facilmente simular essas funções, para demonstrações didáticas, feiras de ciências ou trabalhos de eletrônica ou informática, usando pilhas, chaves e leds.

Tais configurações são muito simples, mas seu princípio é exatamente o mesmo das portas encontradas nos circuitos de computadores. Entendendo seu funcionamento, ficará mais fácil chegar à eletrônica da informática, ou seja, à eletrônica digital.

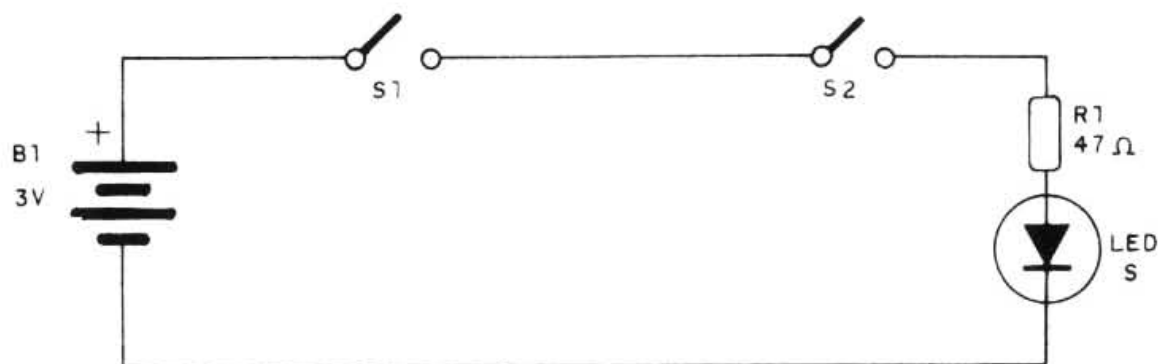
Uma porta E (AND) deve satisfazer à seguinte condição:

"O nível de saída será 1 (alto) somente quando uma entrada **E** também a outra estiverem no nível 1 (alto). Nas demais condições possíveis, o nível será baixo".

Na figura 1, temos uma maneira simples de fazer esta porta, usando duas pilhas (3 V), duas chaves (interruptores simples), um resistor e um led.

Quando uma chave e outra estiverem fechadas (nível 1), o led acenderá (saída 1).

Uma maneira de representar todas as situações possíveis desse circuito é através de uma tabela



S1	S2	S
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

S {
0 = APAGADO
1 = ACESO

S1, S2 {
0 = DESLIGADA
1 = LIGADA

FUNÇÃO
E

FIGURA 1

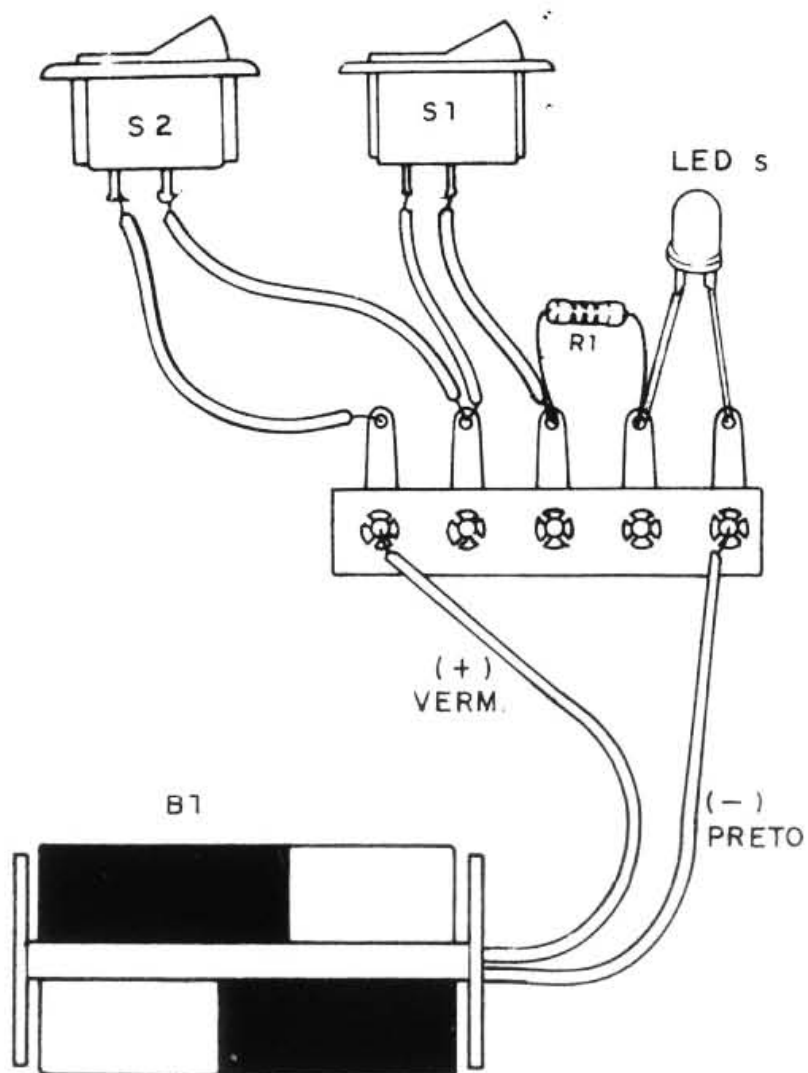


FIGURA 2

em que temos as situações de S1, S2 e da saída S.

Essa tabela é chamada de "tabela verdade" e aparece em todas as representações de funções lógicas, pois ela permite associar todas as condições possíveis de entrada e saída.

A montagem desse circuito é mostrada na figura 2.

Os interruptores são simples, o resistor de 47 ohms x 1/8W, e o led é vermelho comum. Fixe tudo numa caixa ou base de madeira para maior facilidade de manuseio. Se usá-lo para demonstrações, fixe a tabela verdade, mostrando que led aceso significa 1 e apagado, 0.

Na figura 3, temos uma porta E de 3 entradas (3 chaves). Tente elaborar uma tabela verdade para esta porta, lembrando que ela admite 8 combinações possíveis de estados.

PORTA OU

A função OU (do inglês OR) também pode ser feita com cha-

ves, bastando lembrar que ela deve satisfazer à seguinte condição:

"A saída será 1 (alta) quando uma entrada **OU** outra estiverem no nível 1. Nas outras condições, a saída será baixa (0)".

O circuito da porta para duas chaves é mostrado na figura 4, juntamente com a tabela verdade. Bastará que uma chave OU outra esteja fechada para que o led acenda, cumprindo assim a função proposta.

A montagem em uma ponte de terminais é dada na figura 5.

Como no caso da função E, você pode fixar tudo numa base de madeira, ou caixa, juntamente com a tabela verdade. O led é vermelho comum, a fonte consta de duas pilhas e o resistor de 47 ohms x 1/8 W serve de limitador de corrente.

Na figura 6, temos uma porta OU de 3 entradas. Tente elaborar sua tabela verdade.

Lembre-se que, neste caso, teremos 8 combinações possíveis de posições ou estados para as chaves.

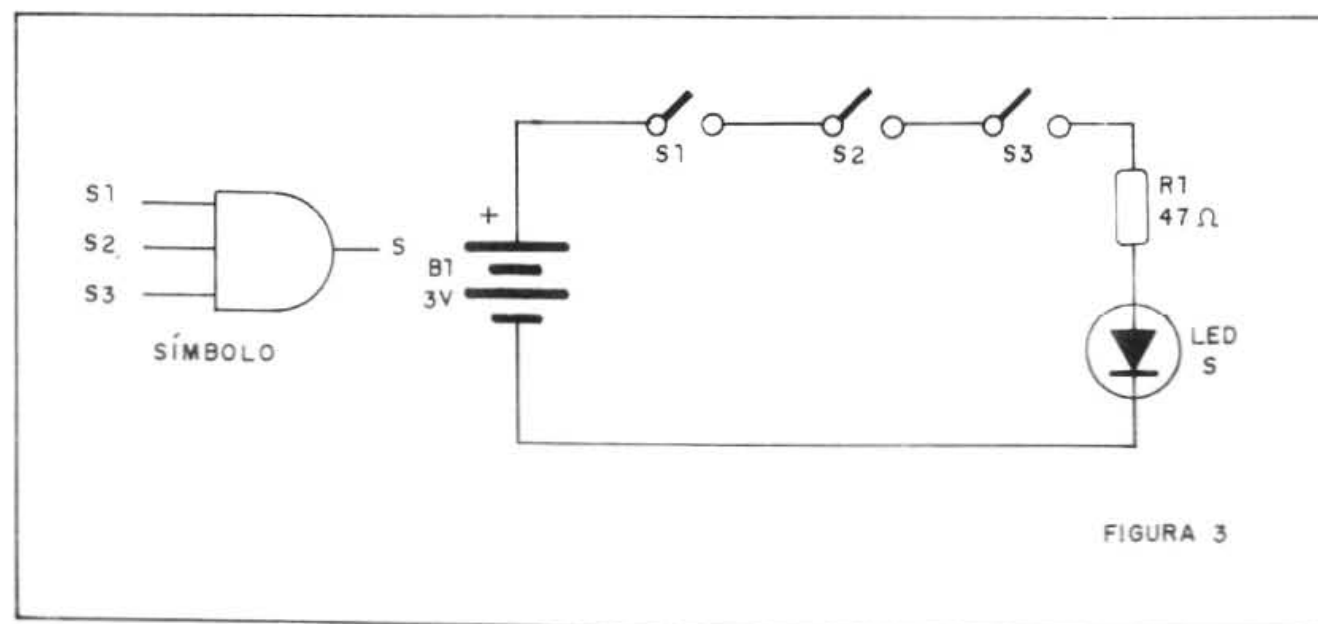
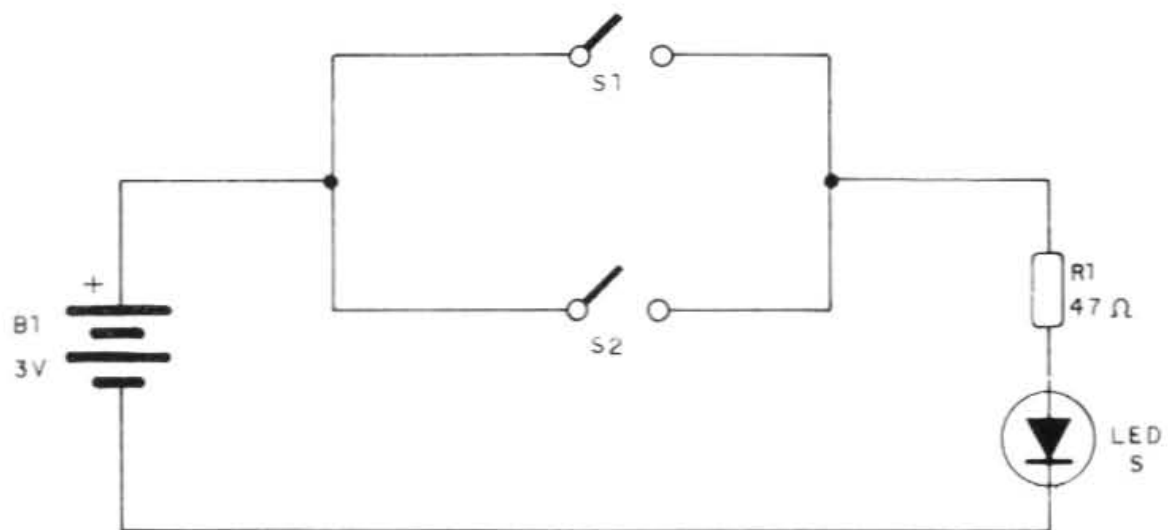


FIGURA 3



S1	S2	S
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

FUNÇÃO
OU

FIGURA 4

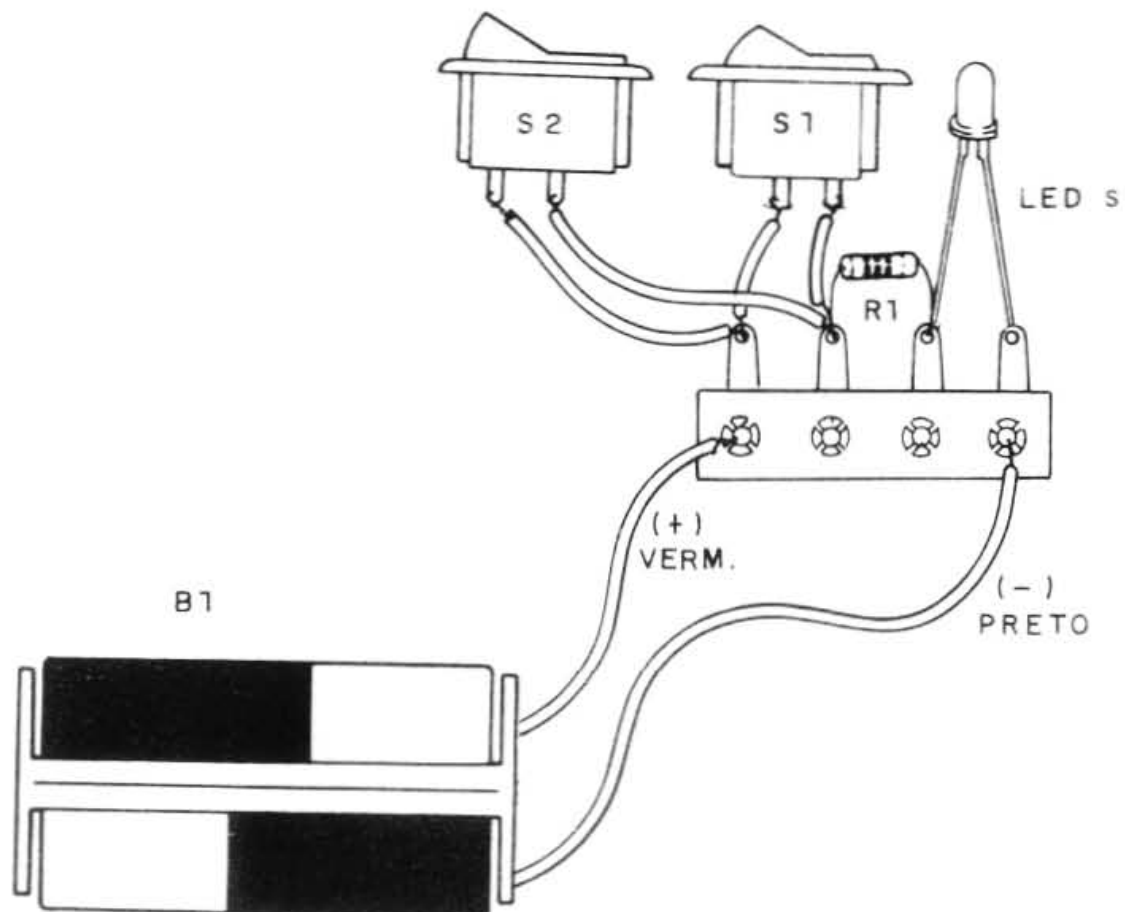
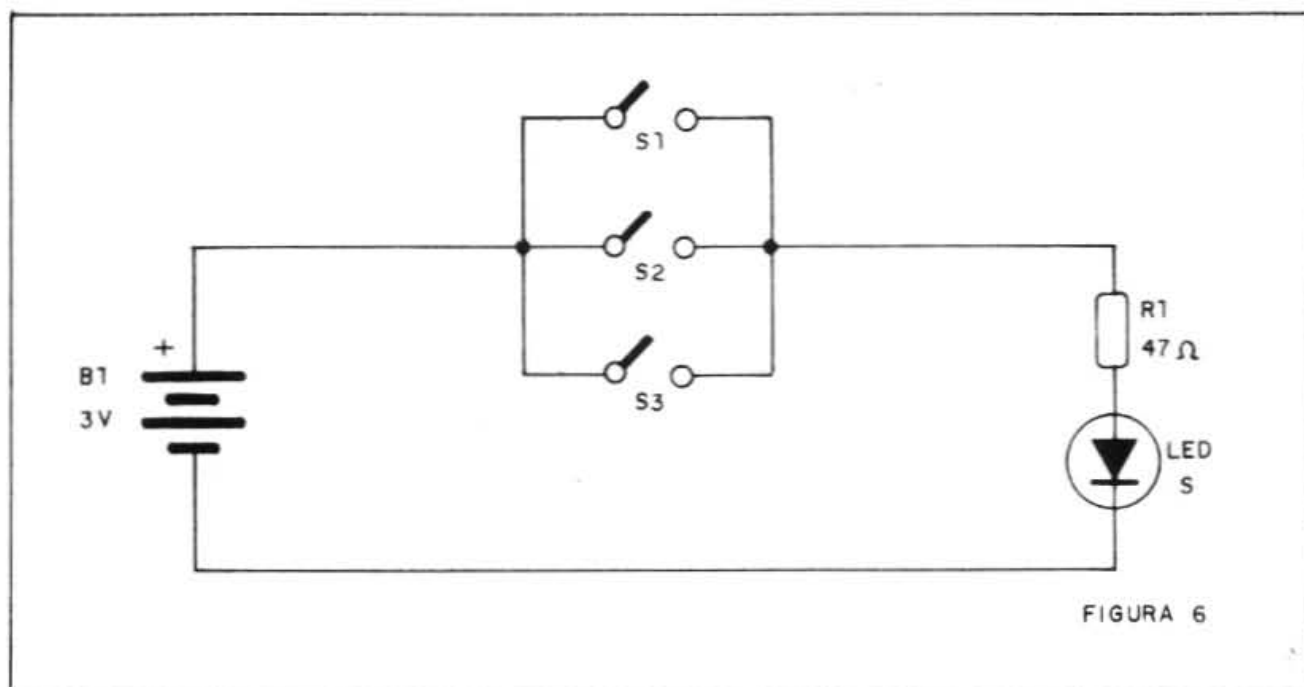


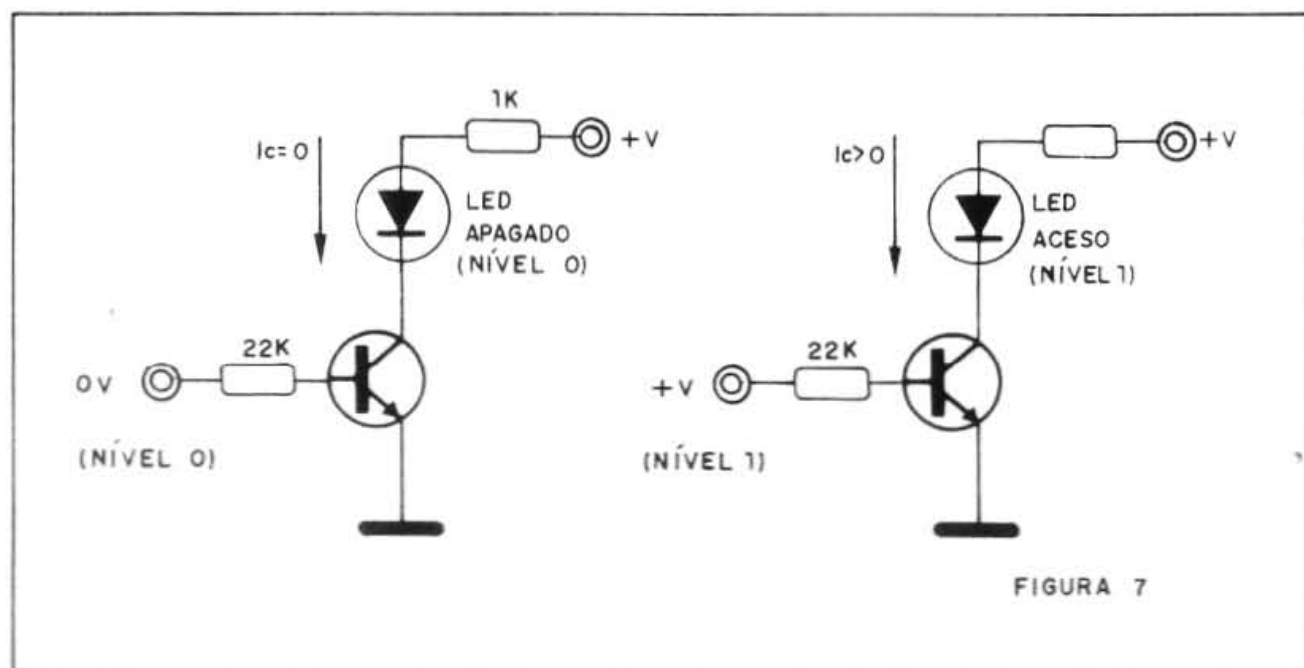
FIGURA 5

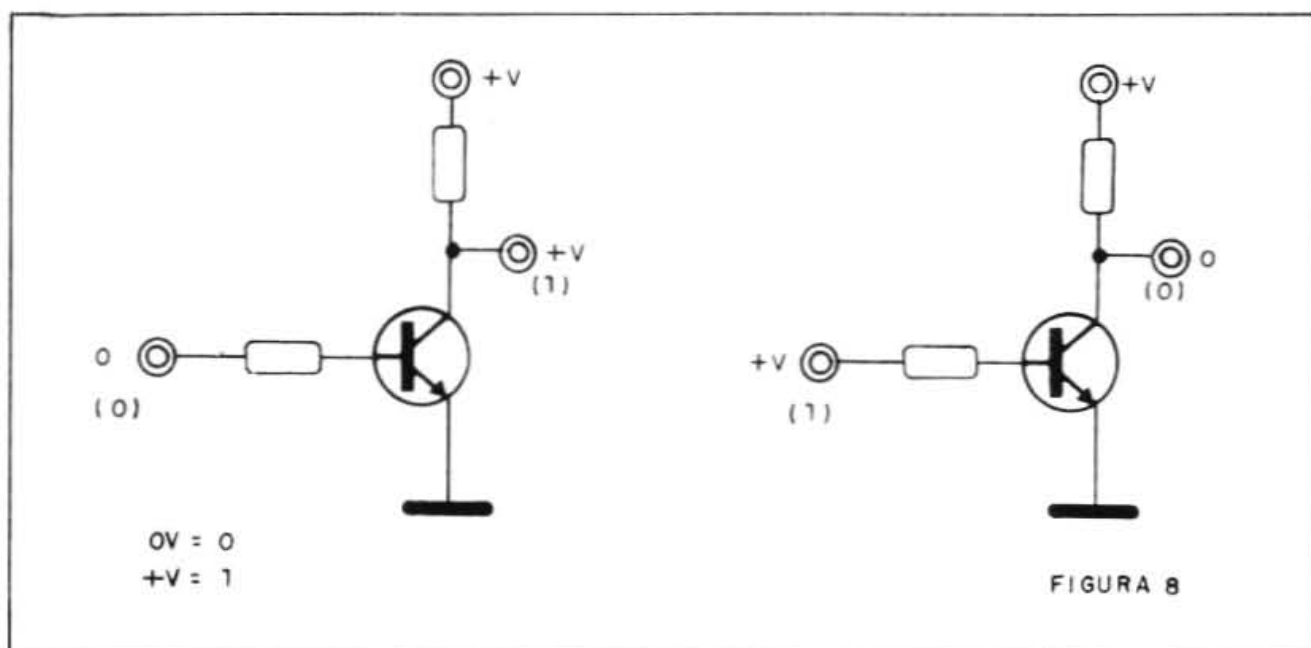


OS TRANSISTORES COMO CHAVES

Os transistores, além de amplificar sinais, operando numa escala linear ou analógica em que diversos níveis de tensão estão presentes, também podem ser empregados em aplicações digitais. Nestes casos, os transistores operam como “chaves” ou comutadores. Uma aplicação típica é mostrada na figura 7.

Neste circuito, o transistor se comporta como uma chave aberta (led apagado) quando não há tensão em sua base (nível lógico 0). Com tensão positiva na base (nível 1), o led acende (saída 1). Podemos, também, pensar de outra forma: com ausência de tensão de base (nível 0), o transistor está “aberto” e a tensão em seu coletor é a da fonte (nível 1).





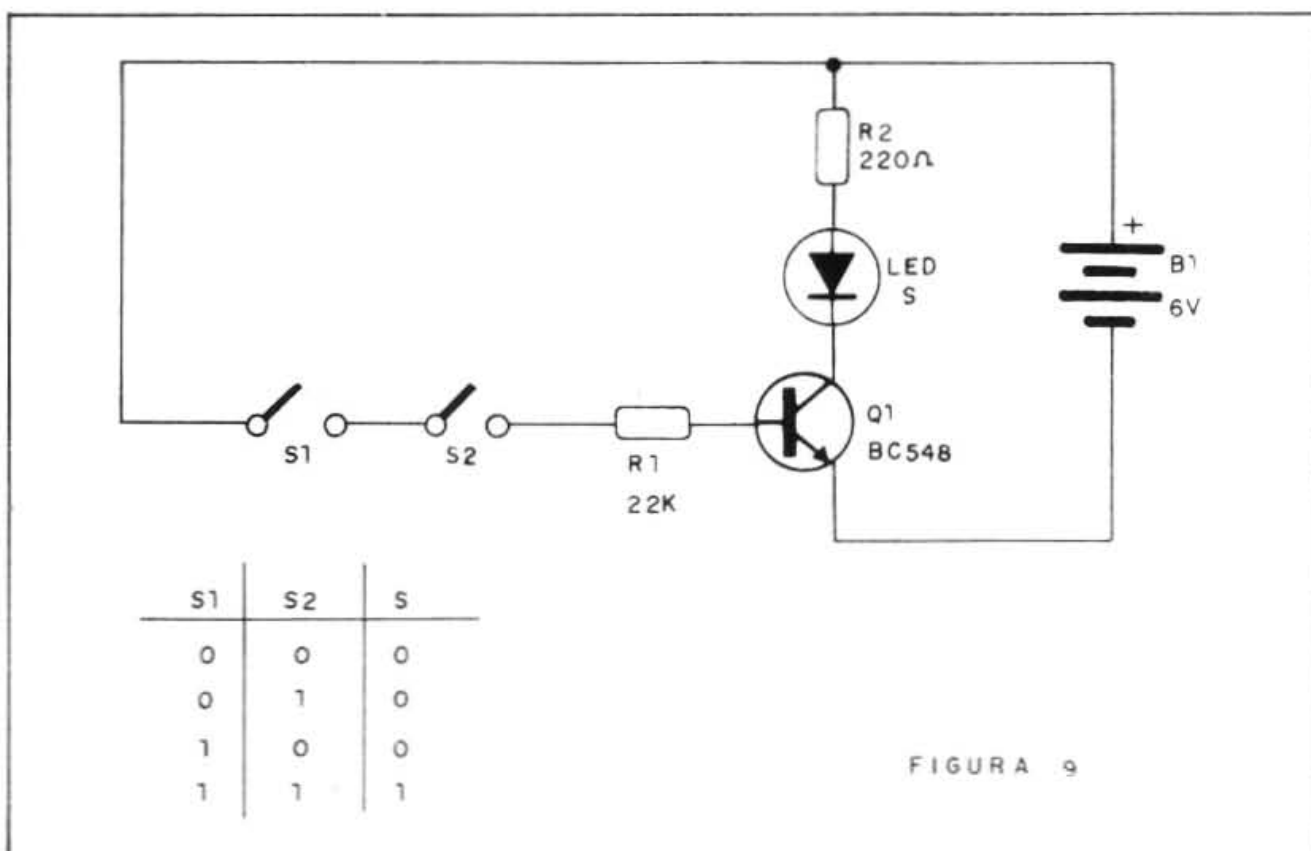
PORTA E

Na figura 9, temos o circuito completo desta porta com a tabela verdade.

Quando uma chave E outra estiverem fechadas, a tensão recebe polarização de base e conduz acendendo o led, o que representa saída 1.

Quando aplicamos tensão na base (nível 1), o transistor conduz e a tensão em seu coletor cai a zero (nível 0). Desta forma, o transistor opera como um "inversor", ou seja, inverte os níveis de sinais.

Damos, a seguir, as versões de portas E e OU usando transistores:



Na figura 10, temos a montagem deste circuito em uma ponte de terminais, para demonstrações e estudos.

Tente elaborar o mesmo circuito para três entradas.

PORTA OU

A porta OU com um transistor é mostrada na figura 11.

Sua montagem em uma ponte de terminais é mostrada na figura 12.

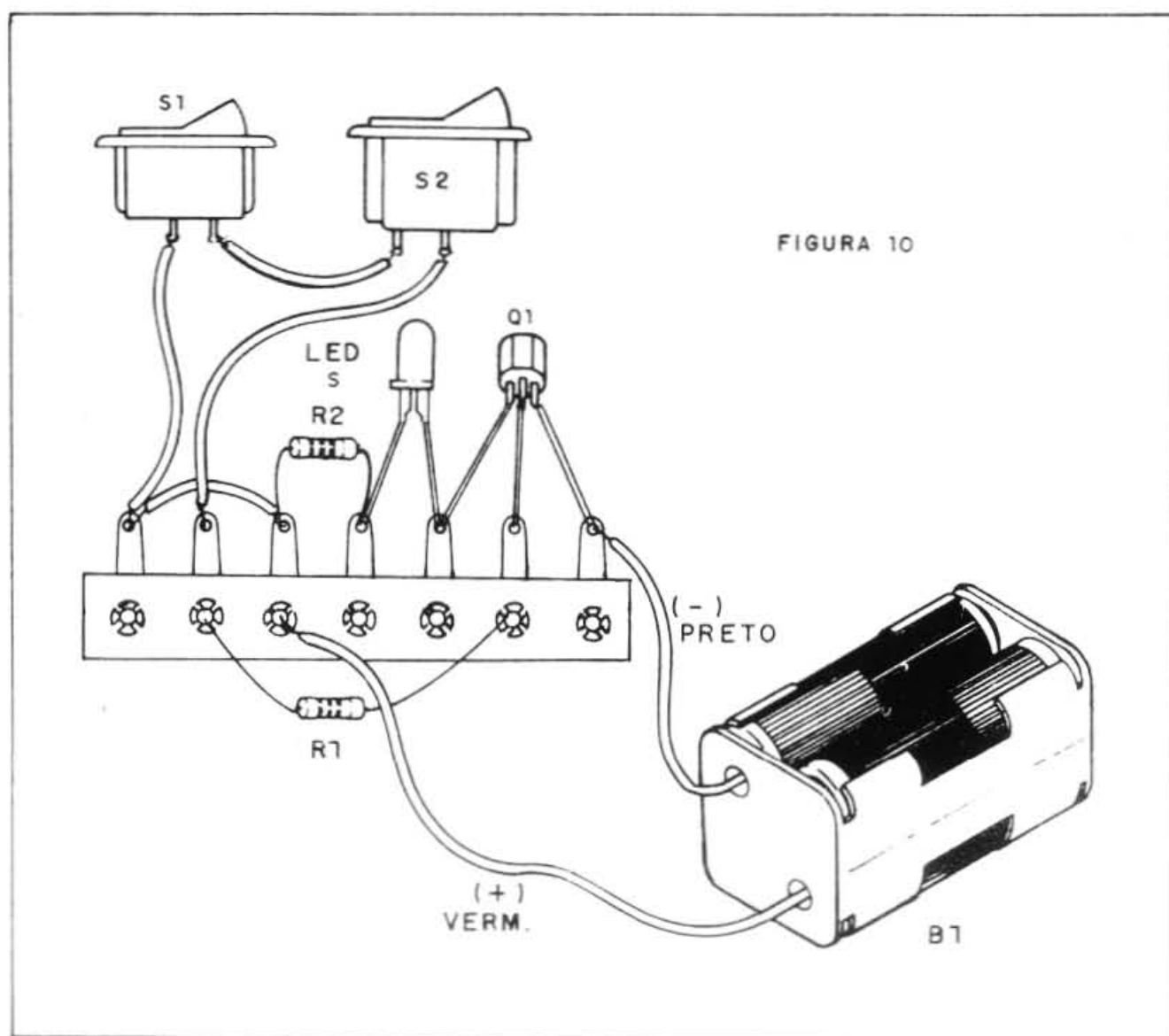
Instale o circuito numa base de

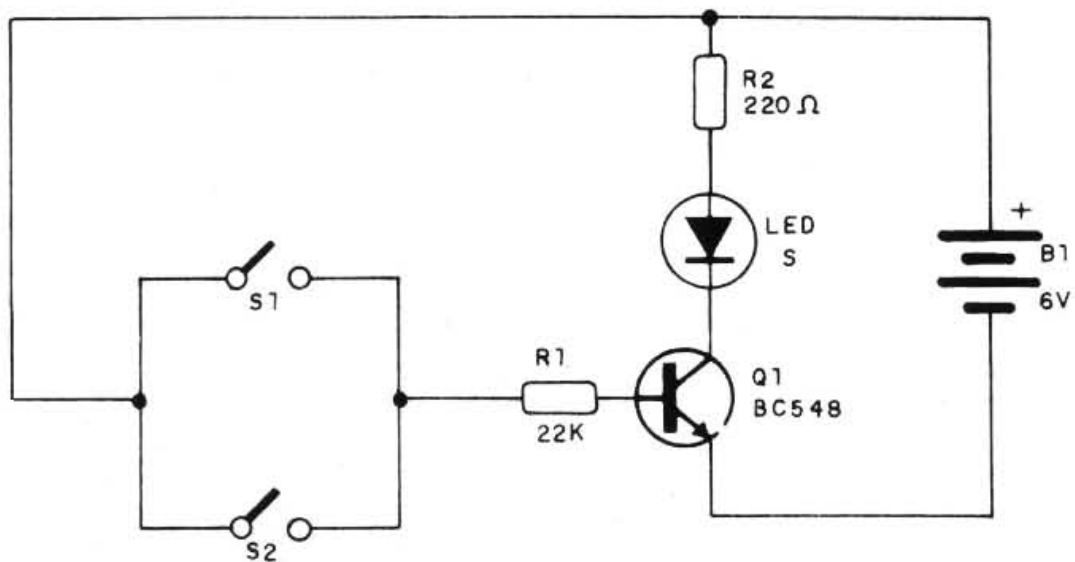
madeira, ou caixa, para facilitar a demonstração.

O resistor R2 determina o brilho do led, não devendo ser reduzido.

Observe que nestas montagens, o led aceso indica uma saída "1" ou alta.

Nas aplicações posteriores, poderemos inverter esta indicação, representando o led apagado por 1 e o led aceso por 0, mas isso será explicado no momento oportuno, quando estudarmos as negativas destas funções, ou seja, a função Não E (do inglês NAND) e Não OU (do inglês NOR).





S1	S2	S
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

FIGURA 11

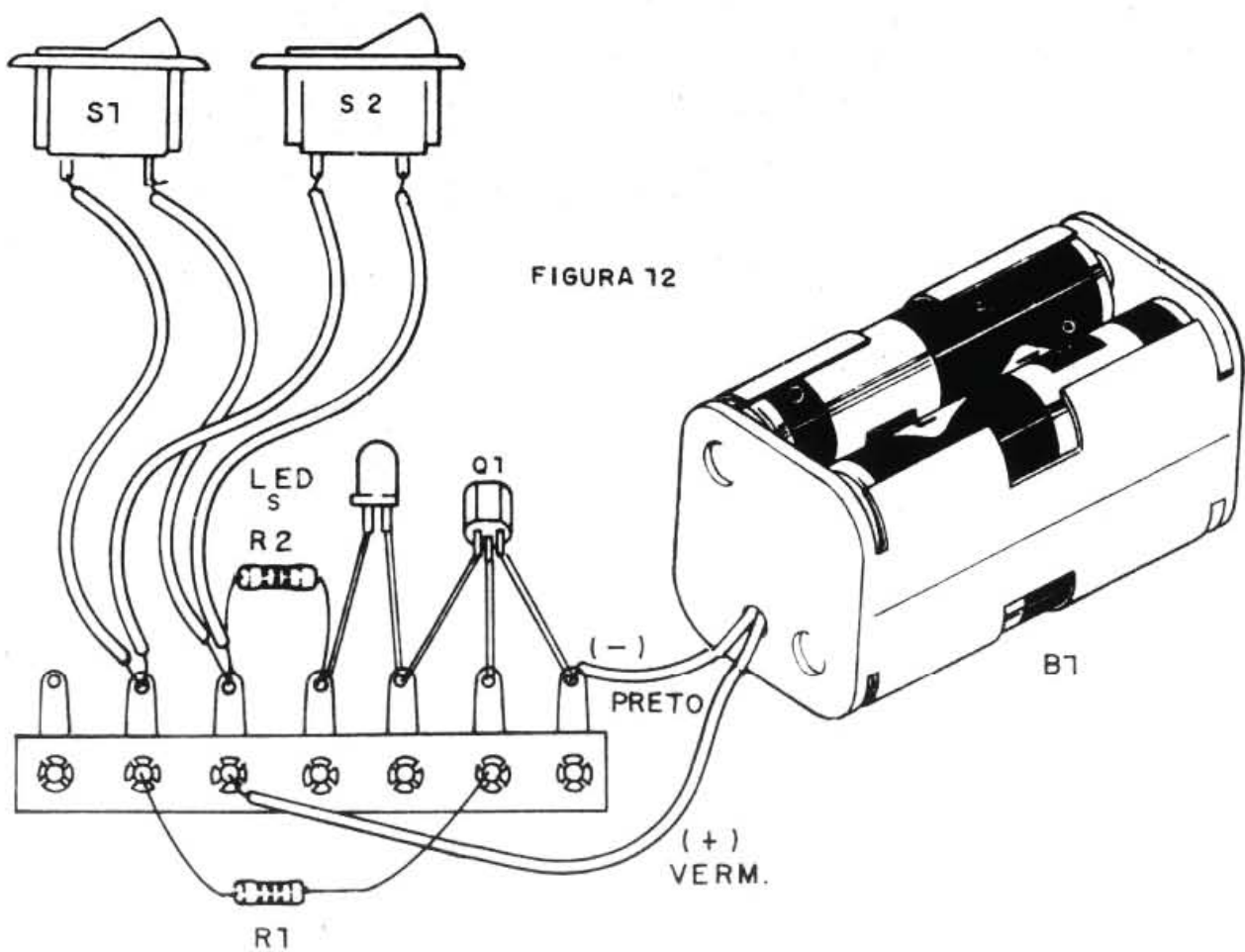


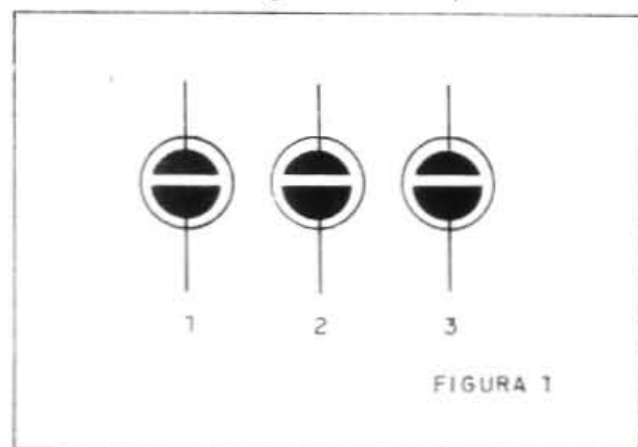
FIGURA 12

SEQÜENCIAL NEON

Este circuito pode ser usado como enfeite para árvores de natal, decoração e em muitas outras aplicações. Damos a versão básica com 3 lâmpadas neon, mas não há limite para sua quantidade, bastando repetir as etapas.

Além da simplicidade muito grande deste circuito, ele tem uma outra característica muito importante: seu baixo consumo de energia. De fato, o consumo total de energia do aparelho é inferior a 1 watt, o que significa que ele pode ficar ligado permanentemente sem apreciável aumento na sua conta de luz.

Damos uma versão em que apenas 3 lâmpadas piscam combinadas na seguinte seqüência:



2 - 1.2 - 1.2 - 3.2 - 1.2 - 1.2 - 3

Com o aumento da quantidade de lâmpadas podemos obter outros efeitos.

Não há praticamente limite para a quantidade de lâmpadas que podem ser usadas neste sistema.

A montagem é muito simples e ele funciona tanto na rede de 110V como de 220V.

Como Funciona

O que temos são osciladores de relaxação com lâmpadas neon, onde os resistores e os capacitores determinam a velocidade das oscilações e, portanto, a velocidade da troca das lâmpadas em suas piscadas.

Como as lâmpadas neon ionizam-se com uma tensão de pelo menos 80V, esta é a tensão mínima em que, teoricamente, este circuito funciona.

Os capacitores usados neste circuito devem ser de poliéster ou cerâmicos, com pelo menos 100V de tensão mínima de trabalho. Se o leitor tiver à disposição uma boa sucata, poderá aproveitar velhos capacitores de óleo ou pa-

pel, desde que passem no teste de isolamento (veja o livro 6), atentando é claro para seus valores. Como estes valores podem ficar entre 47 nF e 220 nF, as possíveis marcações encontradas são:

47 nF - 0,047 - .05 - .047 - 473
 100 nF - 0,1 - .1 - 104
 220 nF - 0,22 - .22 - 224

A fonte de alimentação consiste simplesmente num resistor de fio de 10K a 22K x 10W, num diodo 1N4004 ou equivalente, e num capacitor de 1 uF ou 470 nF de poliéster, ou outro tipo, com pelo menos 300V de tensão de trabalho.

Montagem

Na figura 2, damos o diagrama completo do nosso sistema seqüencial simples.

A montagem numa barra de terminais é mostrada na figura 3.

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

a) O diodo pode ser o 1N4004, 1N4007 ou BY127, não sendo sequer preciso observar sua polaridade a não ser que C1 seja eletrolítico.

b) As lâmpadas neon são do tipo de dois terminais paralelos sem resistor interno como a NE-2H.

c) Os resistores são todos de 1/8 ou 1/4W com valores entre 1M e 2M2 conforme a velocidade desejada para as piscadas.

d) Os capacitores são despolarizados de poliéster, cerâmicos, papel ou mesmo óleo, aproveitados da sucata ou comprados na faixa de valores indicada.

Terminando a montagem é só experimentar o aparelho!

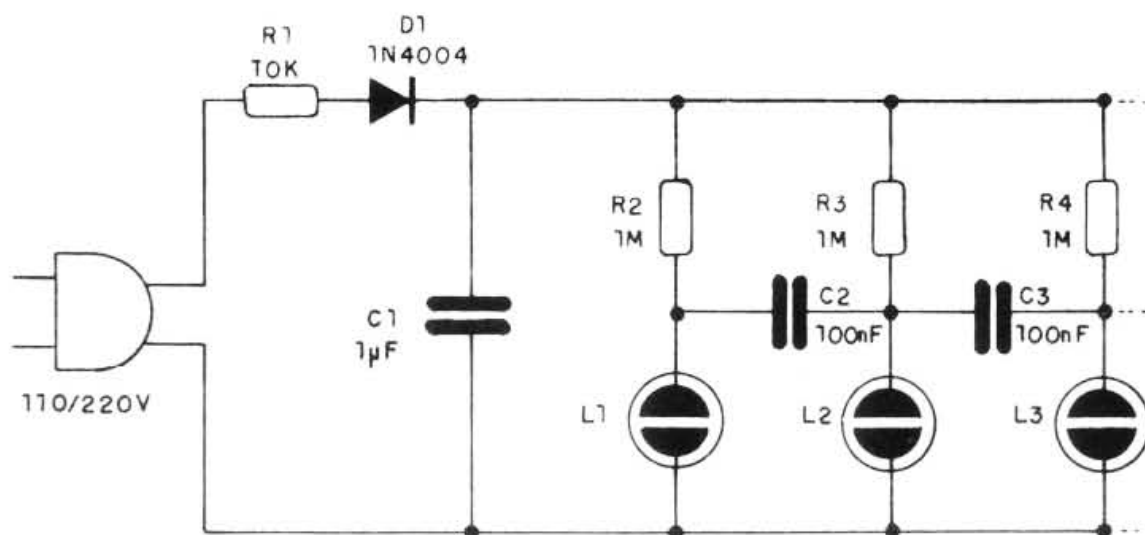


FIGURA 2

Prova e uso

Para provar basta ligar a alimentação. As lâmpadas devem piscar imediatamente com efeitos combinados, conforme já explicado.

Se alguma lâmpada não piscar, verifique o capacitor ligado a ela, e também o resistor.

Se quiser um efeito com mais lâmpadas, repita as etapas.

Os fios de ligação da série de lâmpadas devem ser encapados em vista da tensão elevada que apresentam, e que pode ser causa de choques desagradáveis devido à descarga dos capacitores.

Lista de Material

D1 - 1N4004, 1N4007 ou BY127 - diodo de silício

R1 - 10k ou 15k x 10W - resistor de fio

C1 - 1 μ F ou 470 nF (.47) - capacitor despolarizado para 300V ou mais

R2, R3, R4 - 1M x 1/8W - resistores (marrom, preto, verde)

L1, L2, L3 - NE - 2H ou equivalentes - lâmpadas neon

C2, C3 - 100 nF - capacitores (ver texto)

Diversos: cabo de alimentação, ponte de terminais, caixa para montagem, fios, solda etc.

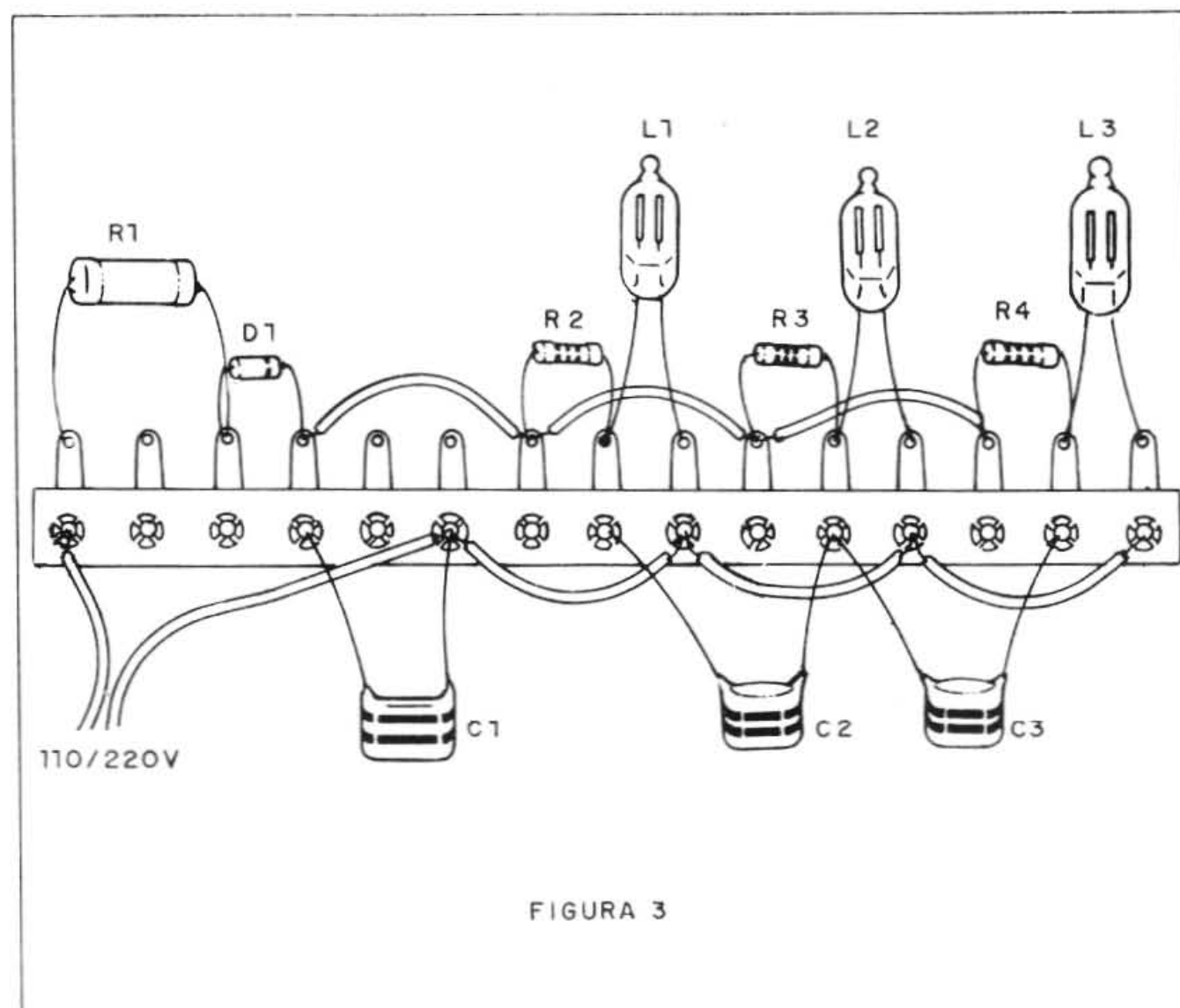
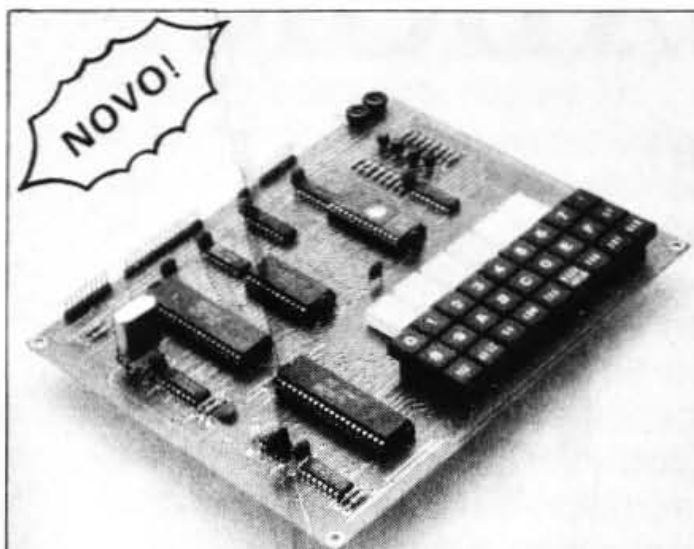


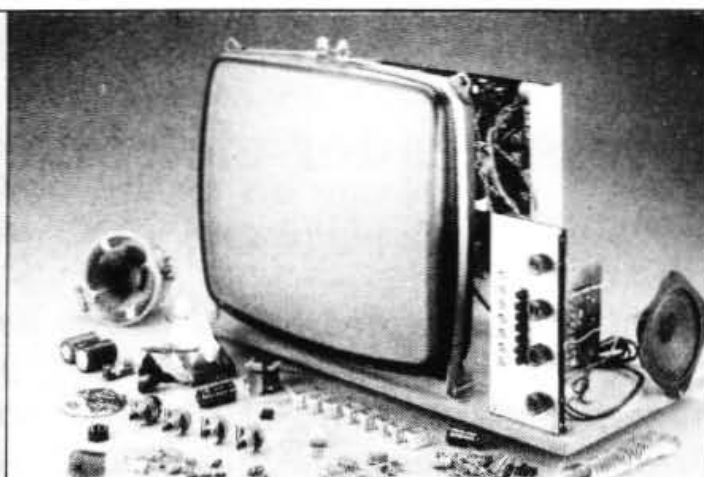
FIGURA 3

hoje brincadeira, amanhã profissão bem remunerada!

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



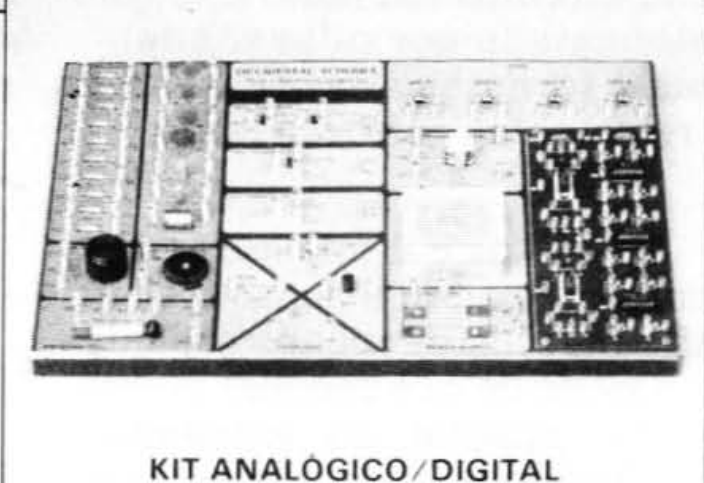
KIT DE MICROCOMPUTADOR Z80



KIT DE TELEVISÃO TRANSISTORIZADO



KIT MULTÍMETRO DIGITAL



KIT ANALÓGICO/DIGITAL

OCCIDENTAL SCHOOLS

Solicite maiores informações sem compromisso, do curso de:

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

Alameda Ribeiro da Silva, 700
CEP 01217 São Paulo SP

Em Portugal:

Rua D. Luis I, 7 - 6º — 1200 - Lisboa

A
OCCIDENTAL SCHOOLS
CAIXA POSTAL 30.663
01051 SÃO PAULO SP

Jr13

Desejo receber gratuitamente o catálogo ilustrado do curso de

indicar o curso desejado

Nome _____

Endereço _____

Bairro _____ CEP _____

Cidade _____ Estado _____

ELETRO-ESTIMULADOR

(Massageador eletrônico)

Monte um simples excitador eletrônico que pode ser usado para massagens, no alívio de dores de origem nervosa, para estimular o sistema nervoso e em experiências de biologia. Um circuito simples, alimentado por pilhas, que pode fornecer altas tensões em freqüências controladas.

Os efeitos dos impulsos elétricos no organismo humano ainda são motivos de muitos estudos. As idéias de que choques podem curar, acalmar ou massagear, ainda devem ser estudadas, principalmente agora que dispomos de recursos eletrônicos avançados para isso.

O fato é que, cada vez mais os estimuladores elétricos vêm sendo utilizados (com ou sem aprovação dos círculos médicos) em diversos tipos de aplicações.

Não queremos, como sempre, indicar o uso deste aparelho como capaz de produzir qualquer "milagre" mas sugerimos que estudos sejam feitos, e para isso, nada melhor do que dispor de um protótipo.

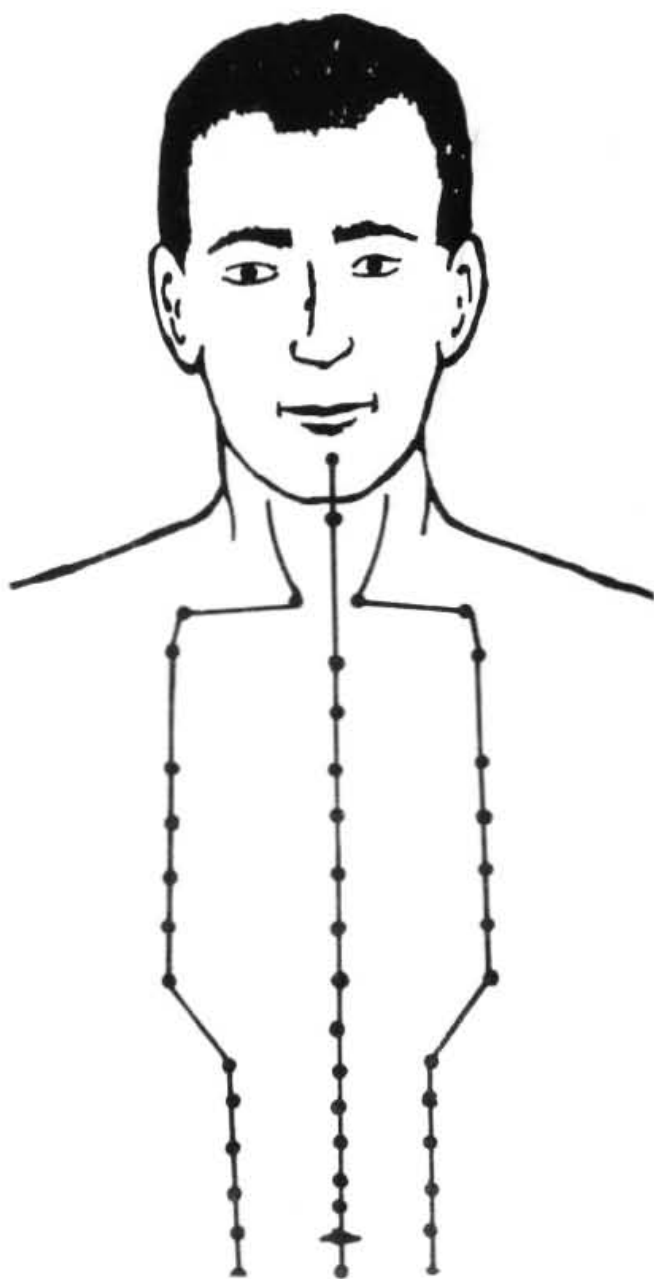


FIGURA 1

Nós fornecemos o protótipo e os estudiosos as conclusões!

Podemos apenas indicar que diversas são as possíveis aplicações para aparelhos capazes de

produzir estímulos elétricos controlados:

- Na acupuntura, a aplicação de estímulos elétricos através das próprias agulhas tem sido usada por especialistas para acelerar os efeitos desejados. (figura 1)
- Na medicina, impulsos elétricos têm sido usados para estimular nervos e músculos com problemas diversos.
- Na aplicação cosmética, citamos o uso de geradores de pulsos elétricos como massageadores de pele, com efeitos positivos, segundo os pesquisadores.

Enfim, se o leitor está interessado em fazer algumas experiências com estímulos elétricos, que tal começar com o nosso aparelho?

Características

Alimentação 6 V (4 pilhas médias ou grandes)

Consumo de corrente 200 mA (máximo)

Frequência 45 Hz até 1 kHz (com possíveis alterações)

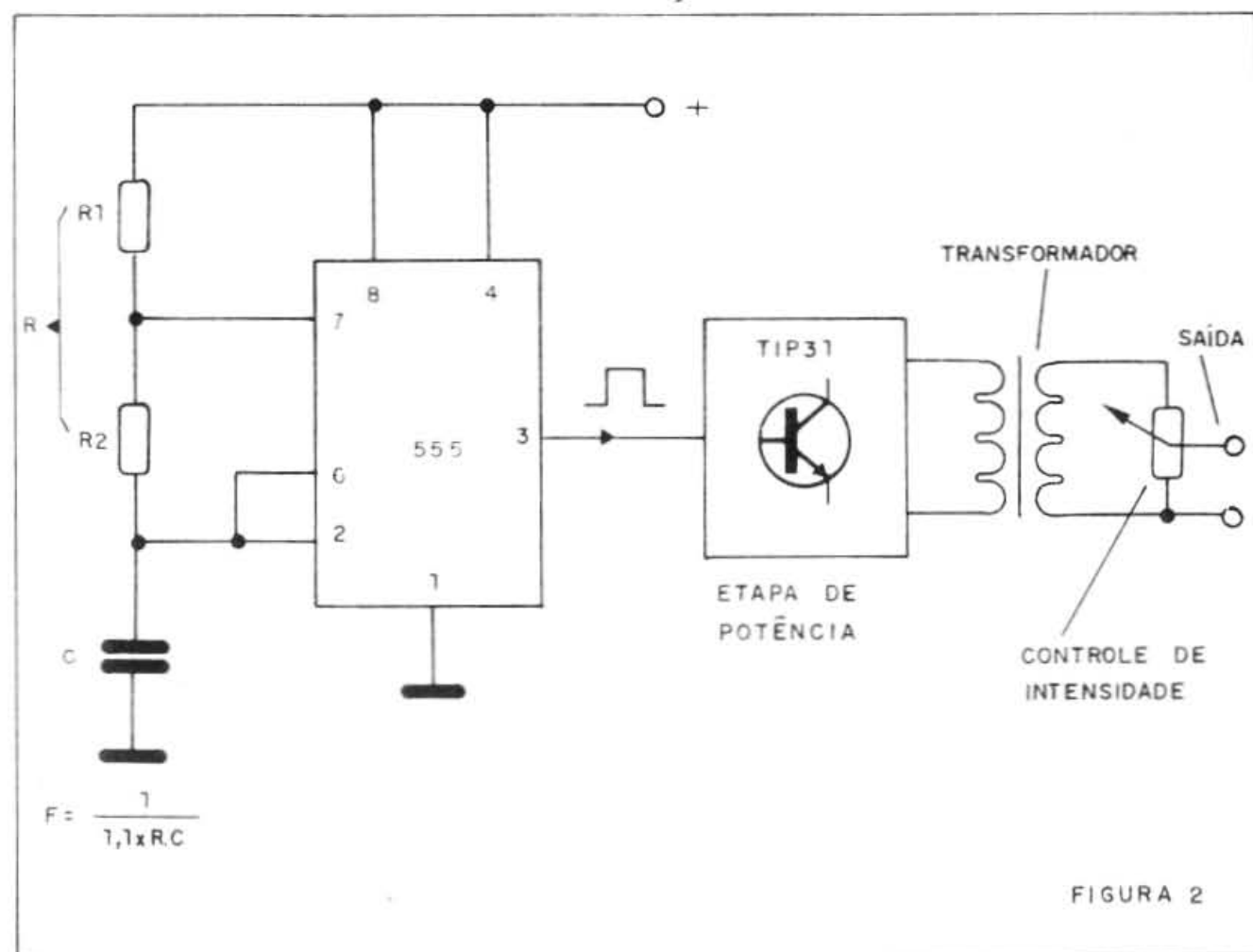
Faixa de tensão 0 a 600V (dependendo de T1)

Como Funciona

Obter altas tensões a partir de pilhas é relativamente simples através de circuitos osciladores.

O que fazemos é mostrado no diagrama de blocos da figura 2.

Um 555 oscila como astável em frequência dada por P1, R1, R2 e C1, segundo a fórmula:



$$f = 1 / (1,1 \times R \times C)$$

Onde f é a frequência em hertz (Hz); C a capacitância ($C1$) e R a soma de $R1$, $R2$ e $P1$.

Os pulsos produzidos por este astável são levados a um transistor de potência, onde são ampliados e aplicados ao enrolamento primário de um transformador.

Na verdade, este transformador é do tipo de alimentação que funciona "ao contrário", em lugar de reduzir a tensão da rede, ele aumenta a tensão das pilhas, de modo que o secundário de baixa tensão funciona como primário.

Usando um transformador de 110/220V de primário e secundário de 6+6 ou 9+9V para 250 mA, podem ser obtidas tensões muito altas, da ordem de 600V.

Isso ocorre porque a forma de onda aplicada ao enrolamento de baixa tensão não é senoidal, mas sim retangular, o que representa uma variação muito rápida que

provoca uma indução muito forte no componente.

Na figura 3 mostramos a forma de onda obtida no enrolamento de alta tensão, onde o pico pode superar os 600V facilmente.

É claro que este pico é de curta duração e a intensidade de corrente muito baixa, o que significa que mesmo sendo muito desagradável a aplicação direta de tal estímulo, se não houvesse um controle de intensidade, ele não seria mortal.

O controle de intensidade nada mais é do que um potenciômetro de 22k (ou mesmo 47k), que permite dosar a "quantidade" de estímulo aplicada a pessoa.

Uma lâmpada neon permite fazer a prova de funcionamento, com a verificação da presença de alta tensão.

Montagem

O estimulador pode ser montado facilmente numa caixa de plástico, madeira ou metal, conforme mostra a figura 4.

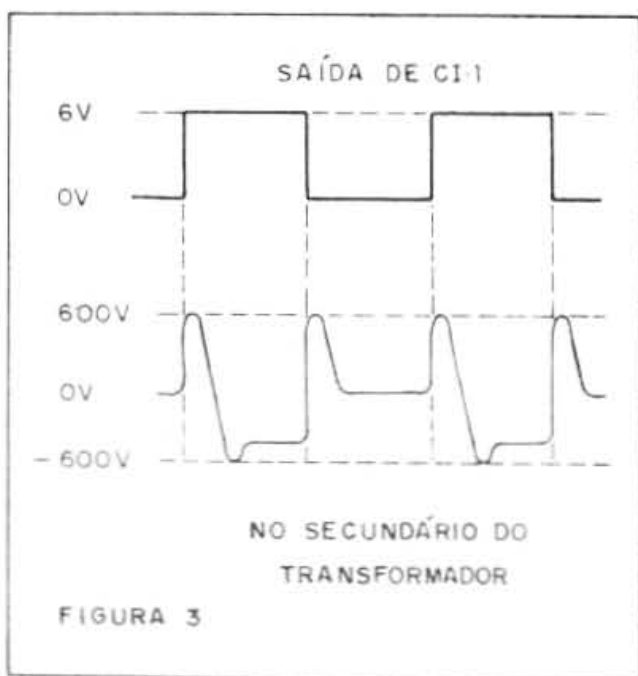
Pormenores sobre os eletrodos serão dados mais adiante.

Na figura 5 temos o diagrama completo do aparelho.

A realização prática pode usar uma placa de circuito impresso com o desenho mostrado na figura 6.

São os seguintes os principais pontos a serem observados na montagem e obtenção dos componentes:

a) O transistor tem posição certa para colocação, e deve ser do-



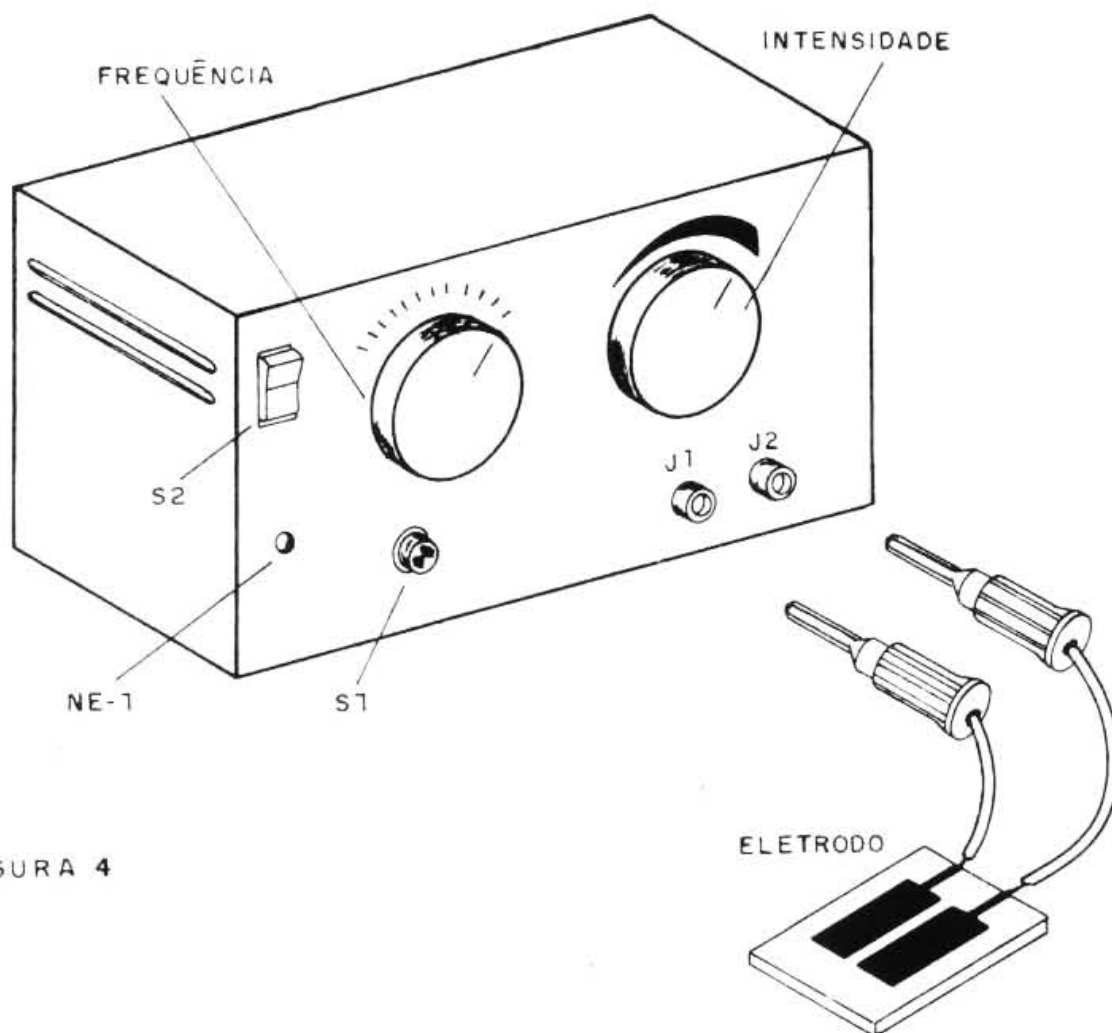


FIGURA 4

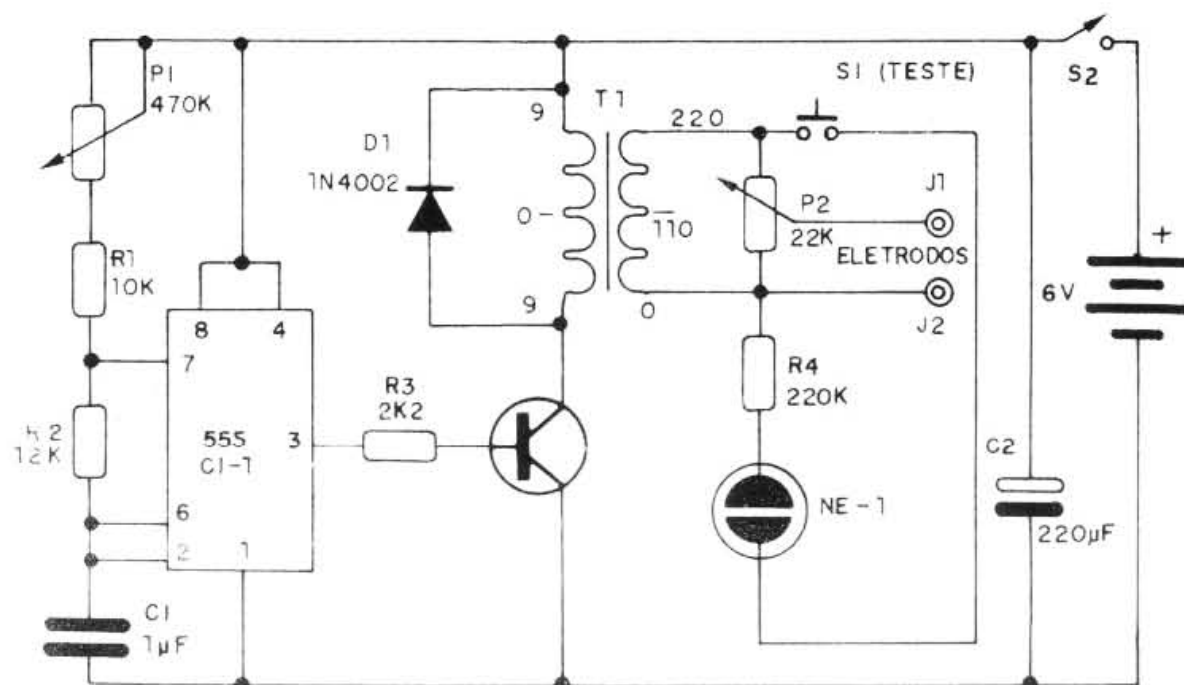
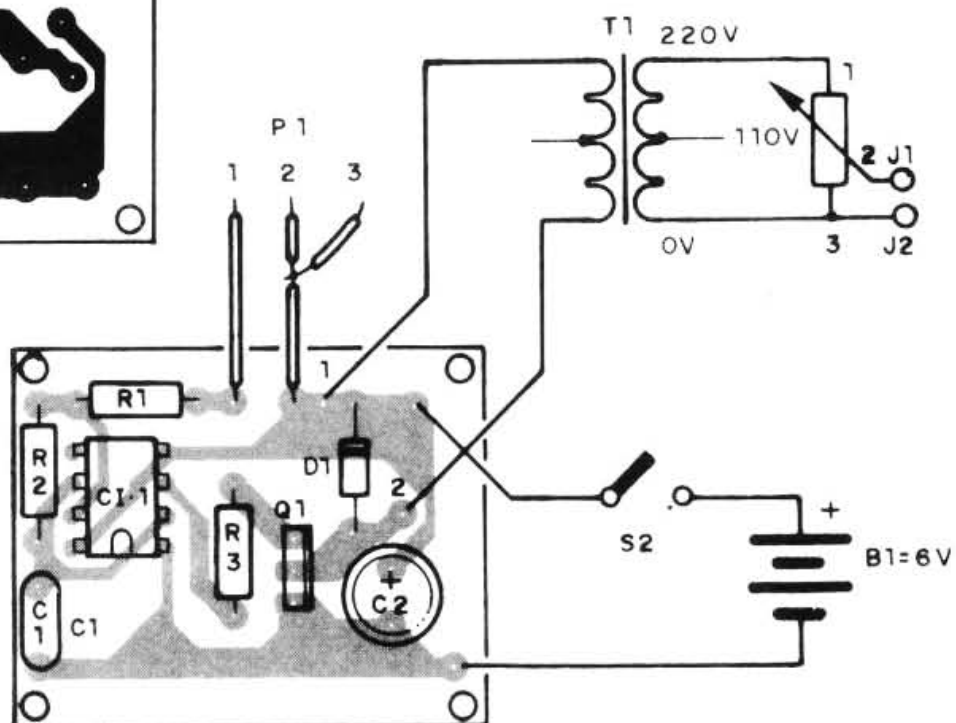
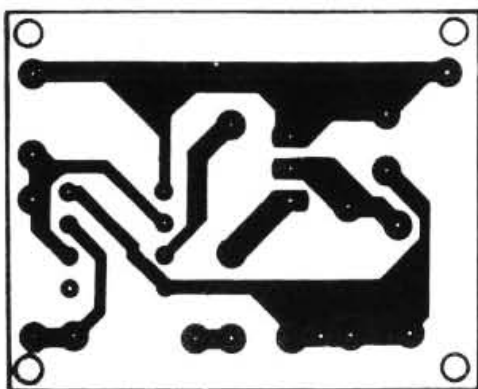
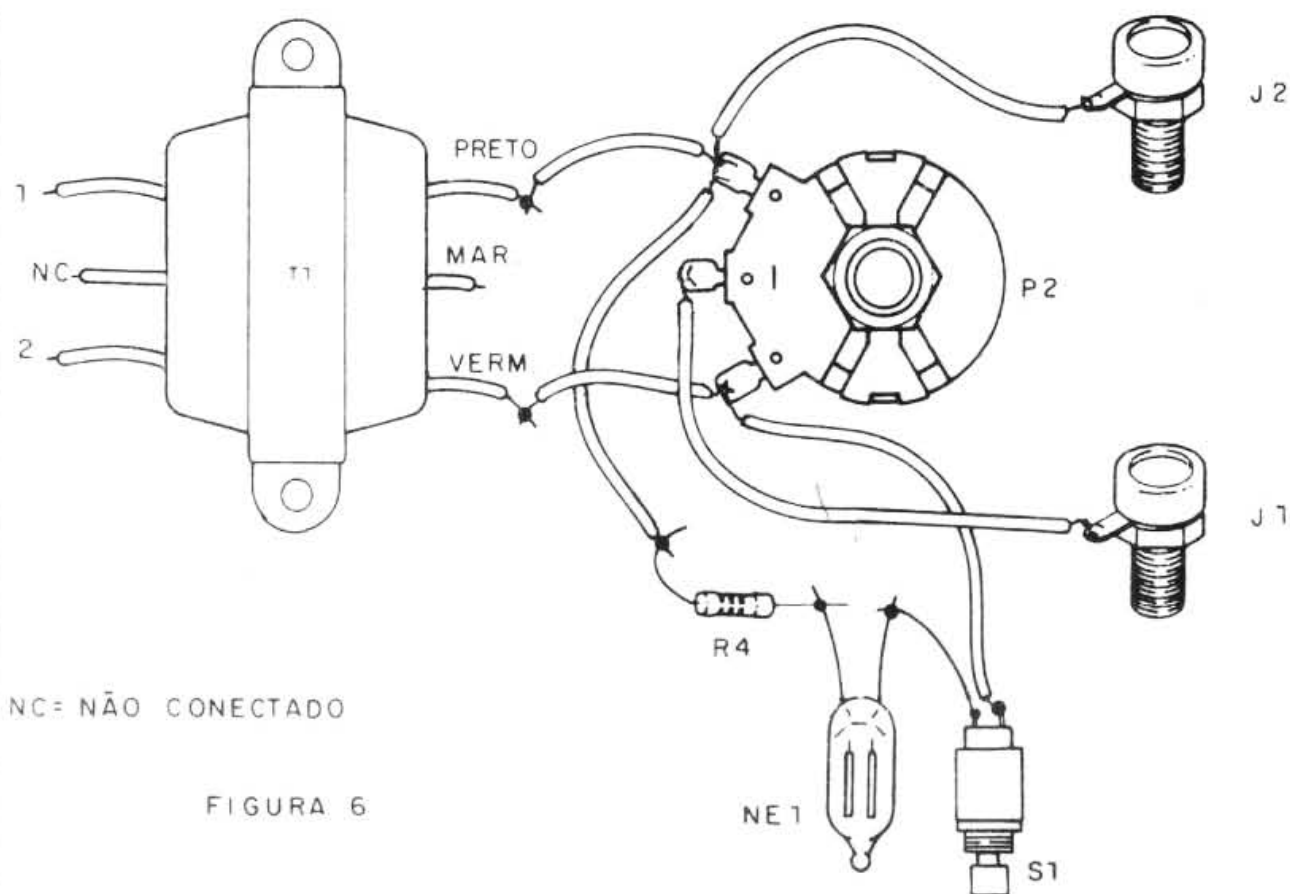


FIGURA 5



OBS: R4/NE-1 MONTADOS FORA DA PLACA



NC= NÃO CONECTADO

FIGURA 6

tado de um pequeno dissipador de calor (um pedaço de metal retangular parafusado no componente)

b) O circuito integrado 555 tem posição certa para colocação. Cuidado para não invertê-lo.

c) O diodo D1 pode ser 1N4001, 1N4002 ou mesmo 1N4148. Observe apenas a posição na sua ligação.

d) O transformador T1 deve ser do tipo com enrolamento de 110 e 220V de primário (o fio de 110V - marrom - não será usado), e 6+6 ou 9+9V com 250 mA de corrente. O fio central do enrolamento de baixa tensão não será usado. O enrolamento de 6+6V ou 9+9V tem fios da mesma cor. O fio de 0V é preto e 220V vermelho.

e) A lâmpada neon pode ser de qualquer tipo de terminais paralelos como a NE-2H.

f) Os dois potenciômetros são lineares ou log, sem chave, e os valores não são críticos. Para P1 pode ser usado o original de 470k ou o de 1M. Para P2 podemos usar 22k ou 47k. Cuidado na ligação de P2 para que o estímulo seja mínimo quando ele estiver todo para a esquerda e não ao contrário!

g) Os resistores são todos de 1/8 ou 1/4W. Siga os valores da lista.

h) Para C1 pode ser usado um capacitor de poliéster ou eletrolítico. O eletrolítico deve ter uma tensão mínima de trabalho de 6V. Para C2 devemos usar um eletrolítico para pelo menos 6V.

O valor de C1 pode ser aumentado para 2,2 ou 4,7 μF (eletrolítico), se for desejada uma operação em frequência mais baixa, com pulsos em intervalos mais longos, por exemplo. Valores até 47 μF podem ser experimentados. (A mudança de valor deste componente não altera a tensão máxima obtida).

i) Finalmente, temos o suporte para 4 pilhas médias ou grandes, que constitui a fonte de alimentação e o interruptor geral S2 para ligar e desligar o aparelho. S1 é um interruptor de pressão para prova de funcionamento.

Na figura 7 damos o circuito de uma fonte, isolada da rede pelo transformador, que permite a economia de pilhas em uso fixo.

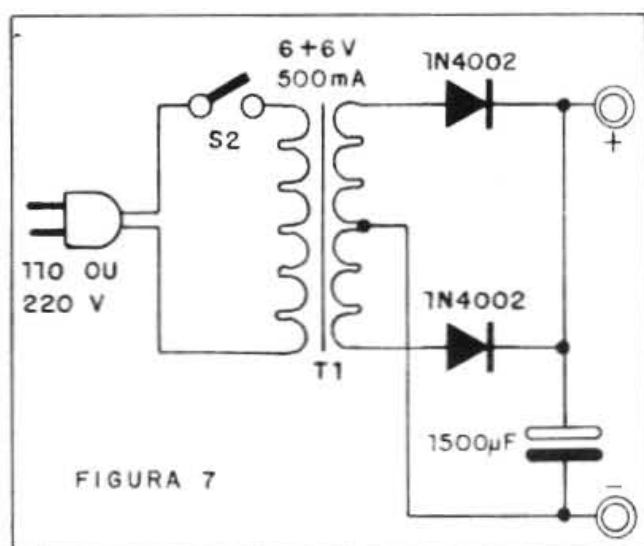


FIGURA 7

Os eletrodos podem ter configuração que depende da finalidade do aparelho.

Podem ser usadas garras jacaré se for destinada a ligação em agulhas no caso da acupuntura. Podem ser usadas chapinhas de metal ou placa de circuito impresso, como mostra a figura 8, para uso em massagem.

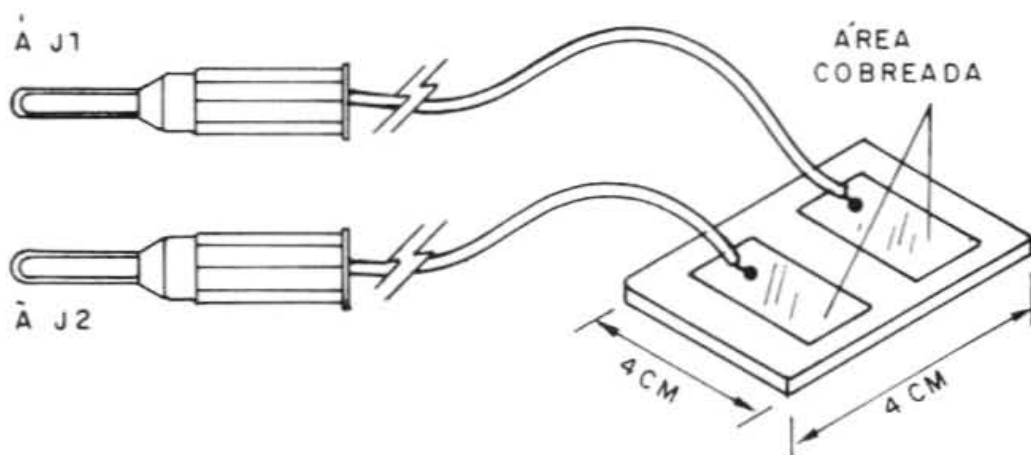


FIGURA 8

Utilização

Se bem que o estímulo não seja perigoso, ele deve ser utilizado com cuidado.

Você pode ter uma idéia de sua utilização experimentando-o da seguinte maneira:

- use o eletrodo para massagem formado por uma placa de circuito impresso;
- coloque o potenciômetro P2 na posição de mínimo (todo para a esquerda);
- ligue a alimentação (S2);
- aperte S1 para verificar o funcionamento e ao mesmo tempo gire P1. A lâmpada neon deve acender;
- encoste o eletrodo em alguma parte de seu corpo, a ser massageada - o braço, por exemplo;
- vá abrindo o controle de intensidade (P2) até sentir um formigamento ou então excitação.

Ajuste P1 para o tipo de excitação desejada;

- passe o eletrodo nas áreas a serem massageadas.

Obs.: não sabemos os efeitos de tais estímulos na prática, devendo em caso do aparelho ser utilizado com finalidades médicas. Por isso, somente com supervisão médica é que qualquer prática nesse sentido deve ser realizada. Consulte seu médico antes de usar o aparelho para qualquer tipo de terapia. Para demonstrar a sensibilidade do sistema nervoso à eletricidade, nada impede seu uso moderado.

O tempo de aplicação dos estímulos também é ponto de dúvida, mas de qualquer modo não deve superar 2 ou 3 minutos por seção. (O consumo de pilhas do aparelho não é pequeno. Se seu uso for contínuo, prolongado, recomendamos a utilização da fonte).

Lista de Material

CI-1 - 555 - circuito integrado timer.

Q1 - TIP31 com dissipador - transistor de potência

D1 - 1N4002 ou 1N4148 - diodo de silício

NE-1 - Lâmpada neon NE-2H ou equivalente

B1 - 4 pilhas médias ou grandes

T1 - Transformador com primário de 110/220V x 6+6 ou 9+9V com 250 mA

P1 - 470k - potenciômetro

P2 - 22k - potenciômetro

S1 - Interruptor de pressão

S2 - Interruptor simples

C1 - 1 μ F (poliéster ou eletrolítico) - ver texto

C2 - 220 μ F x capacitor eletrolítico

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

R2 - 12k x 1/8W - resistor (marrom, vermelho, laranja)

R3 - 1k2 x 1/8W - resistor (marrom, vermelho, vermelho)

R4 - 220k x 1/8W - resistor (vermelho, vermelho, amarelo)

J1, J2 - Bornes para ligação dos eletrodos

Diversos: placa de circuito impresso, caixa para montagem, fios, eletrodos (ver texto), suporte para 4 pilhas médias ou grandes, botões para os potenciômetros (knobs), material para a fonte (optativo) etc.

PARA SEUS FILHOS QUE GOSTAM DE INVENTAR, CONSTRUIR...

O *ateliê tempo & espaço* complementa a escola regular dando oportunidade a seus filhos para novas descobertas e experiências.

ENGENHARIA JÚNIOR

Para seus filhos a partir de 7 anos.

Áreas tecnológicas integradas num mini curso de engenharia desenvolvido através de projetos individuais em: Marcenaria, Artes Gráficas, Oficina de Pipas, Mecânica de Motores, Eletrônica, Computadores, Projetos de Aviação, Experiências com Trens Elétricos, Carros, Aeromodelos, Barcos...

- Estágios-visitas em fábricas
- Testes reais no campo



tempo & espaço

ateliê de tecnologia

Rua Pe. Garcia Velho, 73 - Pinheiros
Capital - Tel. 813-0239

TOC-SOM

(Instrumento musical de brinquedo)

Você pode montar com facilidade um instrumento musical de brinquedo de 12 notas e, se tiver talento musical, executar peças simples que deixarão todos admirados. Quem sabe este não será o ponto de partida para o projeto e construção de um órgão eletrônico de verdade!

Evidentemente, este não é um instrumento musical de verdade, pois para obter o som de um sintetizador ou de um órgão são necessários muitos componentes, numa configuração cara e complexa.

O que levamos aos leitores é o início da música eletrônica: um brinquedo com 12 teclas que permite a execução de peças simples. Se o leitor tem talento para a música, ou deseja despertá-lo no seu filho, eis aqui uma sugestão interessante de projeto.

do na produção de frequências correspondentes às notas a partir de um oscilador eletrônico.

O que diferencia as notas musicais é a sua frequência e o seu timbre.

O timbre nos dá o tipo de instrumento: piano, órgão, violino etc., enquanto a frequência nos dá a nota: dó, ré, mi etc.

É comum a representação das notas de uma forma mais técnica através de letras a cada qual sendo associada uma frequência, como mostra a seguinte tabela:

A = 440 Hz	A# = 466,164 Hz	B = 493,883 Hz
C = 523,251 Hz	C = 554,365 Hz	D = 587,330 Hz
D = 622,254 Hz	E = 659,255 Hz	F = 698,456 Hz
F = 739,989 Hz	G = 783,991 Hz	G = 830,609 Hz

Os componentes usados são comuns e baratos, e a montagem caprichosa permite obter um instrumento de aparência muito agradável.

Como Funciona

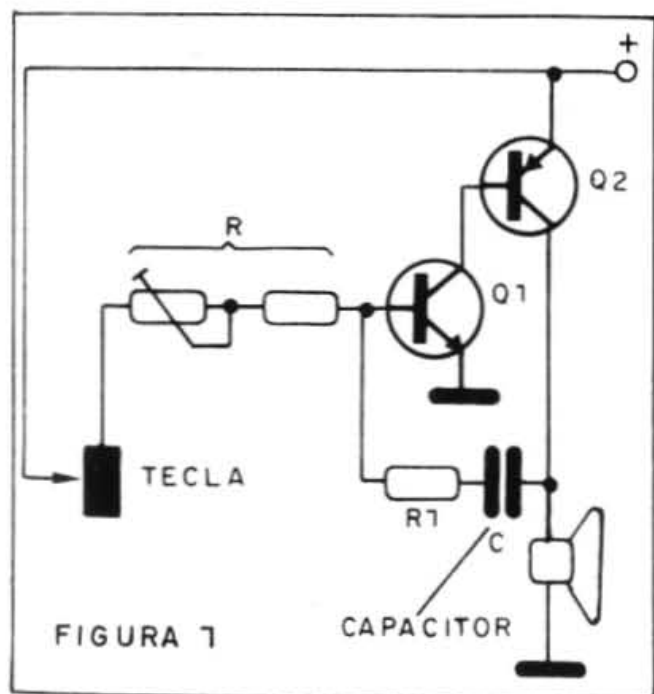
O que propomos aos leitores é um instrumento musical basea-

Estes valores correspondem a uma única oitava da escala musical, com 12 notas. Temos então 7 notas e mais 5 sustenidos.

Os valores exatos de todas as notas para uma escala musical perfeita só poderiam ser conseguidos por uma afinação com um ouvido bem treinado. Podemos, entretanto, nos aproximar muito

disso se o leitor tiver alguma experiência em afinação de instrumentos como violão etc. Se não tiver, depois de montar o aparelho, peça a um amigo que toque violão que o afine.

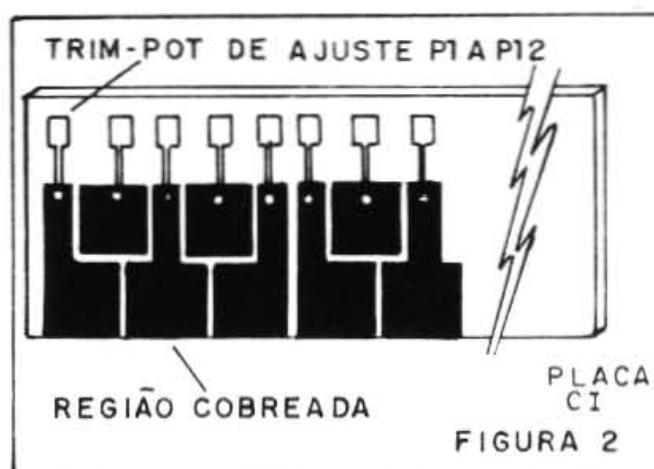
Pois bem, usamos um oscilador com dois transistores para produzir os sons que correspondem ao instrumento, e a sua frequência depende basicamente de dois componentes: do capacitor no circuito de realimentação e da resistência R total ligada no circuito de base do primeiro transistor, conforme mostra a figura 1.



Esta resistência de base justamente é o nosso elemento variável. Teremos uma de cada valor (ajustada num trim-pot) para cada tecla.

Assim, conforme a "tecla" tocada, teremos uma resistência no circuito e o oscilador produz som de uma frequência. Ajustando o trim-pot de cada tecla podemos ter as notas musicais "bem afinadas".

Para o teclado deste instrumento também temos uma solução diferente, pois um "teclado de verdade" é difícil de fazer, se não tivermos os recursos mínimos para isso. A nossa solução é mostrada na figura 2.



Esta consiste no emprego de uma placa de circuito impresso em que são "gravadas" as teclas. Quando encostarmos em cada região cobreada gravada uma ponta metálica ligada a um fio, é feito o contato e a nota correspondente é produzida.

Uma solução econômica para os leitores que não possuem material para fazer placas de circuito impresso é mostrada na figura 3.

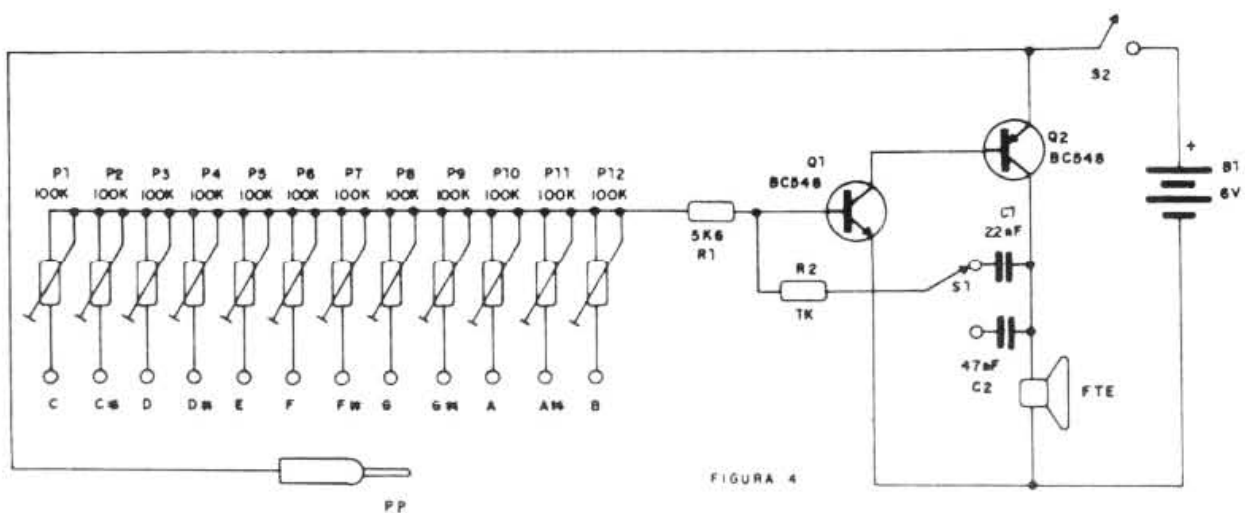
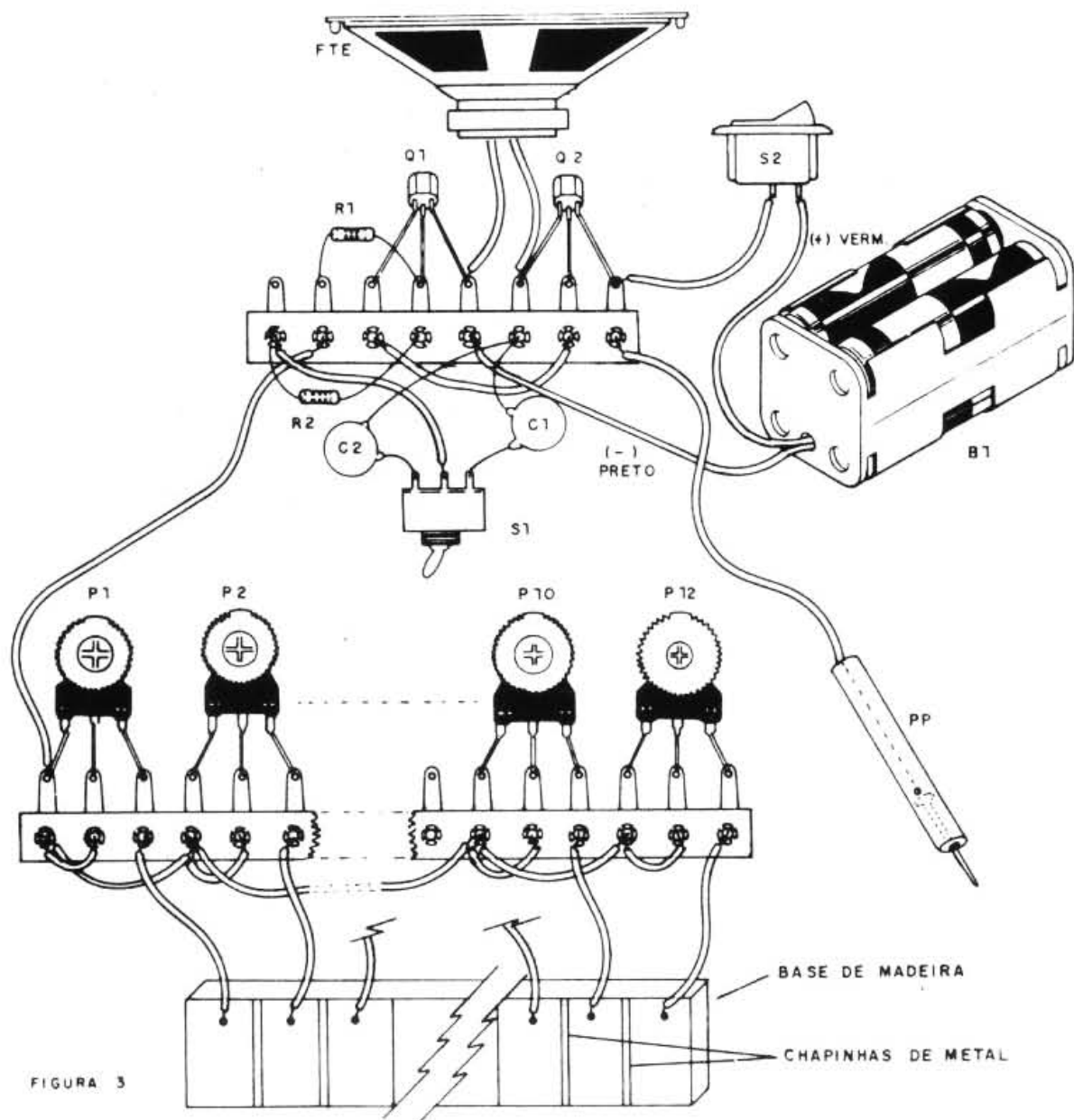
Nesta figura damos a montagem completa do aparelho em uma barra de terminais e o teclado feito com chapinhas de metal.

Montagem

Começamos por fornecer o circuito completo do instrumento musical de brinquedo na figura 4.

A versão feita em placa de circuito impresso, já com o teclado, é mostrada na figura 5.

São os seguintes os principais cuidados que devem ser tomados



com a obtenção e montagem dos componentes:

a) Q1 é um transistor NPN de uso geral como o BC548, BC547 ou BC238. Já o Q2 é um PNP do tipo BC557 ou BC558. Cuidado para não trocá-los e observe a sua posição de montagem.

b) Os trim-pot do ajuste de cada nota são de 100k. Se não os conseguir, use de 220k que permite obter uma escala uma oitava mais alta, ou seja, o som ficará um pouco mais grave.

c) O alto-falante pode ser de qualquer tipo, inclusive aproveitado de rádio velho. Sua impedância deve ser de 3,2, 4 ou 8 ohms.

d) A chave S1 tem uma função importante no circuito: ela serve para trocar a altura do som produzido, ou seja, torna o som mais grave ou mais agudo (não confundir altura com volume, que são coisas diferentes!). É usada uma chave 2 x 2 (mais comum) aproveitando-se apenas 3 dos 6 terminais que ela possui.

e) Os capacitores C1 e C2 são cerâmicos e seus valores podem ser mudados se o leitor quiser sons diferentes. Com valores mais baixos, o som se torna mais agudo, e com valores mais altos, se torna mais grave.

f) A alimentação vem de 4 pilhas pequenas colocadas num suporte. O aparelho é ligado e desligado por meio de S1.

g) Temos, finalmente, os dois resistores, que são de 1/8 ou 1/4W, ou aproveitados de aparelhos velhos, e a ponta de prova.

Esta pode ser "feita" com um prego grande.

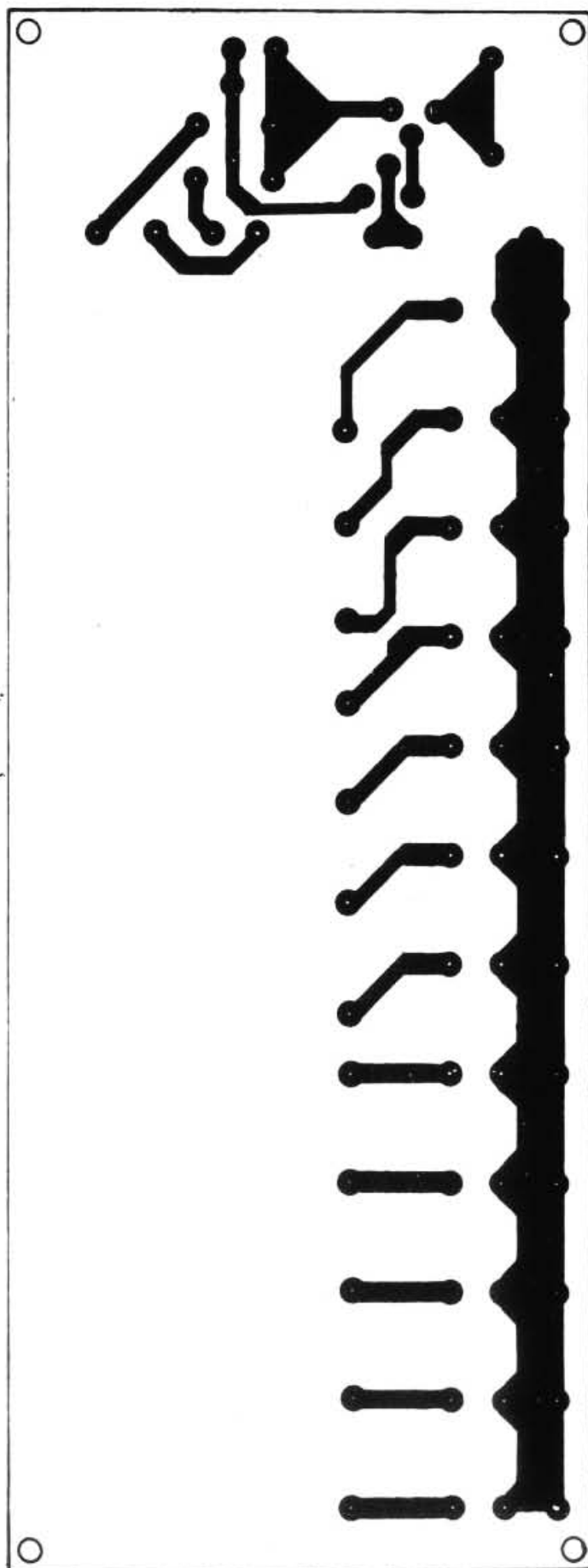


FIGURA 5A

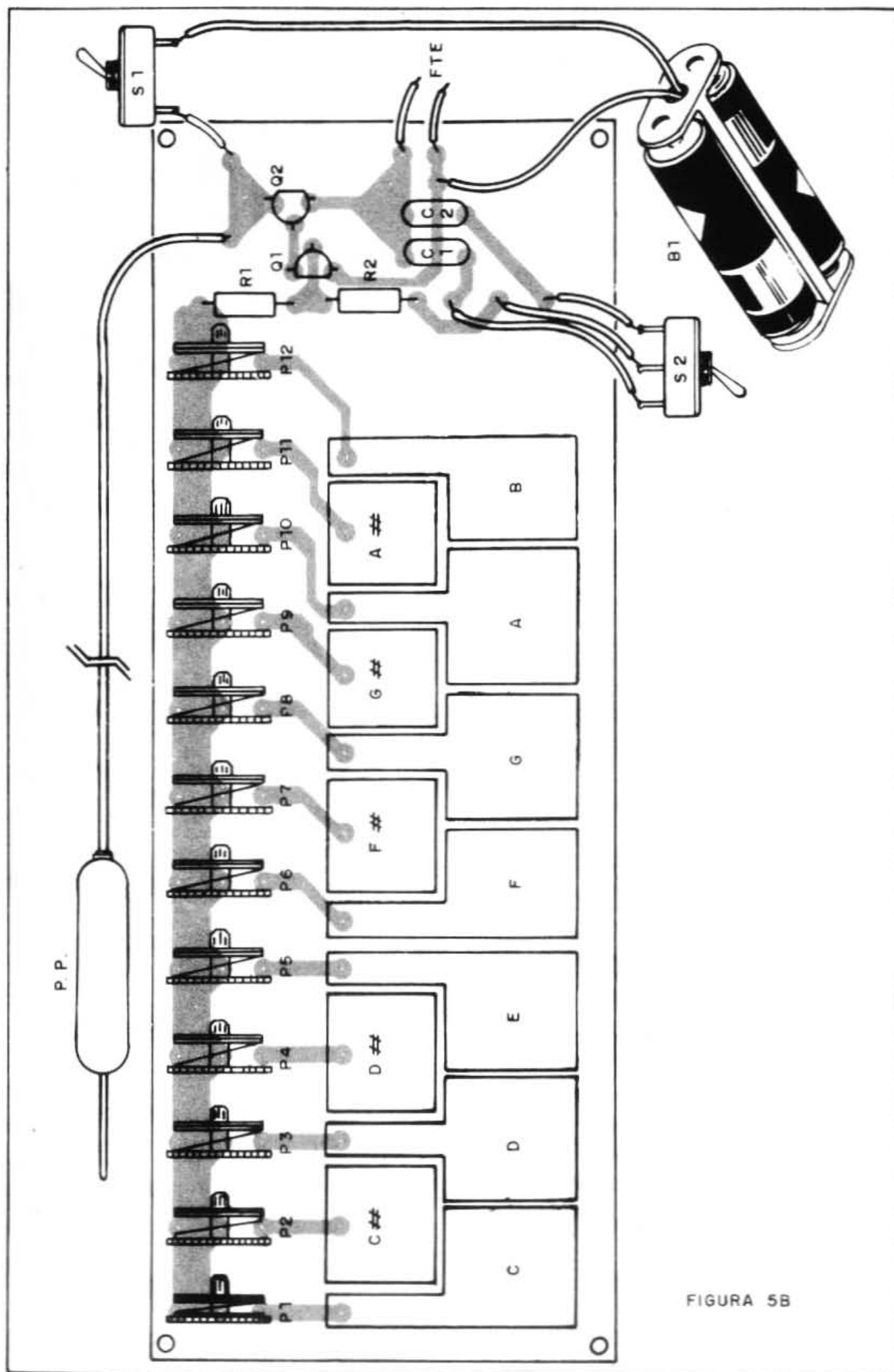
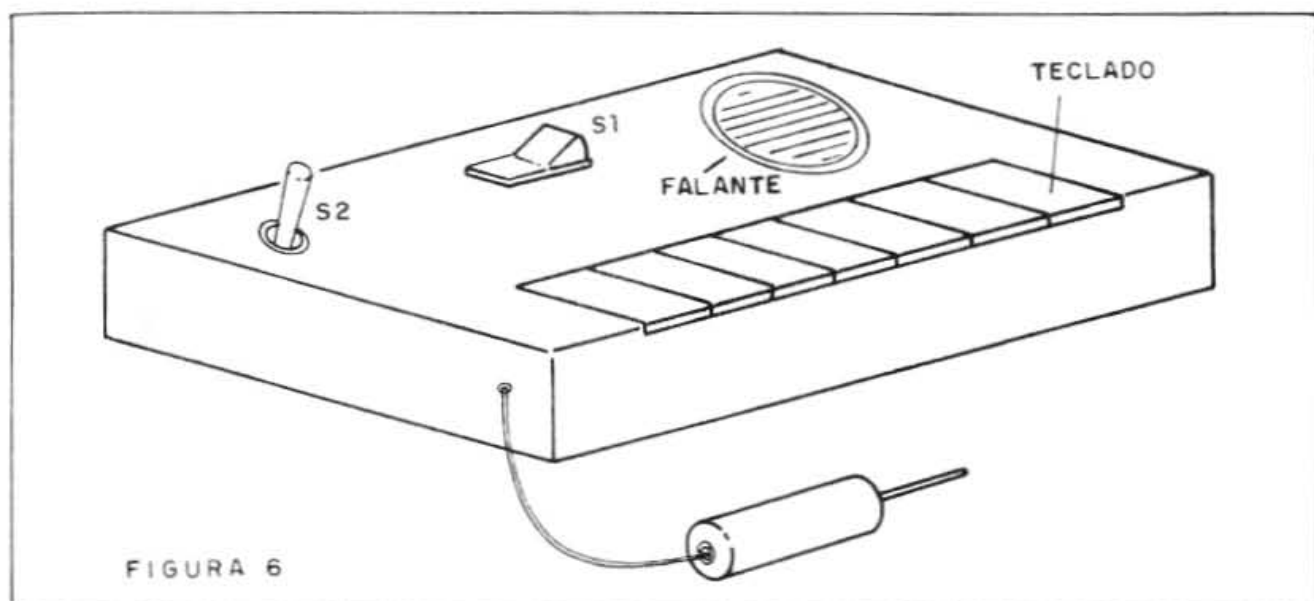


FIGURA 5B



O instrumento musical pode ser montado numa caixa de madeira, conforme mostra a figura 6.

Prova e Uso

Para provar, basta colocar as pilhas no suporte. Ligue S2 e depois encoste a ponta de prova (PP) numa das teclas. O aparelho deve emitir som. Este som dependerá do ajuste do trim-pot correspondente.

Toque em todas as teclas e verifique se há som. Se tudo estiver em ordem, você precisa afinar o aparelho.

Para afinar comece da tecla à esquerda, ajustando-a para o som mais grave. Depois vá ajustando, para sons sucessivamente mais agudos, as teclas seguintes (P1 a P12).

Se puder contar com a ajuda de alguém que conheça música, a afinação será muito melhor.

Depois é só tocar! Encoste a ponta de prova (PP) em cada tecla na sucessão que dê a música desejada.

Atenção: não adianta ligar

mais de uma ponta de prova ao circuito, pois só temos um oscilador, e isso significa que ele não serve para dar acordes!

Lista de Material

Q1 - BC548 ou equivalente - transistor NPN

Q2 - BC558 ou equivalente - transistor PNP

FTE - alto-falante comum de 4 ou 8 ohms

B1 - 6V - 4 pilhas pequenas

S1 - 1 pólo x 2 posições ou chave 2 x 2.

S2 - Interruptor simples

PP - Ponta de prova (ver texto)

P1 a P12 - 100k - trim-pots

C1 - 22 nF (223) - capacitor cerâmico

C2 - 47 nF (473) - capacitor cerâmico

R1 - 5k6 x 1/8W - resistor (verde, azul, vermelho)

R2 - 1k x 1/8W - resistor (marrom, preto, vermelho)

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

AQUECEDOR PARA PLANTAS

Com poucos componentes, você pode fazer um aquecedor para plantas ou uma miniestufa. Como aquecedor básico, você pode manter as raízes de plantas em temperaturas apropriadas - o que é interessante para muitas experiências de botânica; como estufa, você pode até cultivar plantas de climas quentes, mantendo-as vivas e saudáveis mesmo no inverno.

A idéia básica do projeto é muito simples: utilizar a potência elétrica desenvolvida num resistor para aquecer um pequeno ambiente, ou as raízes de plantas em vasos ou recipientes de experiências.

Os resistores são associados em número de 3 para melhor distribuir o calor, e seu valor é calculado de modo a manter a temperatura alguns graus acima da temperatura ambiente, garantindo, assim, o "bem estar" da planta.

Damos 5 opções de potências ou temperaturas, conforme as aplicações desejadas, e para cada uma delas, temos um ajuste que permite dois graus de aquecimento: num grau, temos a potência total e no outro, aproximadamente a metade.

O projeto

A faixa de potências escolhidas fica entre 5 e 25 watts - o que é suficiente para uma estufa ou ambiente de alguns decímetros cúbicos de volume. Usamos, então, três resistores de fio ligados em série (R1, R2, e R3). Quando ligamos estes resistores na rede, a energia é transformada em calor, sendo transferida para o meio ambiente. Com isso pode-se ter uma elevação de temperatura que vai justamente depender do valor deste componente.

A "potência dissipada" (P) é calculada em função da resistência total (R) e da tensão aplicada (V) pela seguinte fórmula:

$$P = V^2 / R \text{ (Lei de Joule)}$$

Fixando V em 110 V ou 220 V, conforme o caso, podemos facil-

mente calcular o valor total de R para 5 potências, resultando na seguinte tabela:

R (R1 + R2 + R3)		
	110 V	220 V
5 W	2.420	9.680
10 W	1.210	4.840
15 W	806	3.226
20 W	605	2.420
25 W	484	1.936

Como usamos três resistores, estes valores devem ser divididos por três e aproximados das séries comerciais, levando-se em consideração as dissipações, ou seja, os tamanhos dos componentes.

Chegamos à seguinte tabela final:

$$R1 = R2 = R3 \text{ (ohms)}$$

	110V	220V
5 W	820 x 5 W	3k3 x 5 W
10 W	390 x 10 W	1k5 x 10 W
15 W	270 x 10 W	1k x 10 W
20 W	220 x 10 W	820 x 10 W
25 W	180 x 15 W	680 x 15 W

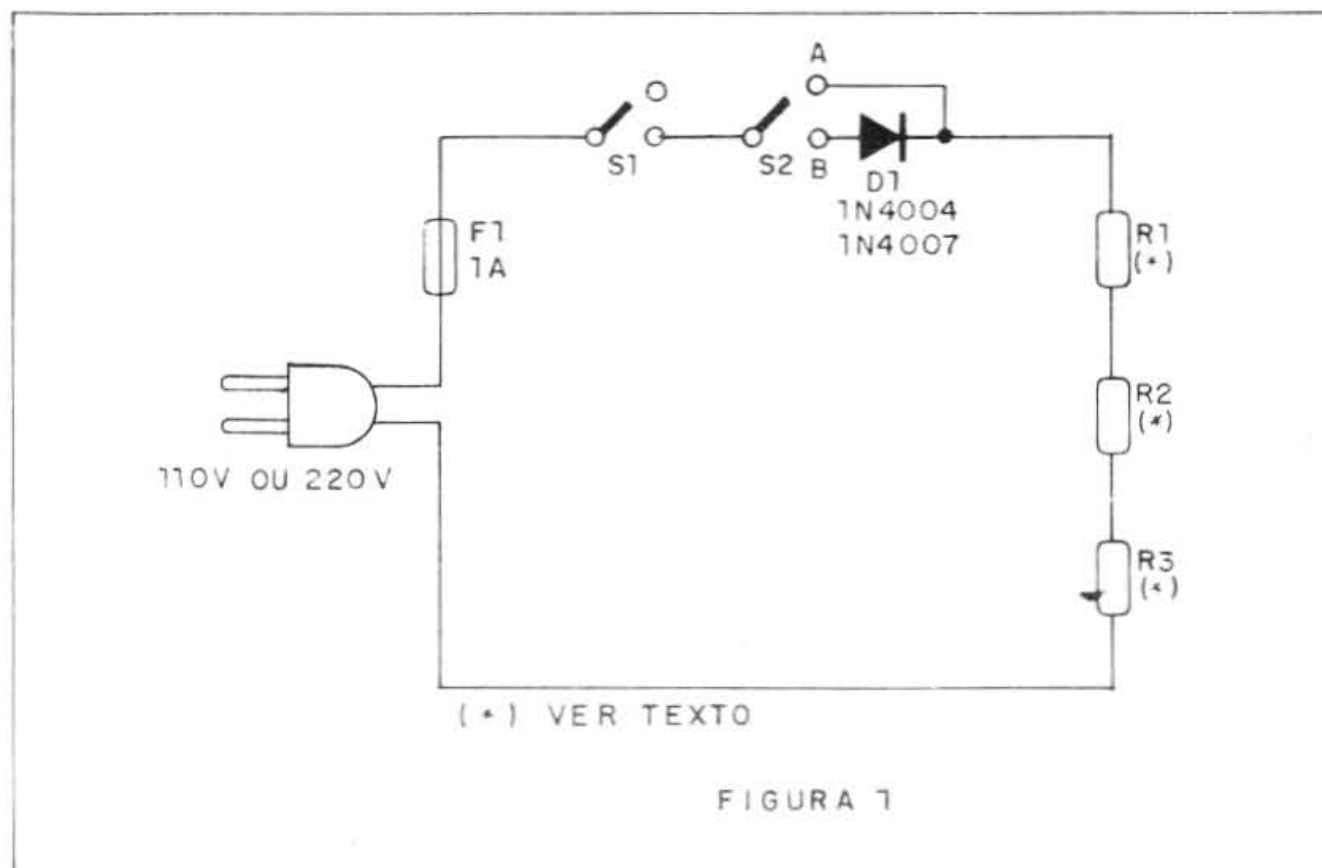
O diodo serve para cortar à metade a alimentação no sistema, tendo, assim, uma posição de potência reduzida.

Montagem

Na figura 1, temos o circuito completo do aparelho.

Na figura 2, temos a sugestão de montagem. S1, S2, D1 e o fusível devem ser fixados numa caixa.

Os resistores ficam enterrados numa caixa de areia seca onde os vasos são colocados. Veja que não deve haver penetração de



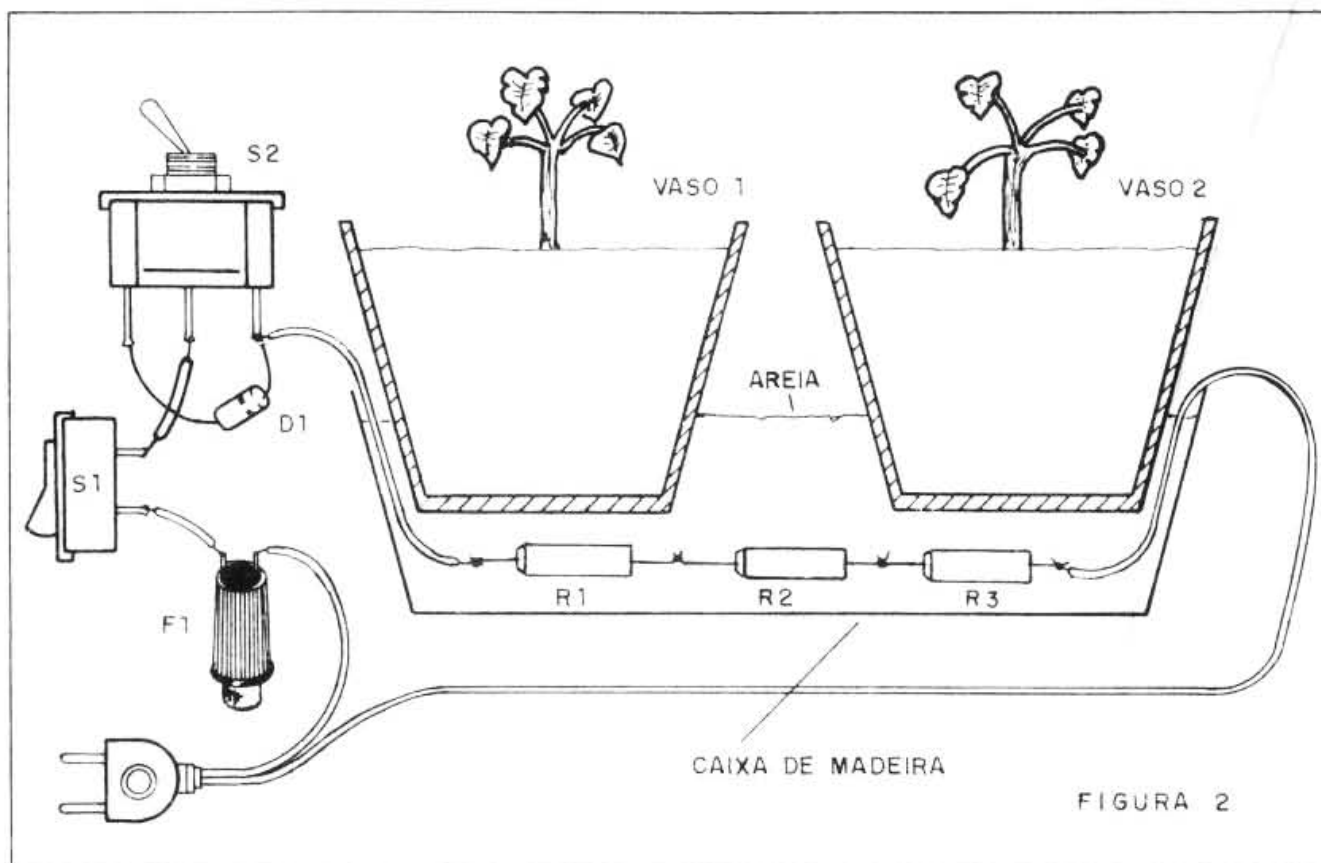


FIGURA 2

umidade na areia, pois isso causaria um ataque eletrolítico aos terminais dos resistores, que seriam corroídos.

Para o caso de uma estufa, os resistores podem ficar presos na sua lateral.

A potência escolhida vai depender da elevação da temperatura desejada e do tamanho do ambiente aquecido. Faça experiências.

Lista de Material

R1, R2, R3 - resistores de fio (ver texto)

F1 - fusível de 1 A

D1 - 1N4004 ou 1N4007 - diodo de silício

S1 - Interruptor simples

S2 - Chave de 1 pólo x 2 posições ou 2 pólos x 2 posições

Diversos: caixa para montagem, suporte para fusível, fios, solda etc.

Terminais Curtos

Nos desenhos de montagens em pontes, freqüentemente para facilitar a visualização das peças, certos componentes são desenhados com terminais bem longos. Na prática isso não deve ser repetido. Se na sua montagem você puder encurtar os terminais do componente e

soldá-los com facilidade, os resultados finais podem ser favorecidos.

Com terminais bem curtos os circuitos apresentam maior estabilidade de funcionamento, principalmente se operarem com sinais de altas freqüências ou com sinais de áudio.

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



INSTITUTO RADIOTÉCNICO MONITOR

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

O Monitor dispõe de vários cursos profissionais:

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

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

INSTITUTO RADIOTÉCNICO MONITOR

Rua dos Timbiras, 263

Caixa Postal 30.277

CEP 01051 São Paulo SP

(Telefone 220-7422)

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

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

Nome _____

Rua _____ Nº _____

CEP _____ Cidade _____ Est _____

Jr 13

DETECTOR DE MENTIRAS

Este circuito ultra-simples detecta imperceptíveis variações da resistência da pele. Com atenção, durante um interrogatório, podemos verificar se alguém está mentindo ou dizendo a verdade.

Os polígrafos, ou detectores de mentira, funcionam baseados nas pequenas variações da resistência da pele, indicadas por um instrumento, que ocorrem quando uma pessoa mente. O nosso circuito é muito simples e sensível, usando um VU meter de 200 μ A como detector.

Ajustando o ponteiro para o meio, a escala em PI, quando a pessoa interrogada apóia os dedos nos eletrodos, instruímos esta pessoa que ela deve manter o ponteiro imóvel. Fazendo o interrogatório, as movimentações da agulha podem indicar que ela está mentindo.

O circuito é alimentado por 3 volts e o VU é de aparelho de som.

Os eletrodos consistem em duas chapinhas de metal (lata ou cobre) que são fixadas numa base de madeira.

Ao fazer o ajuste, se não houver ponto de equilíbrio no meio da escala, reduza o valor de R2.

Na montagem, observe a polaridade das pilhas e a posição de M1.

Material

Q1 - BC548 - transistor NPN de uso geral

M1 - VU - meter de 200 μ A

P1 - 47 k - potenciômetro

B1 - 3 V - 2 pilhas pequenas

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

R2 - 1 k x 1/8 W - resistor (marrom, preto, vermelho)

R3 - 10 k x 1/8 W - resistor (marrom, preto, laranja)

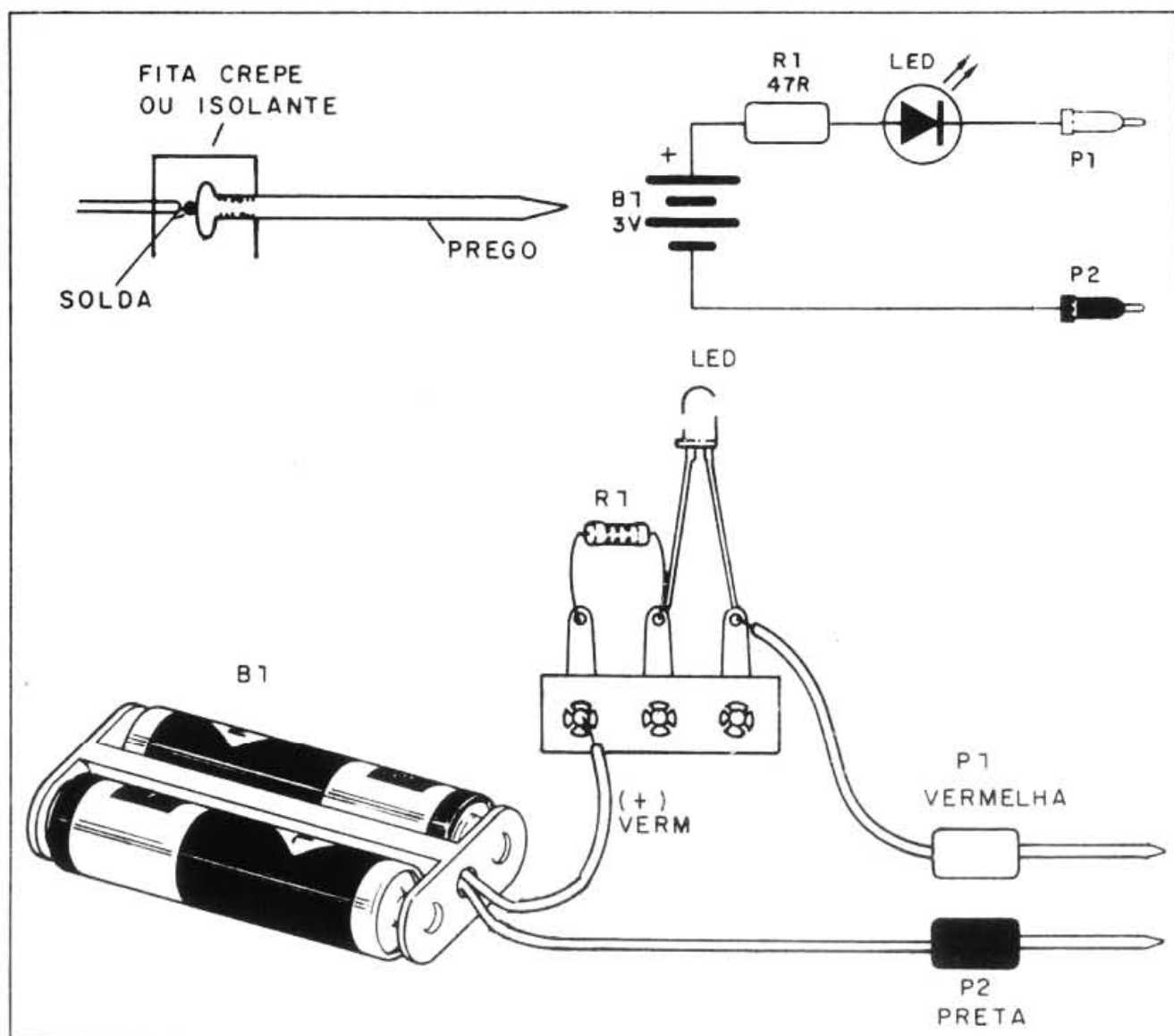
S1 - Interruptor simples

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

PROVADOR LED

Este é o mais simples provador de componentes que você pode ter: apenas 3 componentes permitem a realização de provas de continuidade na maioria dos componentes eletrônicos.

O que temos é um provador de acende, caso contrário, permanece apagado. Fusíveis, chaves, pontas de prova no componente, fios, diodos, resistores de até 1 k se houver continuidade, o led deve apresentar continuidade



se estiverem em bom estado. Já capacitores, resistores de mais de 100 k, chaves abertas devem manter o led apagado.

O led pode ser de qualquer tipo e a fonte constitui-se em duas pilhas.

Observe a polaridade do led dada pela parte chata de seu invólucro ao fazer a montagem.

As pontas de prova podem ser feitas com pregos comuns, isolados com fita crepe ou fita isolante.

Na prova de diodos, lembramos que na polarização direta o led acende e na inversa o led permanece apagado.

Material

Led - led vermelho comum

B1- 3 V - duas pilhas pequenas

R1- 47 ohms x 1/8 W - resistor (amarelo, violeta, preto)

Diversos: pontas de prova, suporte para duas pilhas, ponte de terminais, fios, solda etc.

MINIPROJETOS

FAREJADOR DE RF

Éis um interessante circuito que permite verificar se qualquer circuito oscilante está funcionando. Ele "fareja" as oscilações de alta frequência, dando a indicação direta num instrumento.

O instrumento é um VU-meter comum de 200 μ A e o diodo detector pode ser qualquer um de germânio de uso geral, como o 1N 34 ou 1N 60.

A bobina consiste de 3 a 10 voltas de fio comum com diâmetro de 2 a 5 cm, conforme mostra a figura, ou seja, suspensa pelo próprio fio.

Aproximando esta bobina de qualquer circuito oscilante, de sua bobina osciladora, se houver oscilação de alta frequência haverá a deflexão do ponteiro.

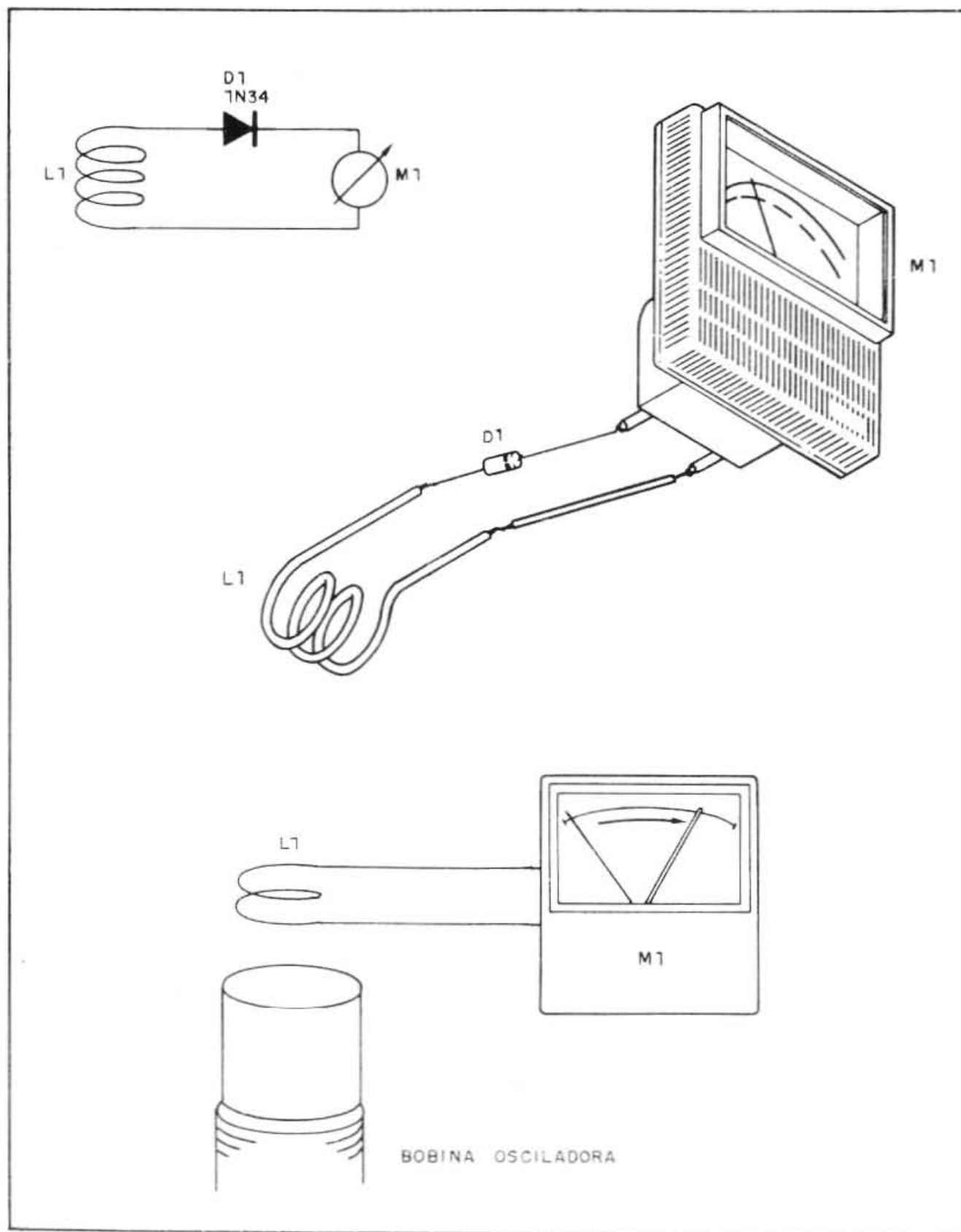
Na verificação, ao notar que a agulha já chega ao final da esca-

la, não aproxime mais para não haver sobrecarga do instrumento, o que pode acontecer com transmissores ou circuitos potentes.

Uma sugestão para evitar o

problema da sobrecarga é o uso de um resistor de 10 k em série com o instrumento.

Quanto mais sensível for o VU-meter, mais sensível também será o farejador.



CORREIO DO LEITOR

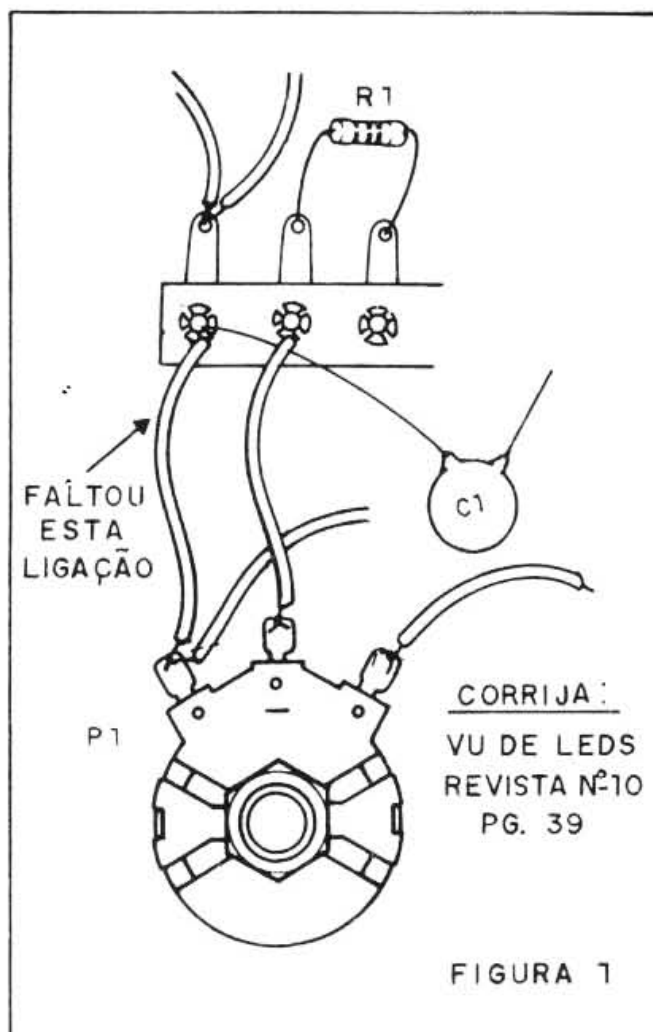
Infelizmente, o espaço que dispomos nesta seção não é suficiente para responder a todas as cartas que recebemos. Assim, nossa seleção é no sentido de atender, por esta via, àquelas cartas que abordam assuntos que julgamos do interesse de todos os leitores.

As demais, na medida do possível, respondemos pessoalmente (via correio), desde que tratem de assuntos correspondentes à finalidade desta Revista. Já salientamos em outras edições, que não temos condições de atender a pedidos particulares de projetos, desenhos de placas ou modificações em projetos que não sejam de nossa publicação.

Começamos nossa seção com uma pequena correção, que deve ser feita na montagem do VU-de-LEDs (**Experiências** N.º 10 - pág. 39).

Na figura faltou a ligação da ponte ao potenciômetro, conforme segue:

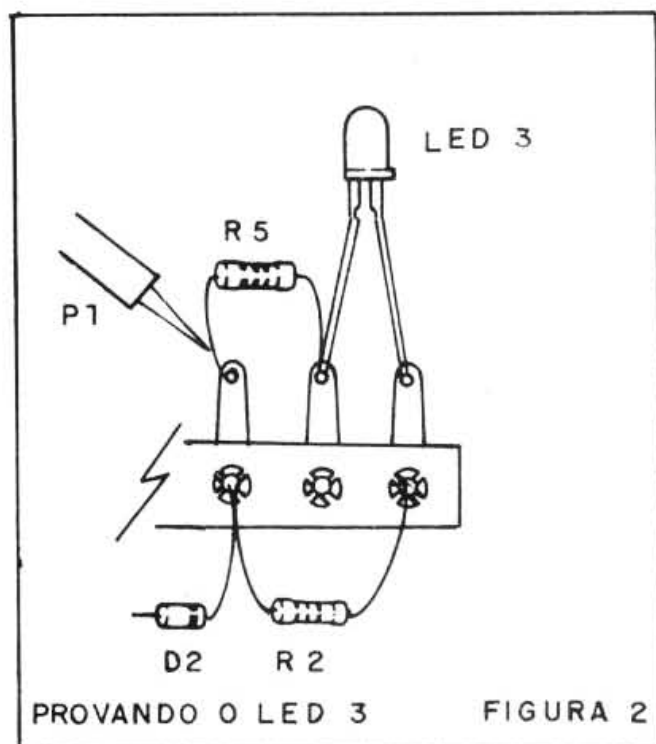
Agradecemos ao leitor GILVANI J. GARCIA, que nos escreveu alertando para esta falha.



Tri-Teste

O leitor MARCELO ANASTÁCIO DE SOUSA, de Brasília-DF, tem dúvidas em relação ao Tri-teste publicado na revista n.º 11, pág. 31. No caso do leitor, mesmo com as pontas unidas, o led verde não acende.

A causa do problema pode estar no próprio led verde, que deve ser testado em primeiro lugar: uma maneira simples é ligando momentaneamente a ponta P1 entre D2 e R5, conforme mostra a figura 2.



Se o led não acender, o problema está neste componente. Se o led acender, poderemos estar diante de um transistor BC548 com baixo ganho. Neste caso, nossa recomendação seria aumentar o valor de R2. Troque-o por um resistor de 560 ohms.

Minirrádio pessoal - versão em ponte

O leitor RICARDO TORRES DE MARTIN de São Paulo - SP nos pede uma versão em ponte do minirrádio pessoal, que saiu na edição n.º 10.

O que temos a informar é que o projeto original é feito para placa justamente com a finalidade de

se obter uma montagem compacta. Se fizermos a montagem em ponte, o receptor deixa de ser "pessoal e compacto". No entanto, existe uma possibilidade: monte o Receptor Secreto, que tem o mesmo desempenho e é indicado para montagem em ponte. O Receptor Secreto saiu publicado na edição N.º 1 que, se o leitor não tiver, pode pedir pelo reembolso postal. Lembramos que no reembolso não é preciso enviar dinheiro. Apenas faça o pedido e quando a revista chegar, você a retira e paga no próprio correio.

Amplificador de 5W - procedimentos para teste

O leitor JORGE TERCEIRO DOS SANTOS, de Belém - PA, teve dificuldades com o amplificador de 5W da Edição n.º 3. Segundo o leitor, o som saiu baixo e distorcido.

De fato, o sintoma indica que não há amplificação, e ainda mais, que alguma coisa não está certa. O procedimento de análise de um amplificador não é simples, de modo que pretendemos preparar uma matéria ensinando como encontrar problemas neste tipo de montagem, já que certamente são muitos os leitores que gostam de som e gostariam de saber como consertar amplificadores.

Inicialmente, o que sugerimos ao leitor é que confira os valores dos componentes e, principalmente, se os transistores de saída não estão trocados, invertidos ou com problemas.

Supertransmissor II

O leitor JOÃO CARLOS LOPES, de Santa Rosa - RS, e sua turma, desejam de qualquer modo, montar o Supertransmissor II, da revista N.º 11, ou algum equivalente de bom alcance, mas estão com dificuldade na obtenção das peças.

De fato, no Brasil existem muitas emissoras "Piratas" operando, mas isso não significa que devamos partir para atividades ilegais porque alguns as praticam. O Supertransmissor é uma montagem com finalidade experimental e um transmissor de FM de longo alcance facilmente seria localizado pelas autoridades que fiscalizam as emissões. Com relação às peças do Supertransmissor, os leitores podem conseguir, com certa facilidade, se fizerem amizade com algum técnico local que tenha velhos rádios e televisores fora de uso.

Uma possibilidade interessante, se vocês gostam de rádio, é a seguinte: por que não operar o supertransmissor em sua escola, por exemplo, numa programação local, avisando a todos que poderão usar rádios portáteis na recepção? Seria uma espécie de programação de intervalo de aulas que certamente seria muito interessante!

Novos Clubes

Eis a relação dos novos clubes de ciências e eletrônica que se cadastraram junto à Editora Sa-

ber, e que a partir desta data passarão a constar de nosso arquivo para troca de correspondência e outras vantagens:

CLUBE CIDADE DO AÇO

Rua Farias de Brito, 483 - Conforto
27251 - Volta Redonda - RJ

CLUBE PROJETRÔNICA

Rua Francisco do Amaral, 622 - Penha
03611 - São Paulo - SP

RIPLAY ELETRON CLUBE

Rua Jaó, 98 — Alípio de Melo
30000 - Belo Horizonte - MG

H.T.N. CLUBE

Rua Santa Inês, 351
94000 - Gravataí - RS

CLUBE ALIENÍGENAS DAS CIÊNCIAS

Av. Nabi Collif, 565 - S. F. de Assis
28680 - Cachoeiras de Macacu - RJ

ELETRIC HYDSON'S

R. Dr. Nicolau de Souza Queiróz, 406, apto. 63 - V. Mariana
04107 - São Paulo - SP

CLUBE NACIONAL DE ELETRÔNICA

R. Manuel Prudente, 235
12600 - Lorena - SP

CLUBE NACIONAL DE ELETRÔNICA

R. Antonio Bitencourt Filho, 571 - V. Nhanhã
79100 - Campo Grande - MS

**ELETROMANIACOS
CURTO-CIRCUITADOS**

Rua 7 n.º 67 — Jardim Santa Eli-
za

19025 - Presidente Prudente - SP

CLUBE ELETRÔNICA SABER

Rua Borges da Fonseca, 146 -
Roger

58000 - João Pessoa - PB

**CLUBE DE CIÊNCIAS E ASTRO-
NOMIA**

DE UNIÃO DA VITÓRIA

Rua Manoel Estevão, 231 - Cen-
tro

84600 - União da Vitória - PR

II Feira de Ciências de Guarulhos

Em solenidade realizada no an-
fiteatro da Biblioteca Municipal
de Guarulhos, teve lugar a entre-
ga dos prêmios, troféus e certifi-
cados aos participantes da II Fei-
ra de Ciências do Município de
Guarulhos.

O evento contou com a pre-
sença do Secretário da Educação
do Município, Prof. Milton Luiz
Ziller, autoridades e o Prof. New-
ton C. Braga, que representou a
Editora Saber (***Experiências e
Brincadeiras com Eletrônica Jr.***)
e o Lions Clube de Guarulhos
Sul.

Dentro da sua intenção de in-
centivar os jovens à prática das
ciências, dentre elas a eletrônica,
o Lions Clube de Guarulhos Sul e
a Editora Saber doaram aos parti-
cipantes do evento coleções da
revista ***Experiências e Brincadei-
ras com Eletrônica***, troféus e me-
dalhas.

A Feira de Ciências de Guarulhos, a partir deste ano, torna-se evento obrigatório por Lei Municipal, atestando a preocupação das autoridades daquele município com a preparação dos jovens para uma carreira técnica e científica no futuro, de que tanto nosso país precisa.

Newton C. Braga



O secretário da educação do Município de Guarulhos, Prof. Milton Luiz Ziller, cumprimenta o diretor técnico da Editora Saber, Newton C. Braga.

SEÇÃO DOS CLUBES

Compra de Materiais

Sabemos das dificuldades que a maioria dos leitores tem em encontrar materiais para experiências e montagens, não só de eletrônica como também de outras ciências. As poucas lojas próximas normalmente não têm em seus estoques todos os componentes necessários a um projeto e isso o torna inviável. A reunião de montadores ou interessados num clube é um meio que permite solucionar o problema da obtenção de material. De fato, reunindo diversos interessados, pode-se ter uma lista de peças suficientemente grande para compensar um pedido pelo reembolso postal às lojas ou empresas que trabalham deste modo, ou mesmo uma viagem de um dos membros a um centro maior.

Os membros do clube podem reunir-se e estabelecer a lista de materiais a ser adquiridos e fazer o pedido. Se for alguém comprar, deve arrecadar o dinheiro antecipadamente.

Na elaboração da lista é muito importante uma discriminação dos tipos de peças de maneira fácil, para que o pedido possa ser atendido facilmente.

Devemos reunir os componentes por grupos e valores. Assim, podemos dar o seguinte exemplo de uma lista bem feita:

transistores:

BC548 - 5 peças

TIP31 - 2 peças

diodos:

1N4148 - 10 peças

1N4004 - 2 peças

resistores:

1 k x 1/8 W - 5 peças

2 k x 2/8 W - 4 peças

10 k x 1/4 W - 2 peças

22 k x 1/8 W - 10 peças

capacitores:

1nF - cerâmico - 3 peças

2n2 - poliéster - 2 peças

10µF x 16 V ou mais - 5 peças

trim-pots:

1 k - 2 peças

470 k - 2 peças

diversos:

Chave 2 x 2 - 2 peças

Suporte de 2 pilhas pequenas - 4 peças

Alto-falante de 8 ohms 5 cm - 2 peças

Esta lista é um pequeno exemplo. Veja que não temos de ir e voltar constantemente ao armário de peças, se formos o venden-

dor. Numa única "viagem", ele pode pegar todos os resistores, semicondutores etc., agilizando seu pedido.

Este mesmo tipo de lista vale também para as lojas, já que os balconistas não gostam de fazer uma "viagem" até o fundo do estoque para ir buscar um resistor de 1 k, e quando ele o traz de volta, você pede outro de 1k2 que estava junto ou próximo!

Reúna tudo numa lista e entregue ao vendedor: você será muito melhor atendido!

Muitas vezes, o comprador não é bem atendido, ou recebe um sonoro "não", ao pedir um componente, porque não compensa o trabalho de ir buscá-lo no fundo da loja. É o que ocorre quando se pede um simples resistor, ou um capacitor. Por este motivo é que sugerimos ao leitor que reúna os pedidos, de modo a ter pelo menos algumas peças de cada componente, justificando assim o "trabalho" que o balconista da loja, ou o vendedor que atende ao pedido pelo reembolso, vai ter.

Uma das empresas que atende pedidos pelo reembolso e que recomendamos para componentes é a:

PUBLIKIT

Caixa Postal 14637

03633 - São Paulo - SP

Peça uma Lista de componentes disponíveis ou, então, consulte o anúncio na **Revista Saber Eletrônica**. A própria Publikit, como salientamos, não atende pedidos de resistores em quantida-

de menor que 20 peças!

"Caixa" para Compra de Componentes

É sempre conveniente dispor de algum dinheiro para a realização de projetos e montagens de todos os tipos. Por este motivo, os sócios do clubinho devem pagar uma pequena mensalidade, que iria para um "caixa" comum, para a compra de material. Deve haver um controle sobre este material, para que ele seja bem usado pelos sócios, em montagens que passariam ao domínio comum. É interessante investir na compra de instrumentos de utilidade, como um multímetro, já que com ele podem ser feitos testes nos equipamentos montados.

Material não eletrônico

As montagens de ciências nem sempre são fáceis, em vista da dificuldade de se obter materiais.

As experiências de química, por exemplo, só são feitas com dificuldade, pois os reagentes, a vidraria e alguns aparelhos não são encontrados com facilidade e normalmente só são vendidos em quantidade e preços que o experimentador não pode adquirir.

Para os produtos químicos, uma alternativa é a compra em pequena quantidade em farmácias.

Já com materiais para experiências de física, existe sempre a possibilidade da improvisação. Usando peças improvisadas, pode-se montar diversos equipamentos interessantes, que costumamos descrever em nossas edições.

Se na sua localidade existir um bom "ferro velho," ele será, sem dúvida, uma boa fonte de material para montagens de diversos "aparelhos".

Em São Paulo, existe, na Cidade Universidade (USP), uma loja que é especializada em venda de material para pesquisa de estudantes e professores. Materiais diversos para experiências de física, química e biologia podem ser encontrados com facilidade e em quantidades pequenas a baixo custo. Esta loja é da Funbec e seu endereço é:

Cidade Universitária
Galpão do Ibecc
São Paulo - SP

Notícias dos Clubes

* Recebemos o Boletim Informativo n.º 3 do CLUBE DE CIÊNCIAS - ASTRONOMIA DE UNIÃO DA VITÓRIA "Horizontes Científicos", através de seu

coordenador ERNA GOHL, onde as diversas atividades realizadas pelos membros são citadas. Dentre elas, destacamos a luta que o Clube está tendo no sentido de poder contar com um pequeno observatório. O Clube já tem um local para sua construção, distante 8 quilômetros do centro da cidade e até já conta com material necessário para sua montagem, como, por exemplo, um espelho de 20 cm de distância focal 1,97 m, o que resultaria num excelente telescópio!

O Clube, que tem apenas 6 meses de existência, conta com o apoio de diversas entidades da cidade de União da Vitória, com a Prefeitura Municipal e até mesmo possui um programa radiofônico da Rádio Educadora.

* Outros Clubes - Mandem também seus boletins ou jornais para que possamos noticiar suas atividades.

Capacitores Cerâmicos

Em muitas montagens exigimos capacitores cerâmicos, pois, para as altas frequências eles são mais indicados que os de outros tipos. Não podemos em certos circuitos substituir um capacitor cerâmico por um de poliéster, sem comprometer o funcionamento do aparelho.

Isso ocorre especificamente em transmissores e receptores de altas frequências.

Se ao montar seu transmissor, ele não funcionar, desconfie em primeiro lugar dos capacitores, pois mesmos os cerâmicos, se não forem de boa qualidade podem trazer problemas.

Os valores destes componentes também devem ser observados com muito cuidado para não se comprometer o bom funcionamento de um aparelho.

COBREANDO UM OBJETO DE FERRO

O que propomos é uma maneira simples de se demonstrar o deslocamento do ferro pelo cobre numa reação de simples troca. Trata-se de uma maneira bem evidente de se mostrar como funcionam as reações químicas, sendo, pois, ideal para aulas e demonstrações.

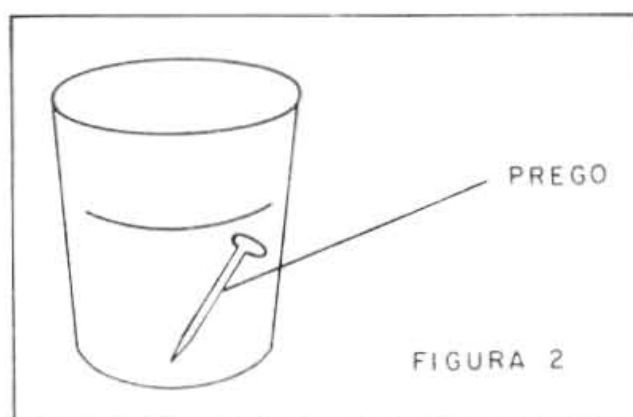
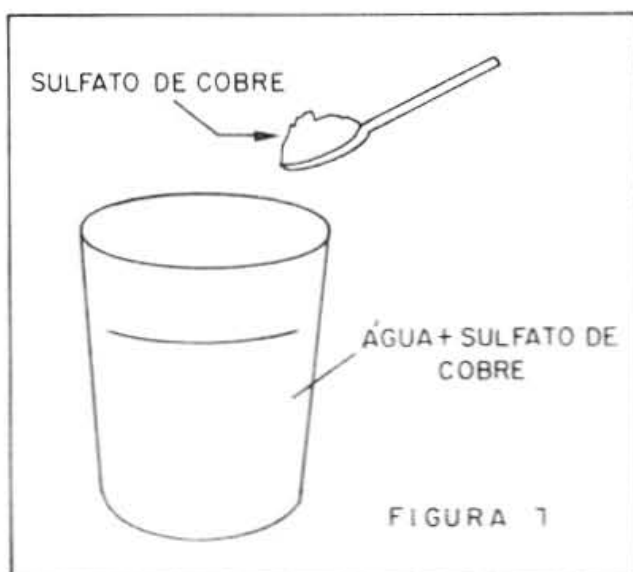
Tudo que o leitor precisa para esta experiência é comprar um pouco de Sulfato de Cobre numa farmácia. Este sulfato de cobre pode vir na forma de pó de coloração branco-azulada, na forma de cristais azuis (hidratado) ou na forma de solução (líquido azulado). Em qualquer das formas, o leitor deve diluir este sulfato de cobre em água na proporção de uma colher para cada copo. O resto é simples. Na reação de simples troca o cobre do sulfato é deslocado pela presença do ferro. Assim, colocando-se um prego comum ou outro objeto de ferro em contato com a solução, ocorre a liberação do cobre que se fixa no objeto na forma de fina camada, enquanto se forma uma solução de sulfato de ferro que se dilui juntamente com o sulfato de cobre restante.

Veja que materiais de metais nobres que o cobre não podem ser deslocados, assim, por exemplo, não conseguiremos cobrear um objeto de prata ou de ouro, pois o cobre não desloca esses metais.

Retirando o prego da solução ele terá a aparência de ser de cobre, se bem que deste metal seja apenas um fina capa que o recobre.

Material

- 1 prego
- 50 gramas de sulfato de cobre
- 1 copo de água



REEMBOLSO POSTAL SABER

BARCO COM RÁDIO CONTROLE

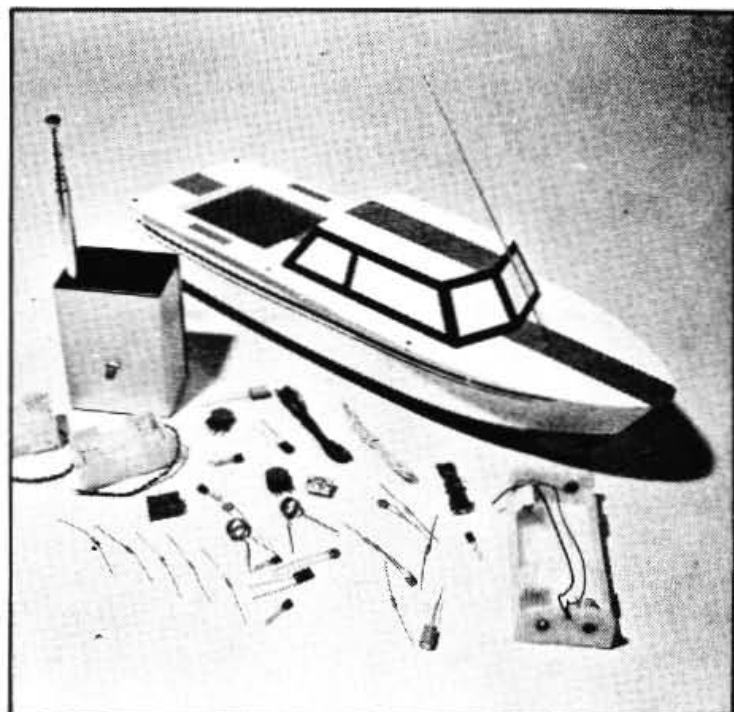
MONTE VOCÊ MESMO ESTE MARAVILHOSO BARCO RÁDIO CONTROLADO. KIT COMPLETO, DOS COMPONENTES ELETRÔNICOS ATÉ AS DIVERSAS PARTES DO BARCO.

CARACTERÍSTICAS:

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

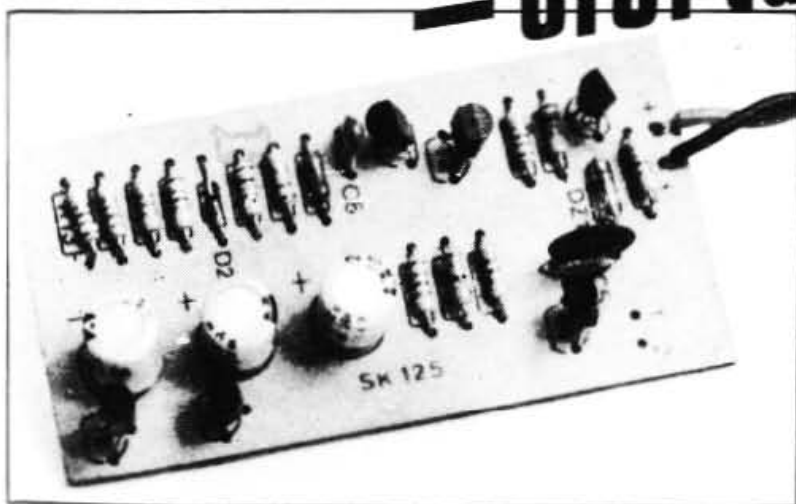
Kit CZ\$780,00
Montado CZ\$870,00
Mais despesas postais

Procure acessórios e novo deck em
madeira na
HOBBY MASTER MODELISMO
Rua Marques de Itú, 213 - S. Paulo



- oferta -

SIRENE



Alimentação de 12V.
Ligação em qualquer amplificador.
Efeitos reais.
Sem ajustes.
Baixo consumo.
Montagem compacta.

Kit CZ\$42,50
Mais despesas postais

Pedido mínimo CZ\$ 80,00

ATENÇÃO: PREÇOS VÁLIDOS ATÉ 16.03.87

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



Escolas CURSOS DE QUALIFICAÇÃO PROFISSIONAL
R. Dep. Emílio Carlos, 1.257
Osasco - SP

Internacionais

269

ELETRÔNICA, RÁDIO e TV



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

GRÁTIS

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

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



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

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

**PEÇA
CATÁLOGOS
DOS CURSOS,
GRÁTIS**

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

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

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

Jr13

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

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

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