

26-19-87-55

EXPERIÊNCIAS E BRINCADEIRAS COM

# ELETRÔNICA

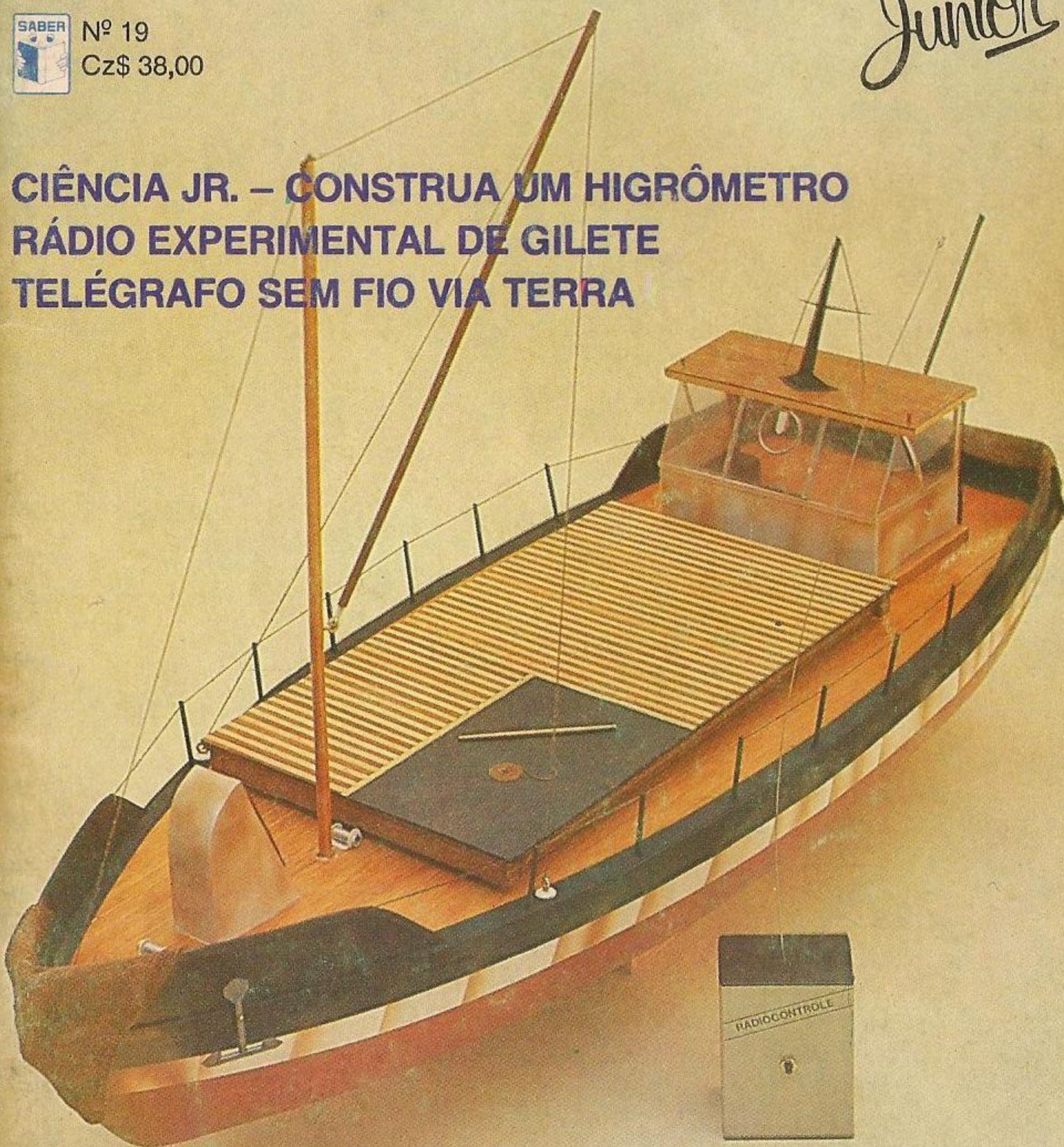
Junior



Nº 19

Cz\$ 38,00

**CIÊNCIA JR. – CONSTRUA UM HIGRÔMETRO  
RÁDIO EXPERIMENTAL DE GILETE  
TELÉGRAFO SEM FIO VIA TERRA**



**RADIOCONTROLE**



# EXPERIÊNCIAS E BRINCADEIRAS COM ELETRÔNICA JUNIOR

Publicação Mensal da Editora Saber Ltda.  
Editor e Diretor Responsável: Hélio Fittipaldi  
Autor: Newton C. Braga  
Fotografia: Cerri  
Fotolito: Studio Nippon  
Serviços Gráficos: W. Roth & Cia. Ltda.  
Distribuição – Brasil: DINAP  
Portugal: Distribuidora Jardim Lda.

19

## ÍNDICE

|                                                       |    |
|-------------------------------------------------------|----|
| RADIOCONTROLE .....                                   | 2  |
| O QUE VOCÊ PRECISA SABER – A FAMÍLIA TTL DE           |    |
| INTEGRADOS .....                                      | 13 |
| EXPERIÊNCIAS PARA CONHECER COMPONENTES – C.I. 7400 .. | 22 |
| MINIPROJETOS                                          |    |
| PISCA-PISCA MINIATURA .....                           | 27 |
| VU SIMPLES .....                                      | 28 |
| RELÉ COM TRAVA .....                                  | 30 |
| RÁDIO EXPERIMENTAL DE GILETE .....                    | 34 |
| TELÉGRAFO SEM FIO VIA TERRA .....                     | 40 |
| SINTONIZADOR DE ANTENA .....                          | 44 |
| INFORMÁTICA JR. – CONTADOR ATÉ 99 .....               | 47 |
| CONTROLE DE MOTOR POR LUZ .....                       | 51 |
| CIÊNCIA JR. – CONSTRUA UM HIGRÔMETRO .....            | 55 |
| ELETROIMÃ FERRADURA .....                             | 57 |
| CORREIO DO LEITOR .....                               | 59 |

**Revistas de eletrônica é no blog do Picco**



**EDITORA SABER LTDA.**

Diretores: Hélio Fittipaldi e Thereza Mozzato Ciampi Fittipaldi. Gerente Administrativo: Eduardo Anion. Redação, administração, publicidade e correspondência: Av. Guilherme Cotching, 608, 1º andar – CEP 02113 – São Paulo – SP – Brasil – Caixa Postal 50.450 – Fone: (011) 292-6600. Números atrasados: pedidos à Caixa Postal 50.450 – São Paulo – SP, 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.



# RADIOCONTROLE

**Apresentamos um projeto que pode ser considerado dos mais solicitados por nossos leitores: um controle remoto via rádio que pode ser instalado em carrinhos, aviões, robôs e outros brinquedos, além de ter utilidades mais "sérias" como a abertura de portas de garagens, ou mesmo o acionamento de dispositivos eletrônicos. Simples de montar, este sistema de um canal usa componentes nacionais, conseguindo-se na versão básica um alcance que chega aos 50 metros.**

Existem muitos tipos de controles remotos via rádio. O que os diferencia é o número de canais (controles que podemos ter) e o tipo de controle (proporcional ou simples).

O preço e a dificuldade de montagem, evidentemente, aumentam quando partirmos de um sistema de poucos canais ou de um só para um de muitos, ao mesmo tempo que passamos do sistema de simples acionamento para os sistemas proporcionais.

O que levamos ao leitor é a versão mais simples de controle, com um único canal do tipo liga-desliga, mas mesmo sendo simples podemos perfeitamente controlar brinquedos que se movimentam como um barco, um carrinho ou mesmo um robô. Podemos também usá-lo para ligar e desligar dispositivos a distância.

Devemos também lembrar que a dificuldade de montagem de um brinquedo rádiocontrolado não

está na parte eletrônica que, conforme veremos, tem todos os componentes facilmente encontrados separados em casas especializadas. A maior dificuldade está na parte mecânica, como por exemplo as pequenas alavancas, reduções e engrenagens que devem ser utilizadas para girar os controles, lemes, rodas etc., e que não existem a venda. Estas peças exigem um trabalho artesanal com ferramentas e materiais que nem todos possuem, sendo o principal impedimento à montagem dos projetos mais avançados. Levamos em conta este fato, de que partes mecânicas podem trazer dificuldades maiores que as eletrônicas, é que optamos como aplicação básica de nosso sistema sua utilização num barco.

O barco pode ser facilmente montado e, como empregamos um controle direto sobre dois motores de propulsão, não precisaremos dos mecanismos que



certamente serão o principal obstáculo aos montadores.

É claro que isso não impede que outras "aventuras" possam ser tentadas pelos mais habilidosos, mas isso ficará por sua própria conta.

O barco que descrevemos usa dois motores e poderá ser adquirido da maneira indicada no final do artigo. A versão que aparece na capa na verdade é uma versão "trabalhada" em que nosso artista José Franci Jr., usando materiais plásticos, tintas e muita habilidade, enfeitou o conjunto básico (casco e motor) de modo a chegar à imagem de um barco de verdade. Com habilidade, acreditamos que os leitores possam também fazer um bom trabalho.

## COMO FUNCIONA

Nosso sistema de canal único é formado por um transmissor que fica na mão do controlador e emite sinais, e um receptor que fica instalado no barco onde controla o movimento do mesmo.

O transmissor opera numa frequência em torno de 72MHz sen-

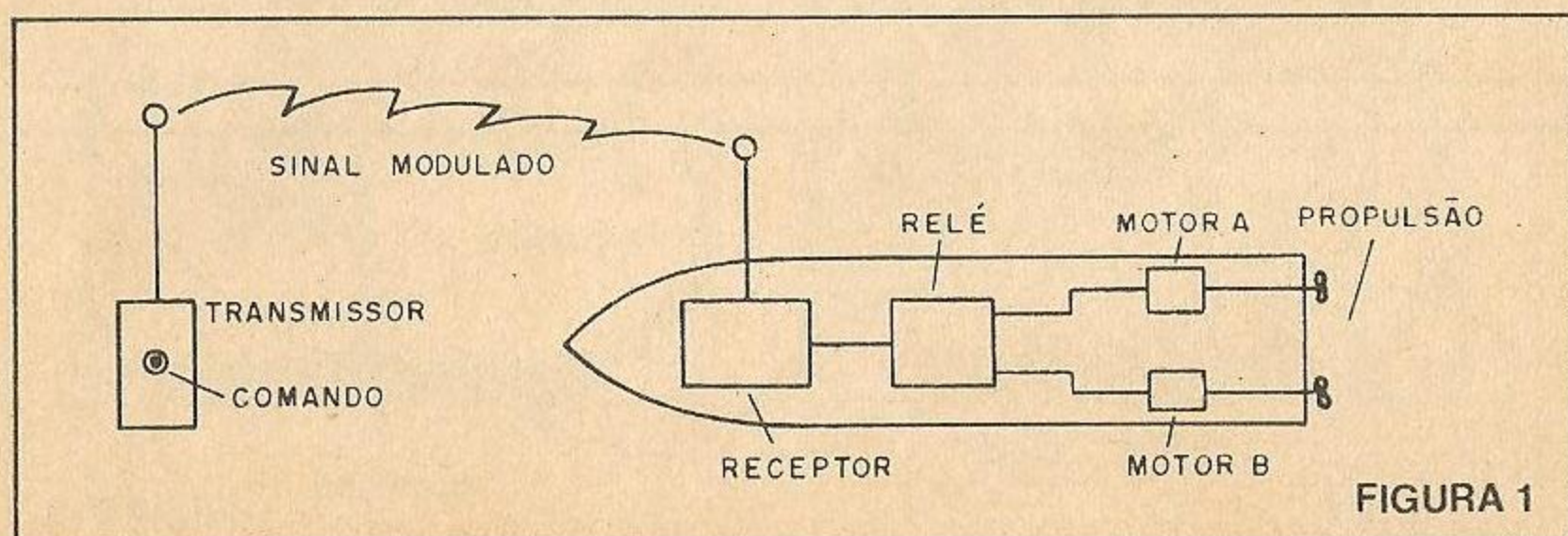
do modulado em tom. Temos então um oscilador de áudio que produz um sinal em torno de 1kHz, o qual é aplicado no oscilador de alta frequência que produz o sinal de 72MHz.

A bobina L1, juntamente com CV, determina a frequência de operação, sendo este o único ajuste do transmissor.

O sinal é irradiado por uma antena telescópica tendo um alcance em campo aberto da ordem de 50 metros. Para obter este alcance máximo será preciso um ajuste perfeito do receptor conforme veremos mais adiante.

A operação do transmissor é feita por um interruptor de pressão. Todas as vezes que ele for apertado é irradiado um sinal de comando que deve ser captado pelo receptor no barco. (figura 1)

O receptor, para maior simplicidade e sensibilidade, é do tipo super-regenerativo. Temos então uma etapa detectora que, além de uma bobina (L1) e um capacitor (CV) que deve ser ajustado para a frequência do transmissor, tem ainda como componente básico um segundo ajuste que é um





trim-pot. Este componente permite o ajuste do ponto de sensibilidade máxima do detector.

O sinal do detector é amplificado servindo para acionar um pequeno relé.

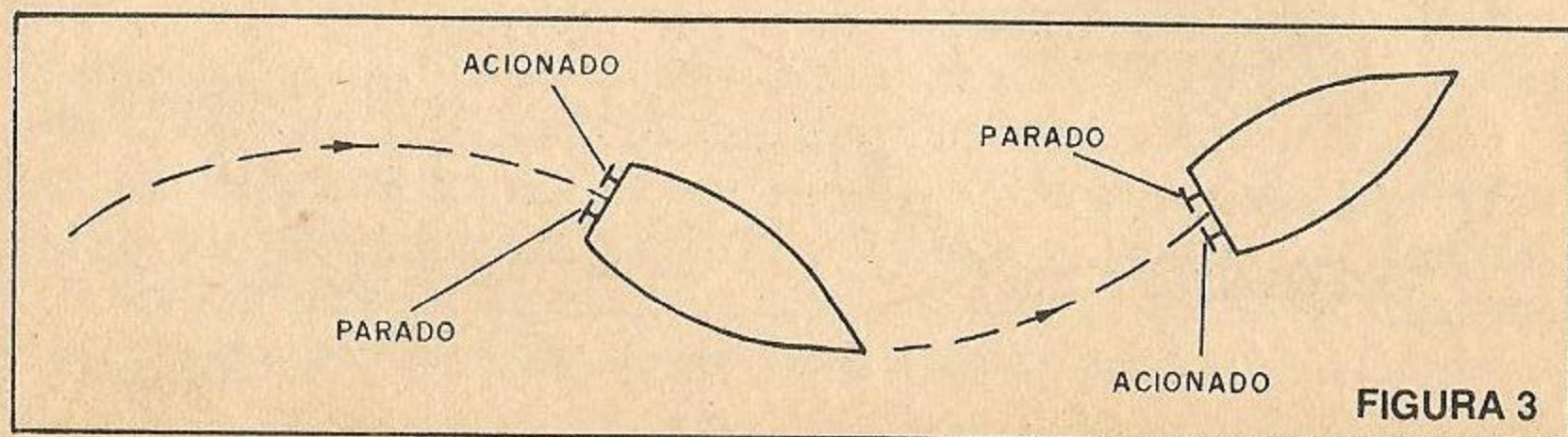
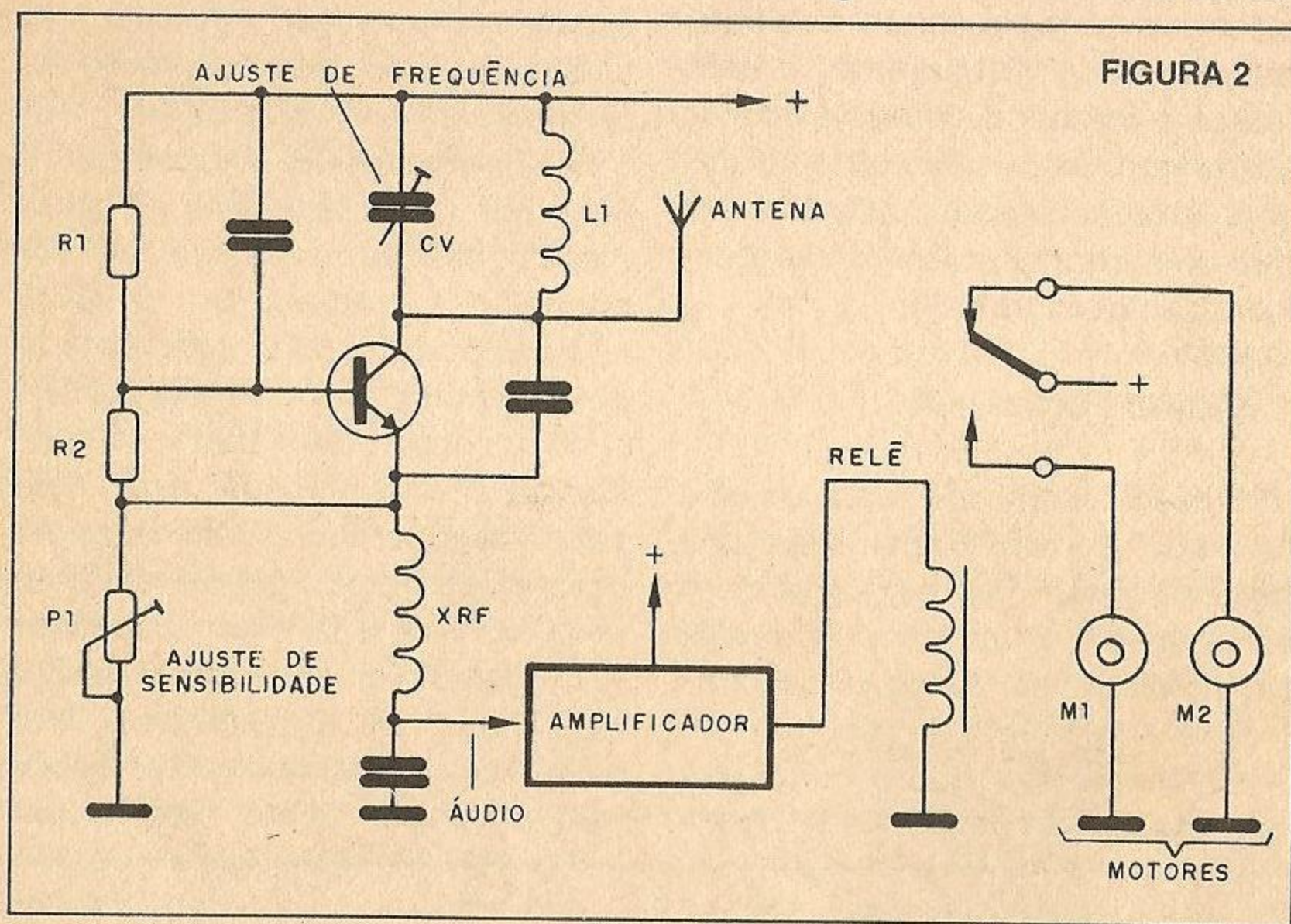
Assim, todas as vezes que apertarmos o botão de pressão do transmissor, o relé situado no receptor deve fechar seus contatos. O que estiver ligado a este relé deve então ser ligado ou desligado.

No nosso barco, o que vai liga-

do a este relé é o conjunto de dois motores de propulsão, conforme mostra a figura 2.

Quando não há sinal, ou seja, quando o botão do transmissor está desapertado, um dos motores está ligado, o que leva o barco a tender para um lado em sua trajetória, conforme mostra a fig. 3.

Quando pressionamos o botão do transmissor o relé comuta, e com isso o motor que está acionado desliga, sendo imediatamente ligado o outro motor. O re-

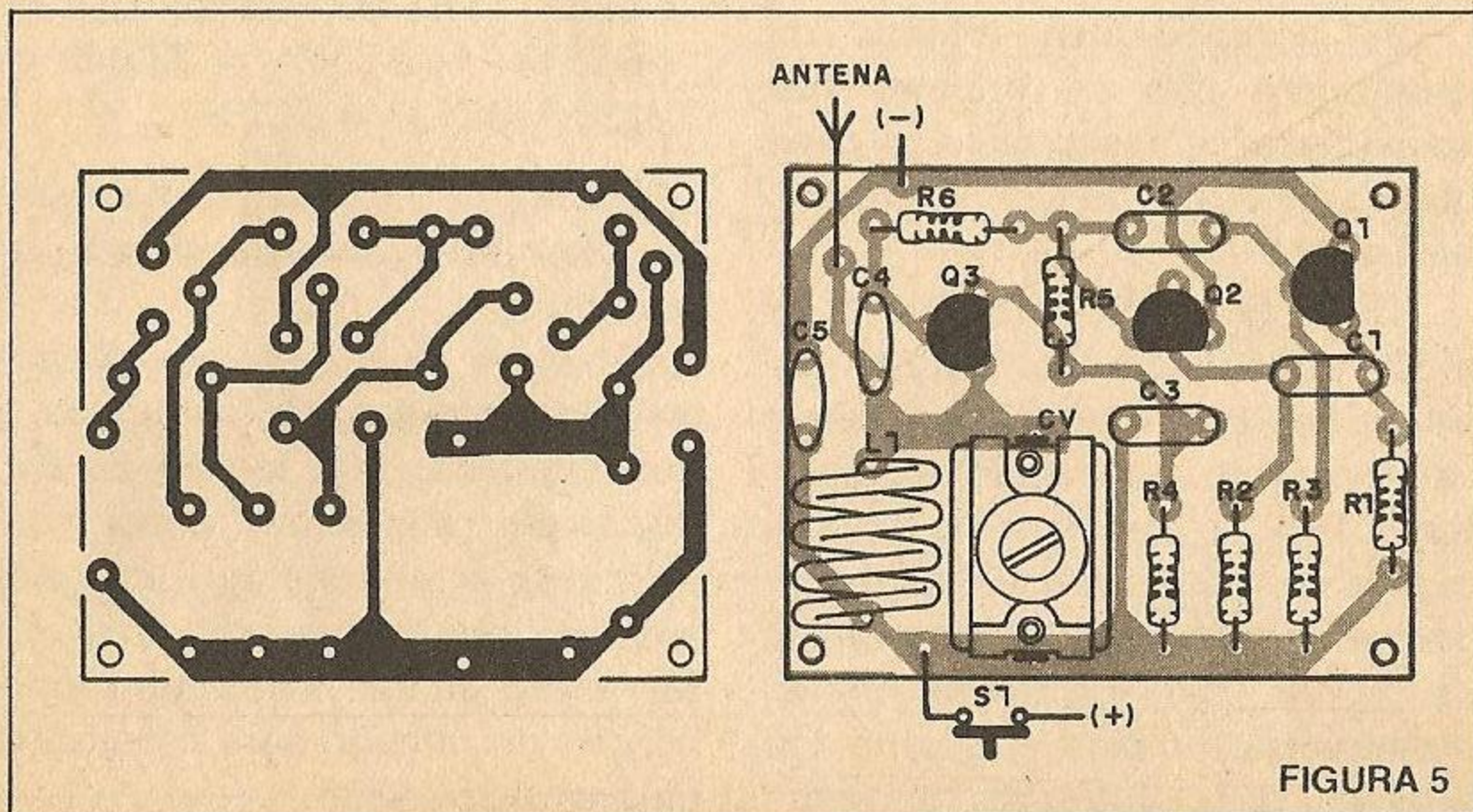
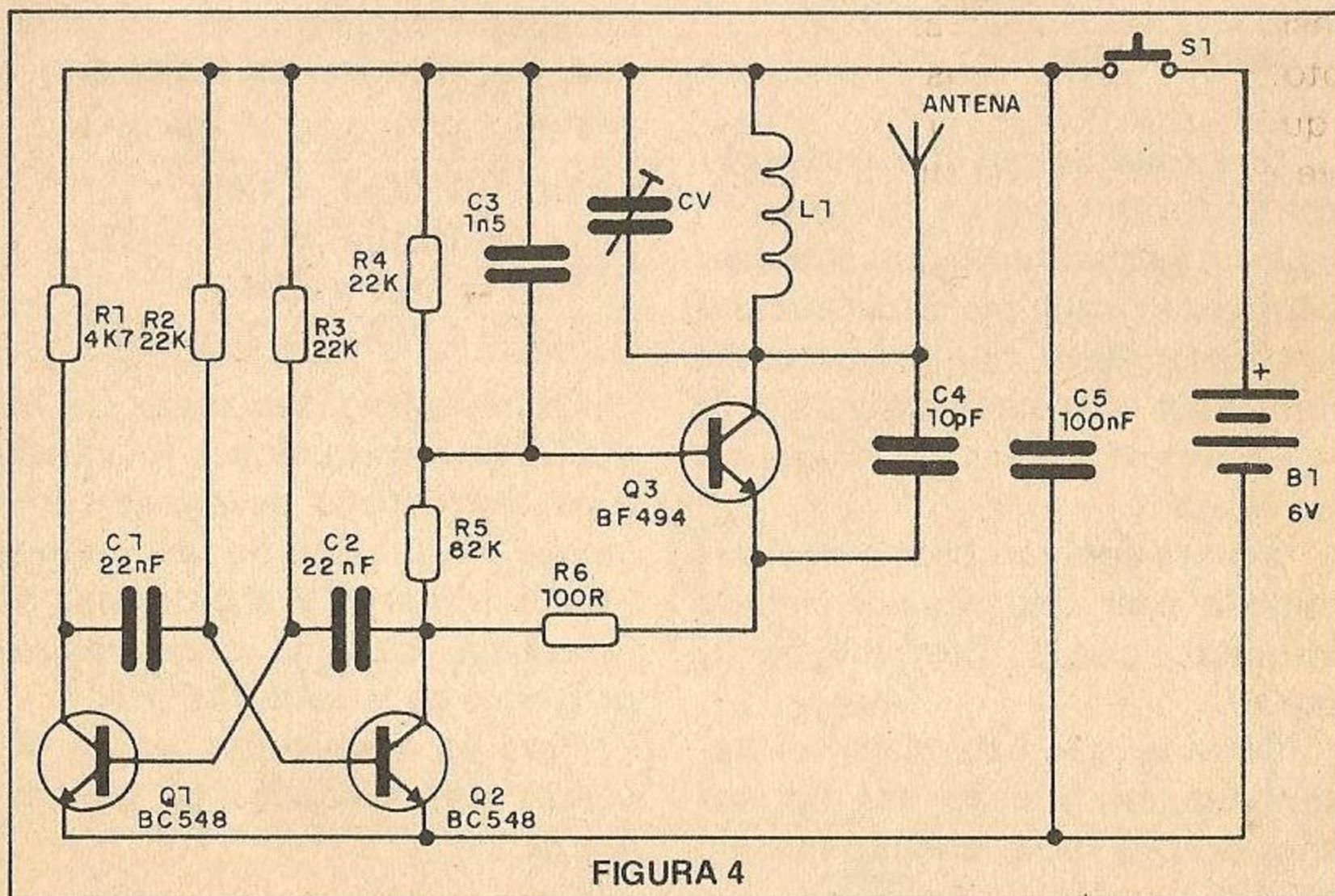




sultado é que a trajetória do barco muda com uma curva contrária a anterior.

Veja então que, pressionando e soltando o botão de controle do transmissor, poderemos aumentar uma ou outra curva e com isso levar o barco para onde quisermos.

Observamos que dada a simplicidade do sistema não é possível um controle proporcional em que tenhamos reta, curva para a direita ou esquerda em qualquer proporção. Como fazer isso veremos futuramente em outros artigos. Como talvez seja este seu





primeiro radiocontrole, é até importante começar por aqui para que sinta as dificuldades de montagem. Quando passar para um mais avançado sua experiência será maior, o que é importante para o êxito da montagem.

## MONTAGEM

Começamos por dar o diagrama do transmissor na figura 4.

Como esta montagem deve ser compacta, uma placa de circuito impresso deve ser empregada. Esta placa aparece na figura 5.

O receptor tem seu diagrama na figura 6.

Temos aqui também a necessidade de usar uma placa de circuito impresso que é mostrada na figura 7.

Observe que esta placa foi desenhada em função das dimensões do relé recomendado que é o MC2RC1 da Metaltex para 6V.

Os componentes críticos da montagem são as bobinas (do transmissor e receptor) e o choque de RF XRF que são mostrados na figura 8.

XRF é feito enrolando-se de 50 a 60 voltas de fio fino em um resistor de 100k x 1/4W e soldando as pontas nos terminais do resistor. L1 do transmissor e do receptor consiste em 4 voltas de fio comum rígido com as dimensões da figura. Eventualmente devemos apertar ou distender uma das bobinas para sintonizar perfeita-

mente o par transmissor/receptor.

Na montagem é muito importante que todos os componentes tenham valores corretos. Os componentes mais críticos são C2 e C3 do receptor e C3 e C4 do transmissor. Estes capacitores devem ser cerâmicos e sua marcação pode apresentar algumas dificuldades, daí darmos as indicações a seguir:

$$1n2 = 1200pF = 1200 = 122$$

$$1n5 = 1500pF = 1500 = 152$$

$$10pF = 10J = 10N$$

$$4p7 = 4,7pF = 4J7 = 4,7J$$

Os resistores são todos de 1/8 ou 1/4W com qualquer tolerância e os eletrolíticos devem ter uma tensão de trabalho de pelo menos 9V. Os trimers CV são de base de porcelana comuns com valores próximos da faixa de 2-20pF.

Para os transistores temos diversas possibilidades de equivalência:

$$BF494 = BF495 = BF254$$

$$BC548 = BC547 = BC549 = BC238 = BC237 = BC239.$$

Na figura 9 damos uma sugestão de caixa para montagem do transmissor.

Observe que a versão básica trabalha com 4 pilhas pequenas, o que significa uma tensão de 6V. Podemos aumentar consideravelmente o alcance que chegará aos 100 metros usando uma alimentação de 9V. Nenhuma modificação no circuito será necessária para esta operação.



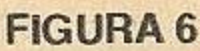




FIGURA 7

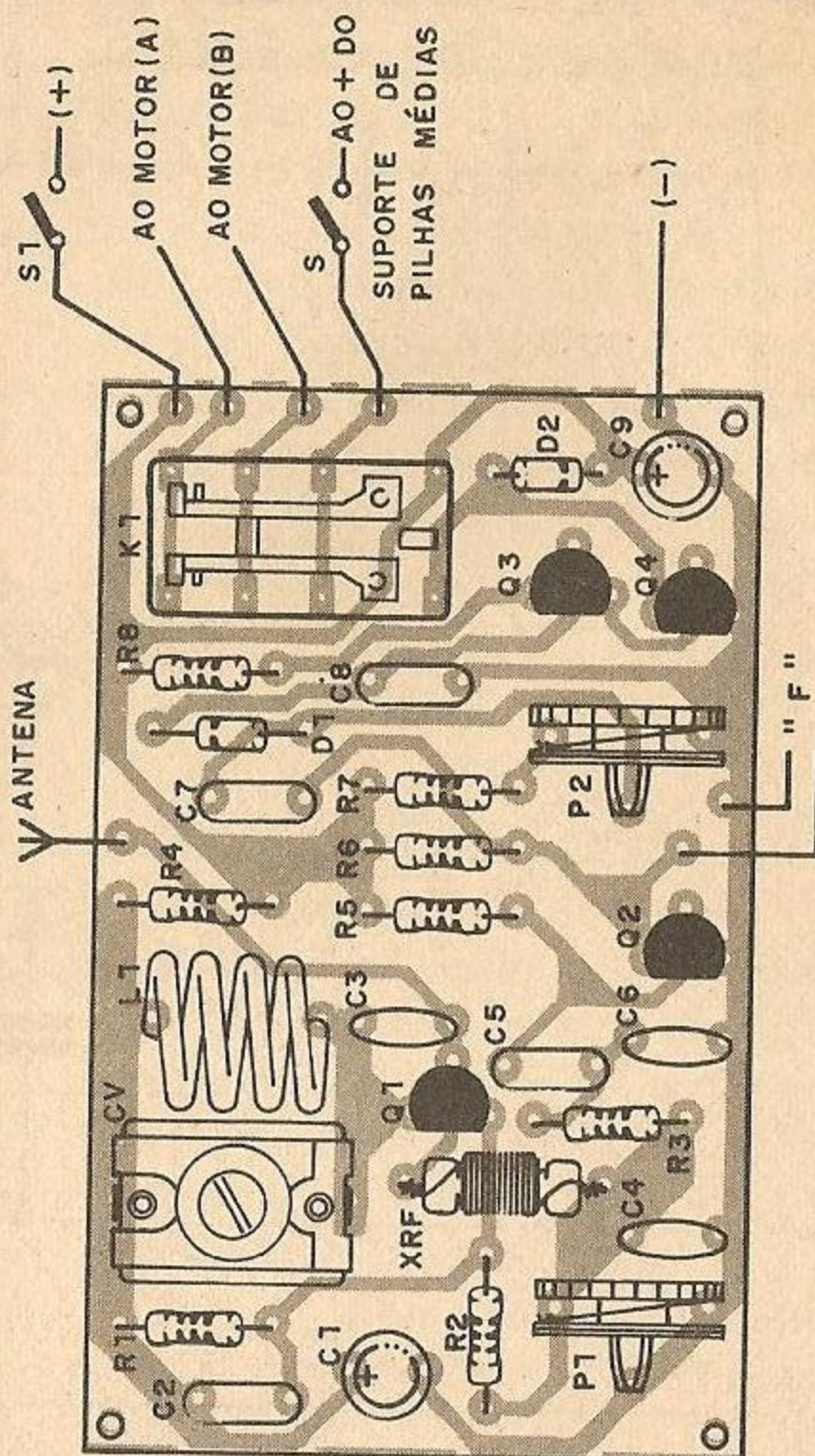
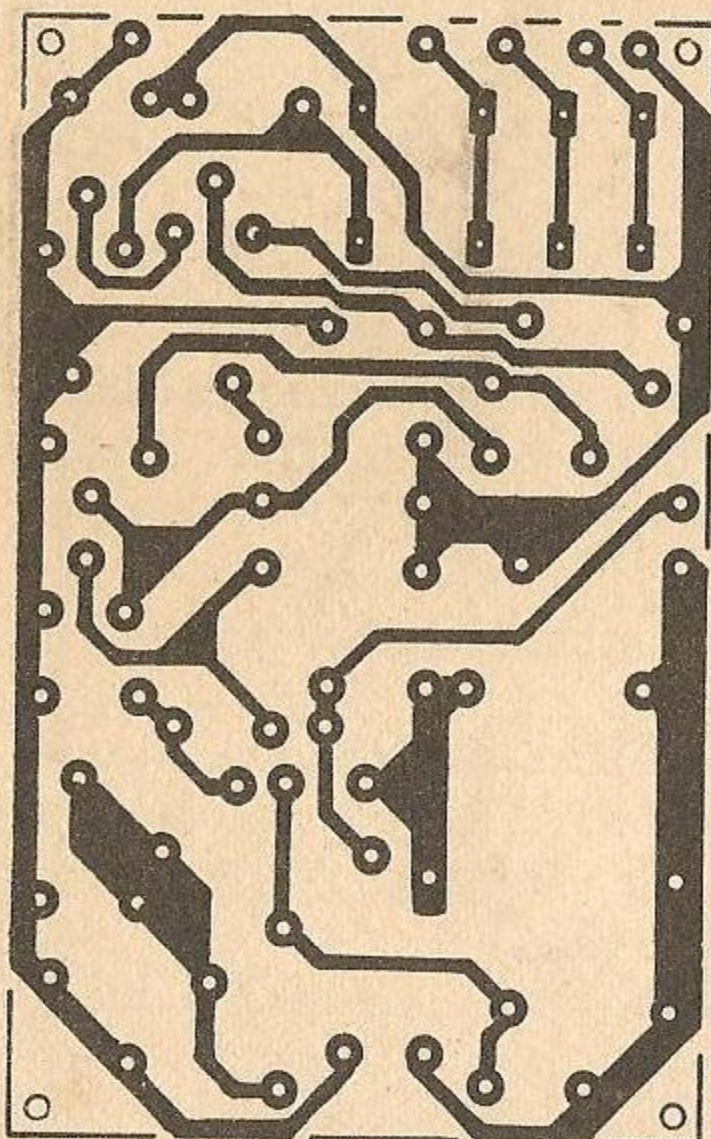


FIGURA 8

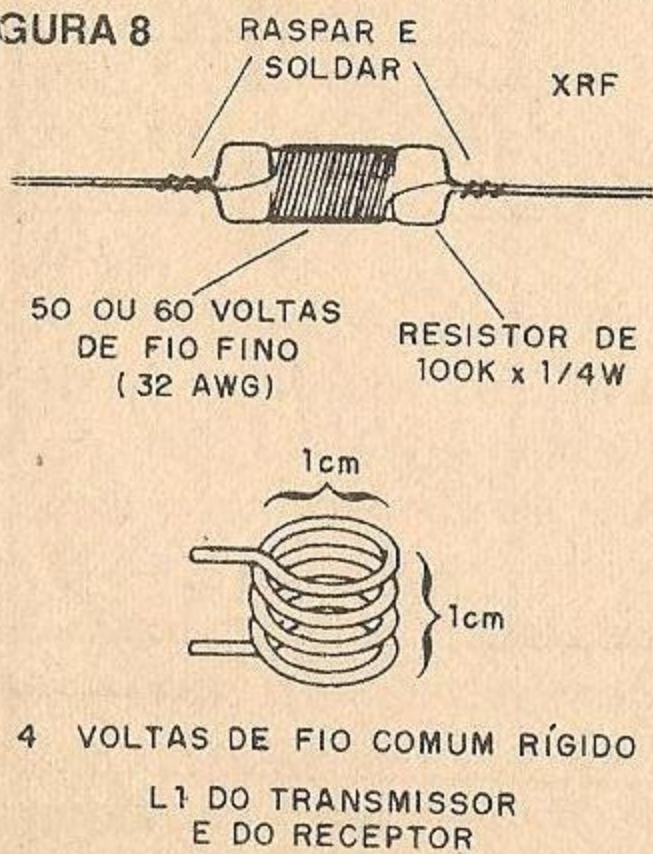
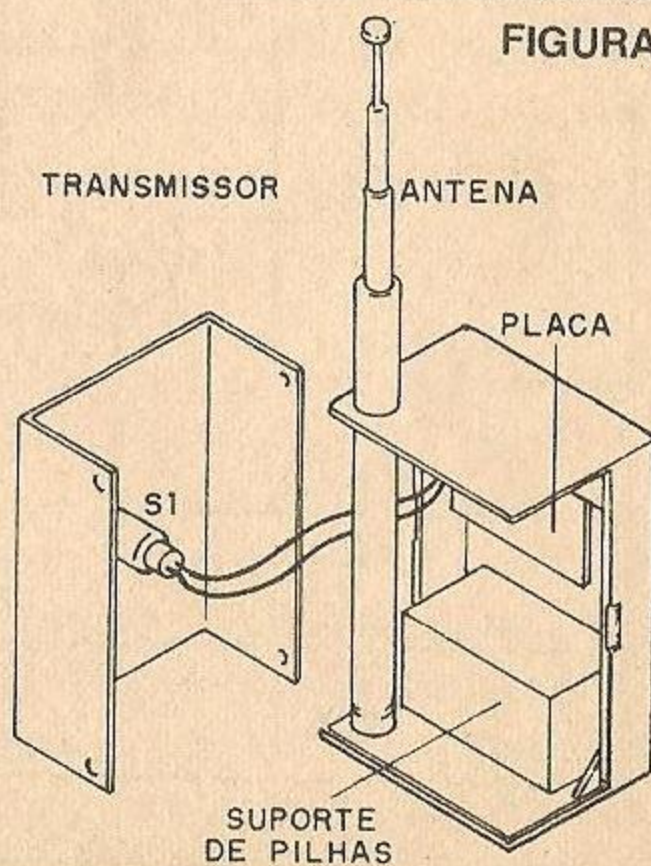


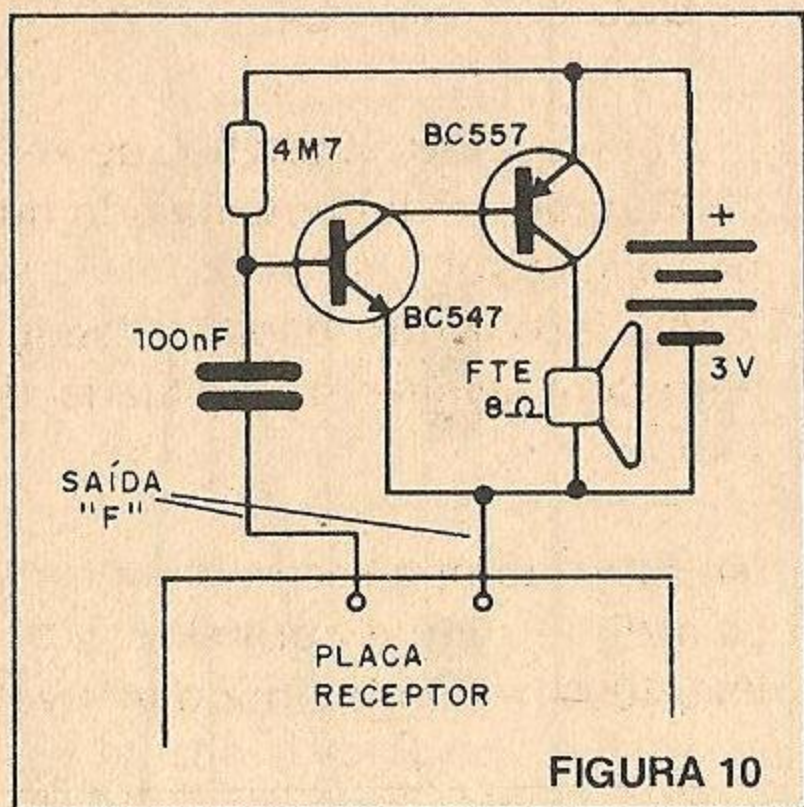
FIGURA 9





## PROVA E AJUSTES

Para as provas de funcionamento e ajuste do receptor precisamos de um fone de cristal (outro não serve), ou então um amplificador, como o da figura 10.



Ligue o receptor e ao mesmo tempo aperte o interruptor de comando do transmissor.

Ajuste então CV do receptor até ouvir no fone ou amplificador um apito. Afaste então o transmissor e ajuste o trim-pot P1 para obter o máximo de volume.

Depois, ajuste P2 para que o relé dispare. Para esta prova não deve o motor (ou motores) do barco estar(em) ligado(s).

O ajuste deve ser repetido até que você consiga o fechamento do relé a uma distância superior a 20 metros.

Caso você capte estações comerciais no fone, procure uma nova frequência, mudando o ajuste de CV do transmissor e também do receptor.

O trim-pot P2 deve ser ajustado para uma posição em que o relé se mantenha aberto com o botão de comando do transmissor solto, mas feche facilmente quando ele for acionado. O melhor ajuste é obtido quando o relé não "trava", ou seja, desliga normalmente quando o botão de comando for solto.

## INSTALAÇÃO NO BARCO

O sistema proposto é para um barco de dois motores, conforme mostra a figura 11.

Os motores devem ser de pelo menos 250mA para 4 pilhas médias (6 volts), ou maiores se o barco for mais pesado. A corrente máxima do motor não deve ultrapassar 2A, pois este é o limite dos contatos do relé.

A ligação do relé aos motores é mostrada na figura 12.

Observe que devemos usar um conjunto de pilhas médias, grandes ou bateria para propulsionar os motores e um conjunto de pilhas pequenas para alimentar o receptor. O consumo maior será das pilhas dos motores, pois delas depende a potência do barco.

Se o barco for muito pesado, sugerimos a utilização de uma bateria de moto com motores de 12V x 1 ou 2A, permitindo assim sua carga após cada jornada de operação.

Não é conveniente alimentar o receptor e o motor pelas mesmas pilhas porque ocorre um processo



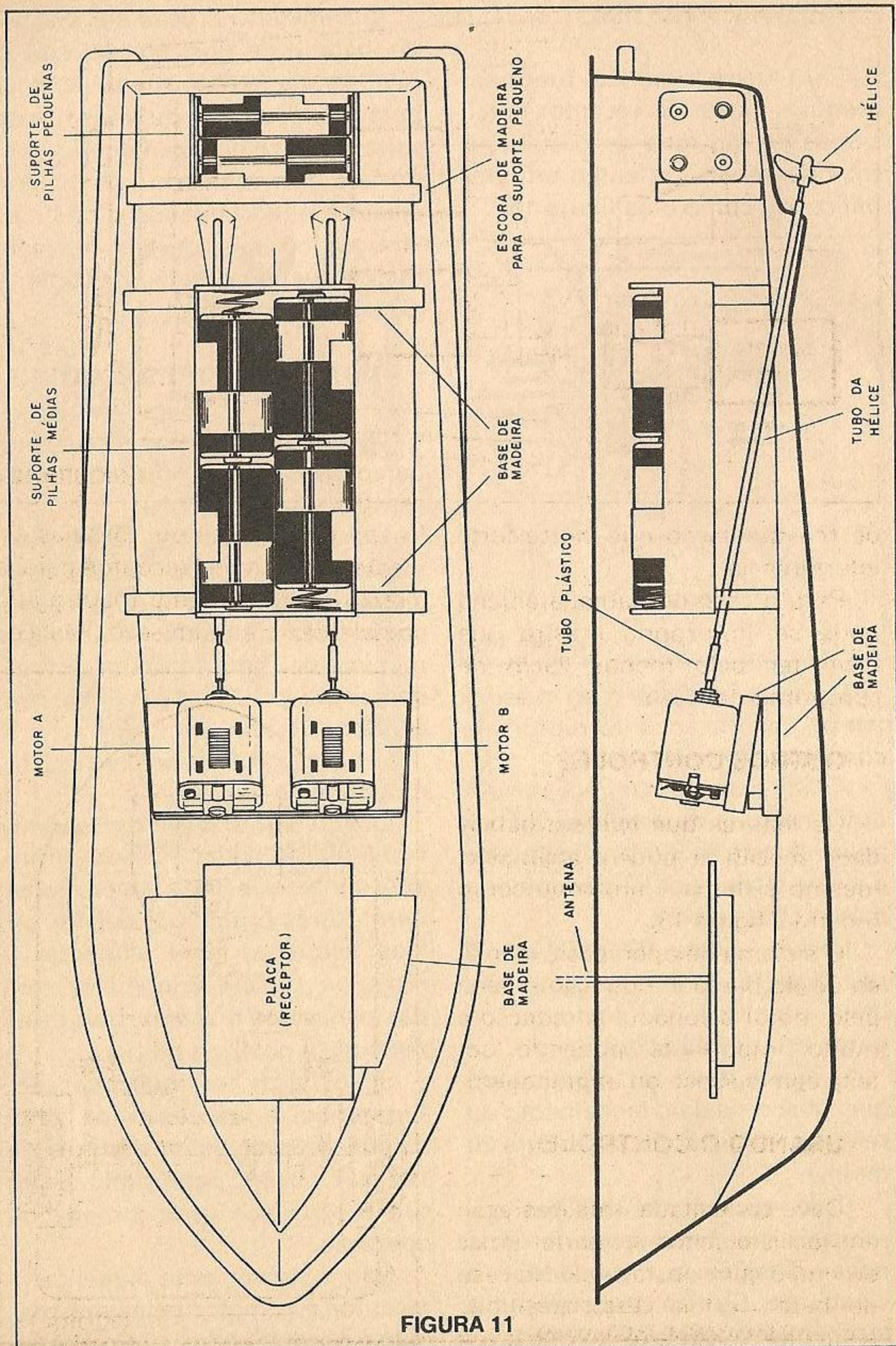


FIGURA 11



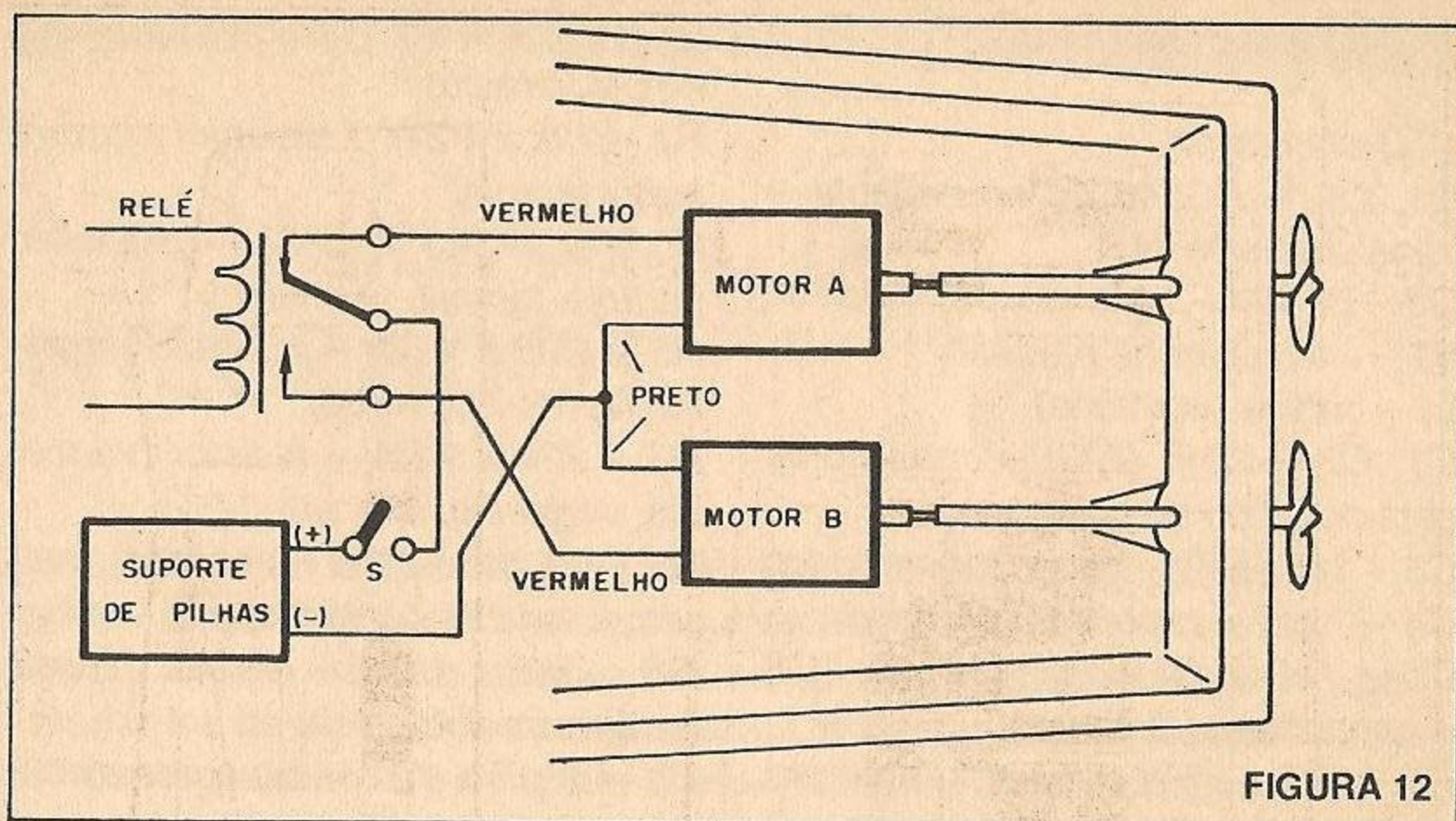


FIGURA 12

de realimentação que causa forte interferência.

Para o caso do barco, a antena pode ser o próprio mastro que deve ter pelo menos 25cm de comprimento.

## OUTROS CONTROLES

Os leitores que tiverem habilidade mecânica podem adaptar o mesmo sistema a um robô como mostra a figura 13.

O sistema de operação é idêntico ao do barco e a direção é dada pelo motor acionado. A redução é muito importante podendo ser feita com elástico ou engrenagem.

## USANDO O CONTROLE

Deve ser evitada uma operação em locais sujeitos a interferências ou então com obstáculos. No caso do barco, esteja certo que pode recuperar facilmente o barco em

caso de falhas ou desajustes. Proteja o sistema receptor para o caso de um acidente (naufrágio), instalando-o em um saco plástico.

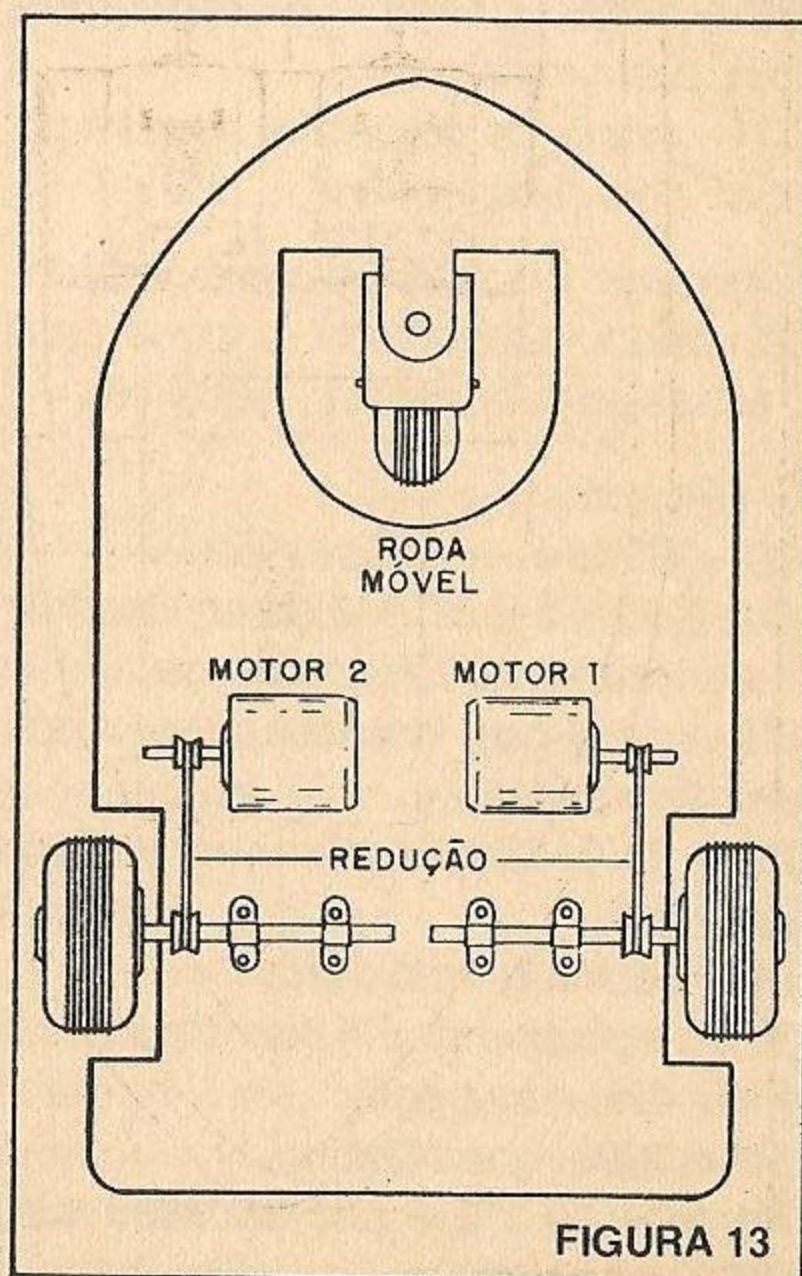


FIGURA 13



## LISTA DE MATERIAL

### a) Transmissor:

Q1, Q2 – BC548 ou equivalente – transistores NPN

Q3 – BF494 – transistor NPN de RF

S1 – interruptor de pressão

L1 – bobina (ver texto)

C1, C2 – 22nF (223) – capacitores cerâmicos ou de poliéster

C3 – 1n5 (152) – capacitor cerâmico

C4 – 10pF – capacitor cerâmico

C5 – 100nF ou 120nF (104 ou 124) – capacitor cerâmico

R1 – 4k7 x 1/8W – resistor (amarelo, violeta, vermelho)

R2, R3, R4 – 22k x 1/8W – resistores (vermelho, vermelho, laranja)

R5 – 82k x 1/8W – resistor (cinza, vermelho, laranja)

R6 – 100R x 1/8W – resistor (marrom, preto, marrom)

CV – trimer de porcelana comum (2-20pF ou equivalente)

Diversos: placa de circuito impresso, antena telescópica, suporte para 4 pilhas pequenas, fios, solda etc.

### b) Receptor:

Q1 – BF494 – transistor de RF

Q2, Q3, Q4 – BC548 ou equivalente – transistores NPN de uso geral

D1 – 1N34 ou equivalente – diodo de germânio

D2 – 1N4148 ou equivalente – diodo de silício

L1 – bobina (ver texto)

XRF – choque de RF (ver texto)

P1 – 47k – trim-pot

P2 – 100k – trim-pot

K1 – MC2RC1 – relé Metaltex para 6V

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

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

R3, R4 – 3k3 x 1/8W – resistores (laranja, laranja, vermelho)

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

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

R7 – 120k x 1/8W – resistor (marrom, vermelho, amarelo)

R8 – 5k6 x 1/8W – resistor (verde, azul, vermelho)

C1 – 22μF x 12V – capacitor eletrolítico

C2, C4 – 1n2 (122) – capacitores cerâmicos

C3 – 4,7pF – capacitor cerâmico

C5, C7, C8 – 100nF ou 120nF (104 ou 124) – capacitores cerâmicos

C6 – 33nF (333) – capacitor cerâmico ou de poliéster

C9 – 47μF x 12V – capacitor eletrolítico

CV – trimer de porcelana comum (2-20pF ou equivalente)

S1 – interruptor simples

B1 – 4 pilhas pequenas

Diversos: placa de circuito impresso, antena telescópica, suporte para 4 pilhas pequenas, resistor de 100k x 1/4W para XRF, jaque da saída para fone, fios, solda etc.

### c) Material elétrico para o barco:

M1, M2 – 2 motores de 6V (Oxford ou equivalente)

S – interruptor simples

B1 – 4 pilhas médias e respectivo suporte

Fios, solda etc.



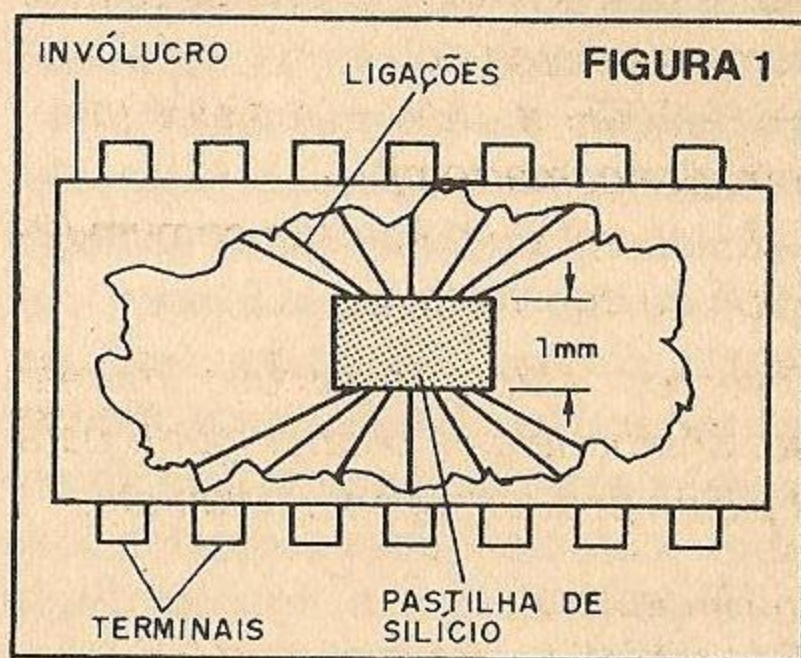
# A FAMÍLIA TTL DE INTEGRADOS

O que existe no interior de um circuito integrado? Como podemos usá-lo? O que é uma família de circuitos integrados? Tudo isso será respondido de maneira simples neste importante artigo destinado aos estudantes de eletrônica e informática. Os integrados da família TTL são os mais comuns e de custo acessível, permitindo inclusive a realização de uma boa quantidade de montagens práticas interessantes.

Já falamos em algumas outras oportunidades do circuito integrado: em lugar de fabricarmos componente por componente separadamente, para depois juntarmos estes componentes com ligações e soldas, fazemos tudo num processo único de fabricação obtendo assim o circuito praticamente completo, pronto para ser usado.

Em geral quase todos os componentes já são interligados no processo de fabricação de modo a formar um amplificador, uma fonte de alimentação, um oscilador, ou seja o que for, necessitando-se apenas de poucos componentes adicionais.

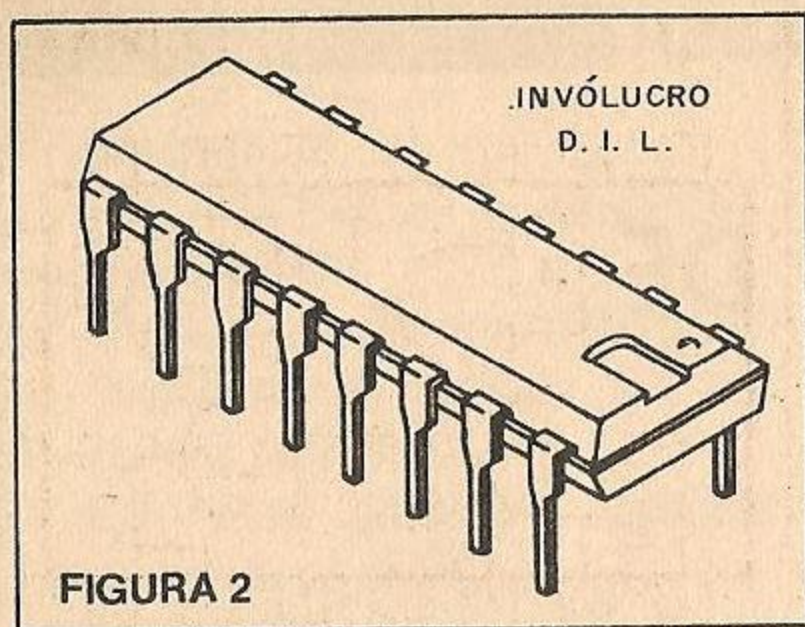
Os componentes básicos como transistores, diodos, resistores etc. são fabricados numa diminuta pastilha de silício, conforme mostra a figura 1.



Esta pastilha é então encapsulada em invólucros especiais que possuem terminais que permitem seu encaixe em soquetes ou então a soldagem em placas de circuito impresso.

O tipo mais comum de invólucro usado para os integrados é o Dual In Line, abreviado por DIL, que possui duas filas paralelas de terminais de ligação, conforme mostra a figura 2.





É comum usarmos invólucros DIL de 8, 14 e 16 pinos na maioria das aplicações.

## FAMÍLIAS

Quando os integrados são de circuitos que possuem características comuns dizemos que eles pertencem a uma mesma família.

Assim, nas aplicações de eletrônica digital em que usamos portas, flip-flops, contadores, decodificadores e outras funções, seria muito interessante contar com circuitos prontos que tivessem características comuns tais que permitissem a ligação direta de um no outro e o uso da mesma fonte de alimentação.

Com isso, o projeto de qualquer aparelho que usasse muitos circuitos lógicos ficaria simplificado, pois bastaria a interligação dos integrados com um mínimo de componentes adicionais externos.

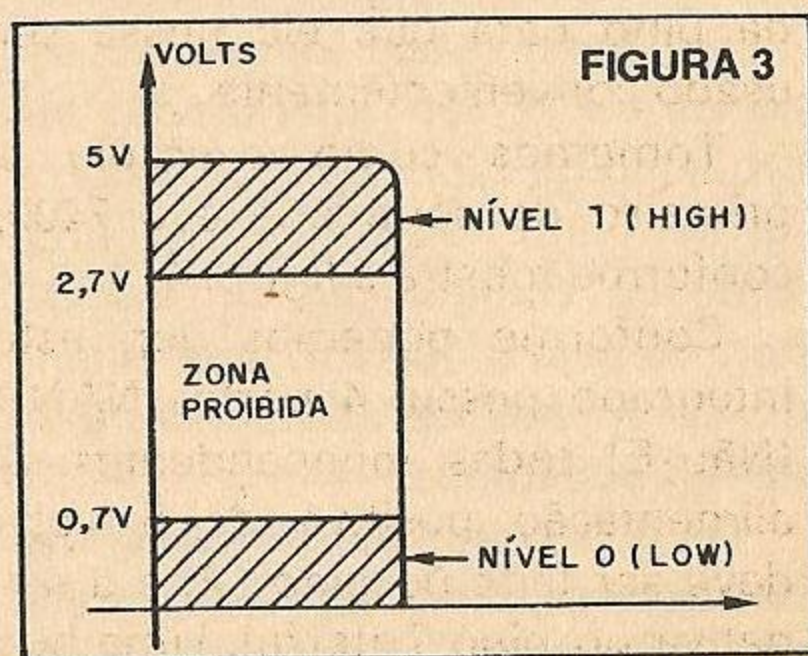
A família TTL (transistor-transistor-logic) visa justamente isso: existem então circuitos integrados contendo funções especiais, mas todos projetados de tal maneira

que podem ser interligados diretamente e alimentados por uma tensão única de 5 volts.

O que caracteriza um circuito lógico digital, lembramos, é que ele opera com apenas dois níveis de sinais: quando existe tensão na entrada (e ela deve estar próxima de 5V), o integrado interpreta isso como nível 1 ou HI (de (High)=alto), e quando não existe tensão na entrada, ele interpreta isso como nível 0 ou LO (de LOW=baixo).

O mesmo ocorre com as suas saídas: só podem ser 0 ou 1.

Numa linguagem mais simples podemos dizer então que a família de integrados TTL consiste numa certa quantidade de tipos em que nas entradas só podemos aplicar sinais de níveis lógicos 0 ou 1, e que em sua função aparecem na saída somente níveis lógicos 0 ou 1. (Existem algumas funções especiais em que isso não ocorre, mas isso será visto no momento oportuno. (figura 3)



Percebe o leitor que estes integrados não podem ser usados



como amplificadores ou outras funções semelhantes. Eles são específicos para aplicações em eletrônica digital e informática.

A velocidade que os integrados desta família operam é muito grande chegando alguns a 125MHz, mas o normal é 35MHz para os tipos convencionais. (Existem subfamílias de maior velocidade, menor potência etc., mas que são empregadas em aplicações especiais.)

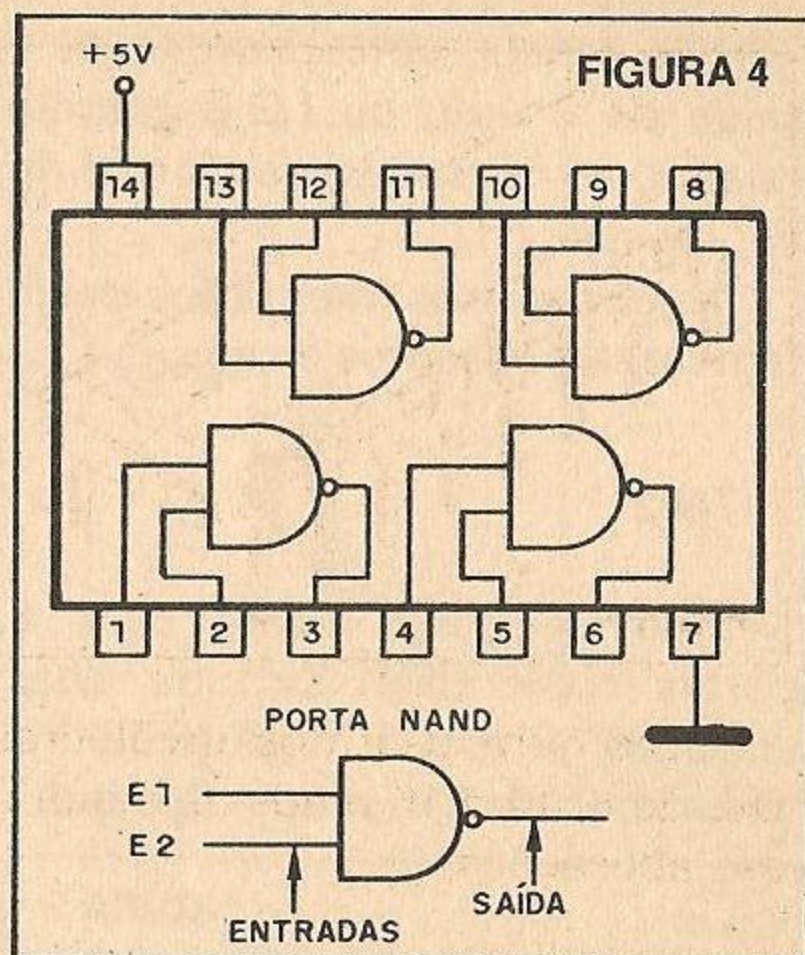
## NOMECLATURA

A série TTL começa no 7400, e todos os seguintes possuem então as iniciais "74". Existem alguns tipos que fogem a esta nomenclatura, como por exemplo o 8223, 2513 etc., mas a grande maioria tem numeração que permite a fácil associação à função.

Os integrados TTL são então identificados por seu número e pela função que exercem. É comum apresentar-se um diagrama do integrado com a função de cada pino para que ele possa ser usado convenientemente.

Tomemos como exemplo o primeiro da série que é o 7400, conforme mostra a figura 4.

Conforme podemos ver, este integrado possui 4 portas NAND (Não-E) todas independentes. A alimentação positiva de 5 volts deve ser feita no pino 14, e a negativa no pino 7 (terra). Uma boa parte dos integrados TTL reserva estes dois pinos, 7 e 14, para ali-



mentação, mas existem exceções.

A primeira porta tem acesso pelos pinos 1 e 2 de entrada e saída no pino 3.

Na nossa seção de informática já estudamos como funciona este tipo de porta mas podemos lembrar rapidamente: o nível da saída, ou seja, do pino 3, vai depender do nível dos sinais aplicados nas entradas, lembrando que eles só podem ser 0 ou 5 volts (LO e HI ou 0 e 1).

Fazemos então o que se chama "tabela verdade" para este circuito, em que colocamos todas as combinações de entradas possíveis e o que ocorre na saída:

| E1 | E2 | Saída |
|----|----|-------|
| 0  | 0  | 1     |
| 0  | 1  | 1     |
| 1  | 0  | 1     |
| 1  | 1  | 0     |

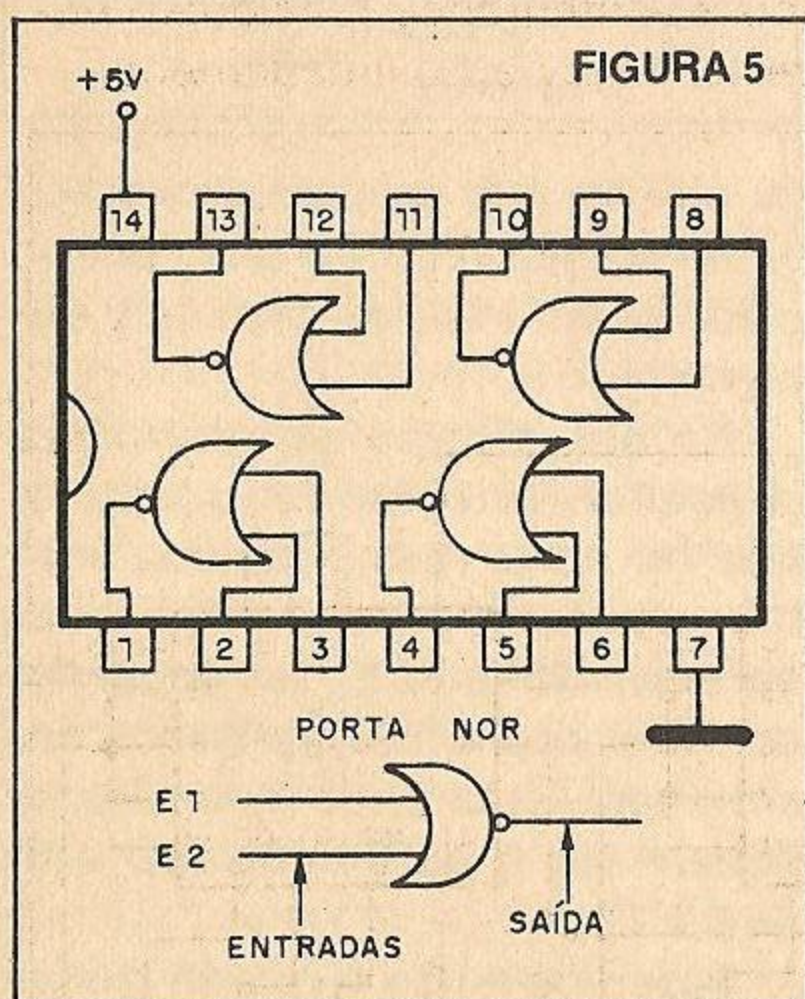


Pela tabela, percebemos que a saída de 0 volt, ou LO somente, quando as duas entradas forem de 5V, ou seja, HI.

Alguns outros integrados desta família são descritos a seguir:

### 7402

Este integrado conta com 4 portas NOR (Não-OU) de duas entradas, e tem a disposição interna conforme mostra a figura 5.

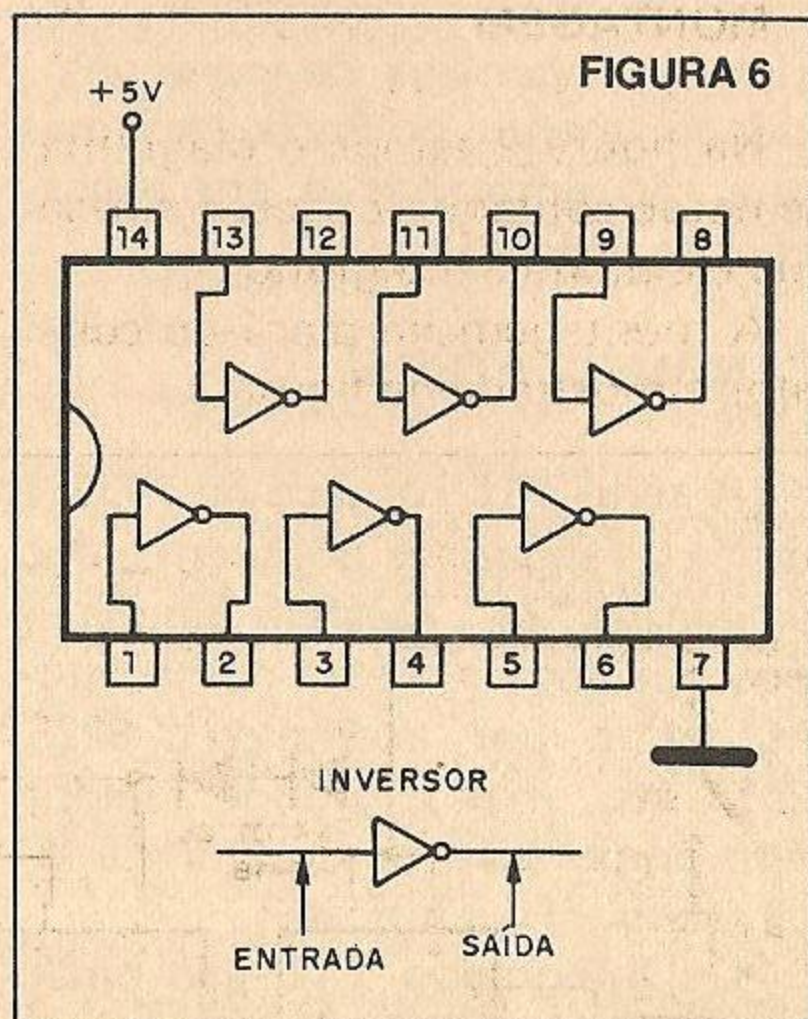


Este circuito consome uma corrente de 12mA e sua tabela verdade para cada porta é a seguinte:

| E1 | E2 | Saída |
|----|----|-------|
| 0  | 0  | 1     |
| 0  | 1  | 0     |
| 1  | 0  | 0     |
| 1  | 1  | 0     |

### 7404

Este integrado consta de 6 inversores, ou seja, circuitos em que o sinal de saída tem sempre nível contrário ao do sinal de entrada. Na figura 6 temos a visão dos acessos deste integrado.



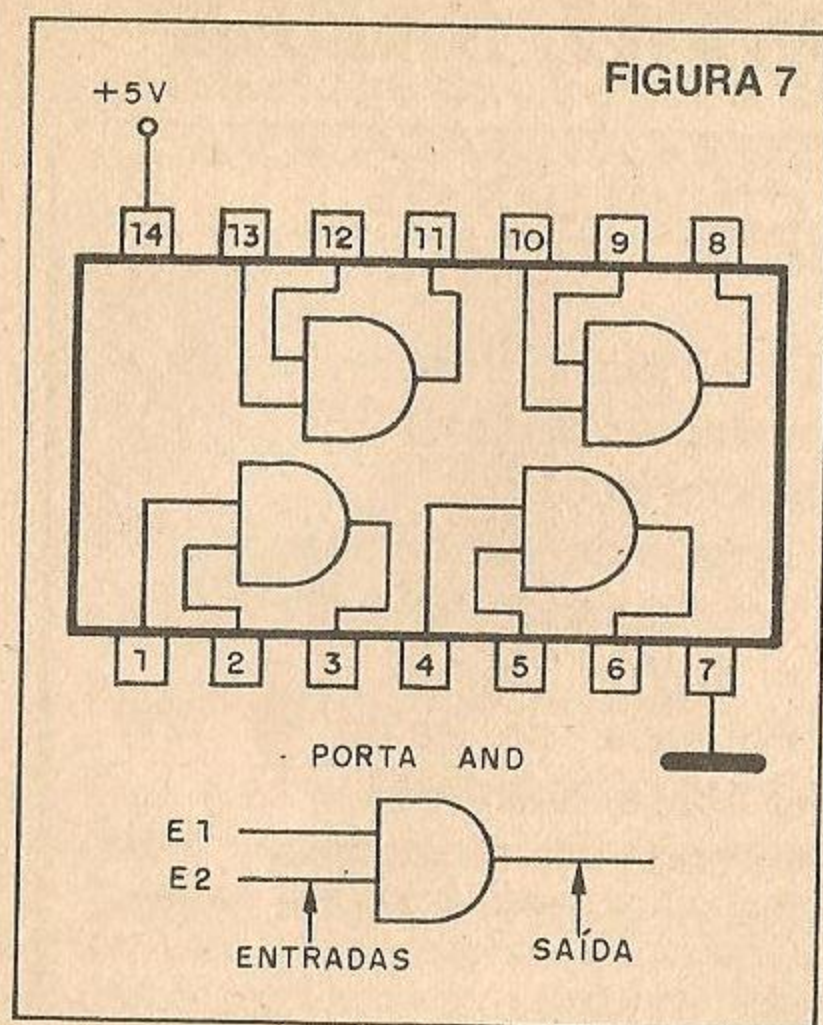
O consumo de corrente deste circuito é de 12mA e sua tabela verdade é:

| E1 | Saída |
|----|-------|
| 0  | 1     |
| 1  | 0     |

### 7408

Temos aqui um integrado que conta com 4 portas AND (E) e que tem um consumo de corrente de 16mA. (figura 7)





A tabela verdade para este circuito é:

| E1 | E2 | Saída |
|----|----|-------|
| 0  | 0  | 0     |
| 0  | 1  | 0     |
| 1  | 0  | 0     |
| 1  | 1  | 1     |

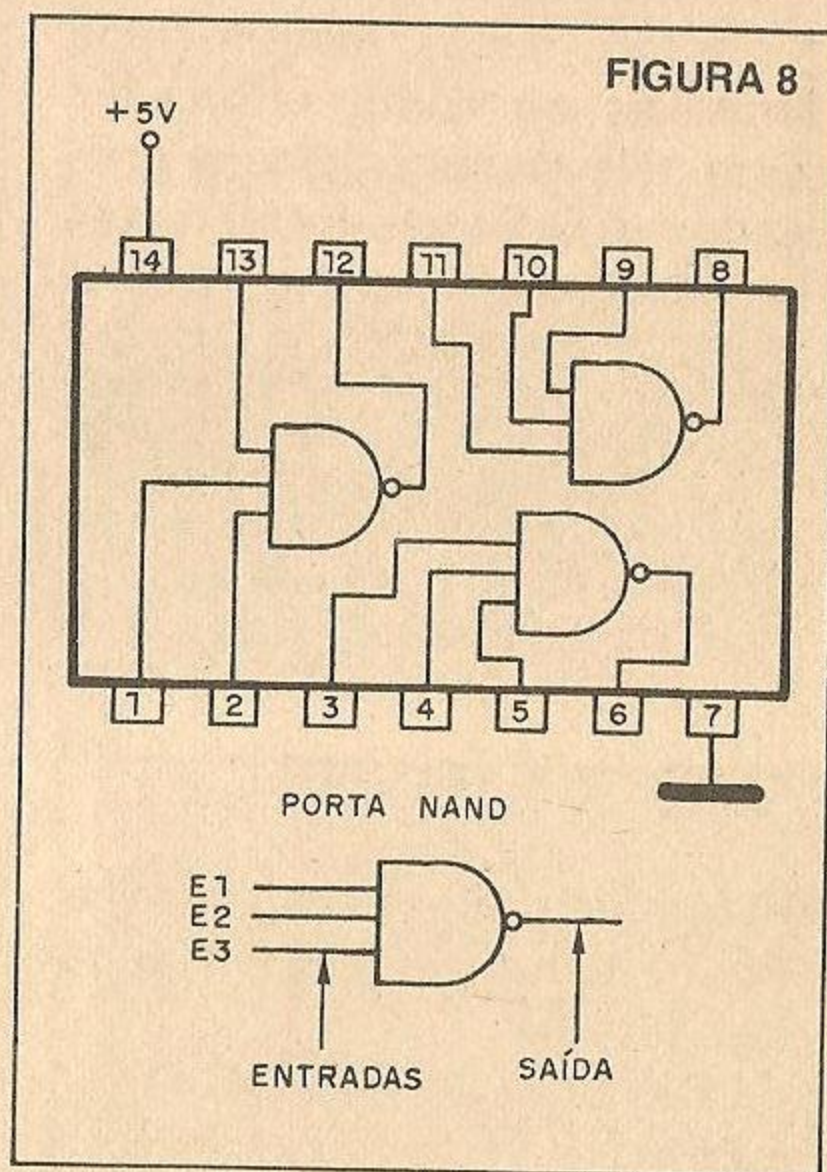
É preciso que as duas entradas estejam no nível HI (5V) para que a saída seja de 5V.

## 7410

Este integrado tem três portas NAND (Não E) de três entradas. Cada uma das portas pode ser usada independentemente e ele consome 6mA em média. (fig. 8)

Para que sua saída seja LO (0) é preciso que todas entradas sejam HI (1), conforme mostra a seguinte tabela verdade:

| E1 | E2 | E3 | Saída |
|----|----|----|-------|
| 0  | 0  | 0  | 1     |
| 0  | 0  | 1  | 1     |
| 0  | 1  | 0  | 1     |
| 0  | 1  | 1  | 1     |
| 1  | 0  | 0  | 1     |
| 1  | 0  | 1  | 1     |
| 1  | 1  | 0  | 1     |
| 1  | 1  | 1  | 0     |



## OUTROS

Outros integrados desta família serão abordados nas edições futuras, inclusive com projetos práticos. Em especial temos o 7490, um contador, que neste número já é explicado e que será usado num contador digital na seção "Informática Jr."



# REEMBOLSO POSTAL SABER

## OFERTAS VÁLIDAS ATÉ 15/12/87

### MÓDULO AMPLIFICADOR DE POTÊNCIA TDA 1512

Um excelente módulo amplificador de áudio para aplicações domésticas, tais como receivers, toca-discos, instrumentos musicais ou como reforçador para televisores, rádios e gravadores. O kit não inclui mate-

rial da fonte de alimentação e conectores de saída.

Características:

- Tensão de alimentação = 30V
- Sensibilidade de entrada ( $P_o = 10W$ ) = 225mW
- Potência de saída = 12W (RMS) e 20W (IHF)
- Impedância de entrada = 25k
- Distorção ( $P_o = 6W$ ) = 0,05%.



|           |               |
|-----------|---------------|
| PREÇO     | Cz\$ 1.100,00 |
| DESC. 20% | Cz\$ 220,00   |
| A PAGAR   | Cz\$ 880,00   |

### RECEPTOR FM-VHF

Receptor super-regenerativo experimental para você usar na recepção de:

- SOM DOS CANAIS DE TV
- FM
- POLÍCIA

- AVIAÇÃO
- RADIOAMADOR (2m)
- SERVIÇOS PÚBLICOS

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



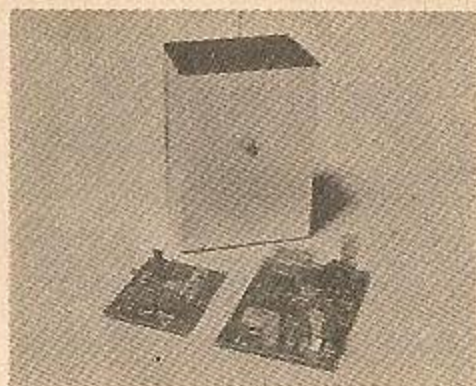
|         |               |
|---------|---------------|
| PREÇO   | Cz\$ 1.210,00 |
| DESC.   | Cz\$ 242,00   |
| A PAGAR | Cz\$ 968,00   |



## SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.

*Faça seu pedido utilizando a "Solicitação de Compra" da última página.*

*ATENÇÃO: Não estão incluídas nos preços as despesas postais.*



### RADIOCONTROLE MONOCANAL

Faça você mesmo o seu sistema de controle remoto usando o Radiocontrole da Saber Eletrônica. Simples de montar, com grande eficiência e alcance, este sistema pode ser usado nas mais diversas aplicações práticas, como: abertura de portas de garagens, fechaduras por controle remoto, controle de gravadores e projetores de slides, controle remoto de câmeras fotográficas, acionamento de eletrodomésticos até 4A etc.

Características: formado por um transmissor e um receptor completos, com alimentação de 6V (4 pilhas pequenas para cada um); transmissor modulado em tom de grande estabilidade com alcance de 50 metros (local aberto); receptor de 4 transistores, super-regenerativo de grande sensibilidade.

Kit Cz\$ 2.060,00

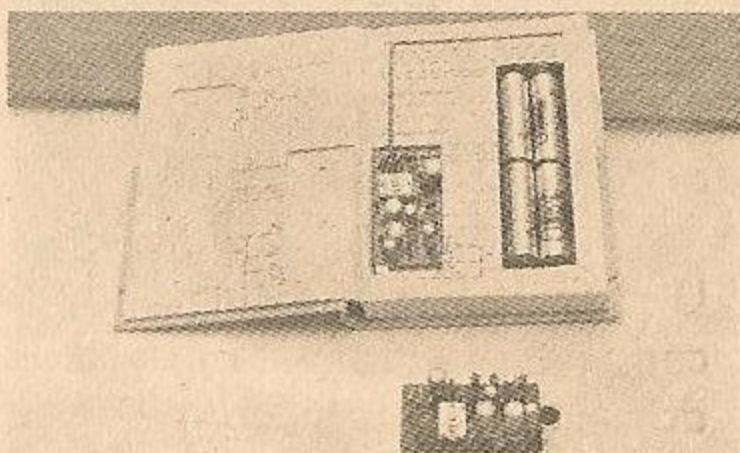
Montado Cz\$ 2.170,00

### UAA170 + 16 LEDs RETANGULARES

Conjunto contendo o circuito integrado UAA170 (acionador de escala de ponto móvel) mais 16 leds retangulares, para você montar os projetos da edição 168 da revista SABER ELETRÔNICA:

VU de leds – Indicador de temperatura – Tacômetro para o carro – Voltímetro – Indicador de combustível – e muitos outros.

Cz\$ 605,00



### SPYFONE – SE 003

Um microtransmissor secreto de FM, com microfone ultra-sensível e uma etapa amplificadora que o torna o mais eficiente do mercado para ouvir conversas a distância. Funciona com 4 pilhas comuns com grande autonomia. Pode ser escondido em vasos, livros falsos, gavetas etc. Você recebe ou grava conversas a distância usando um rádio de FM de carro ou aparelho de som.

Montado Cz\$ 950,00



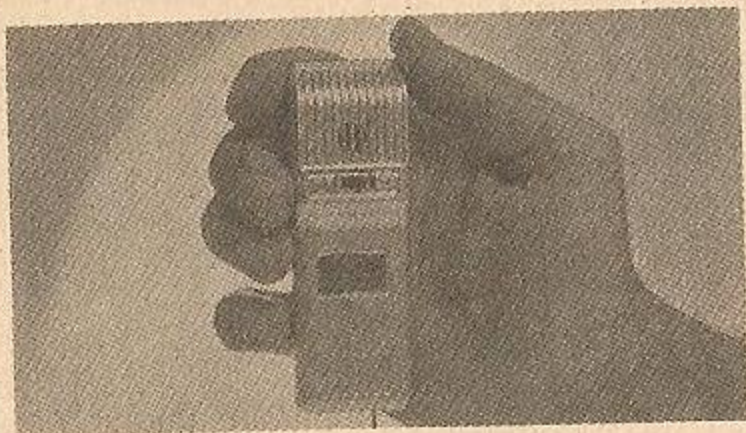
### RÁDIO KIT AM

Especialmente projetado para o montador que deseja não só um excelente rádio, mas aprender tudo sobre sua montagem e ajuste. Circuito didático de fácil montagem. Componentes comuns. Oito transistores. Grande seletividade e sensibilidade. Circuito super-heteródino (3 FI). Excelente qualidade de som. Alimentação: 4 pilhas pequenas.

Cz\$ 3.430,00



# REEMBOLSO POSTAL SABER

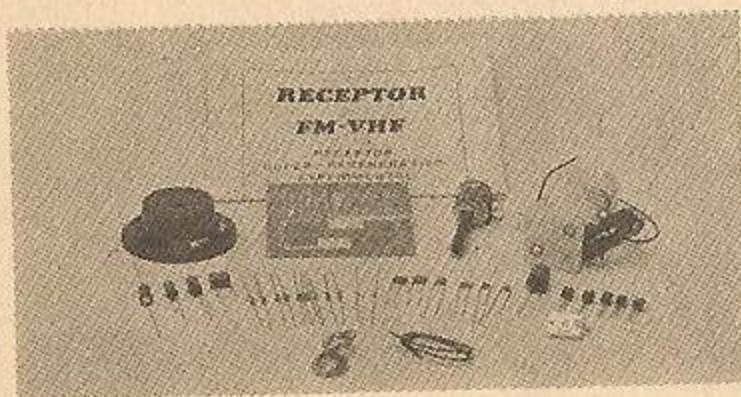


## FALCON MICROTRANSMISSOR DE FM

O microfone espião! Um transmissor de FM miniaturizado de excelente sensibilidade.

Características: alcance de 100 metros sem obstáculos; seus sinais podem ser ouvidos em qualquer rádio ou sintonizador de FM; excelente qualidade de som que permite o seu uso como microfone sem fio, intercomunicador ou babá eletrônica; não exige qualquer adaptação em seu FM; baixo consumo e funciona com apenas 2 pilhas comuns (não incluídas).

Montado Cz\$ 1.305,00



## RECEPTOR FM-VHF

Receptor super-regenerativo experimental para você usar na recepção de: SOM DOS CANAIS DE TV – FM – POLÍCIA – AVIAÇÃO – RADIOAMADOR (2m) – SERVIÇOS PÚBLICOS.

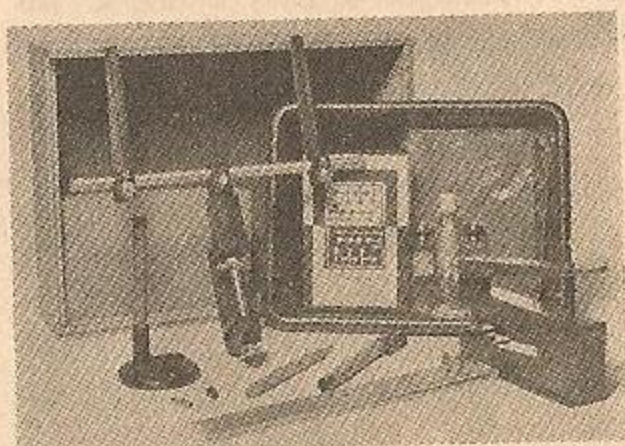
Fácil de montar. Sintonia por trimmer. Montagem didática para iniciantes. Instruções de montagem e funcionamento detalhadas.

Cz\$ 1.210,00

## CONJUNTO PARA CIRCUITO IMPRESSO CK-3

Todo material necessário para você mesmo confeccionar suas placas de circuito impresso. Contém: perfurador de placas (manual), conjunto cortador de placas, caneta, suporte para caneta, percloroeto de ferro em pó, vasilhame para corrosão e manual de instruções e uso.

Cz\$ 1.250,00



## CONJUNTO PARA CIRCUITO IMPRESSO CK-10

Contém o mesmo material do conjunto CK-3 e mais: suporte para placa de circuito impresso e caixa de madeira para você guardar todo o material.

Cz\$ 1.630,00



## LABORATÓRIO PARA CIRCUITOS IMPRESSOS JME

Contém: furadeira Superdril 12V, caneta especial Supergraf, agente gravador, cleaner, verniz protetor, cortador, régua, 2 placas virgens, recipiente para banho e manual de instruções.

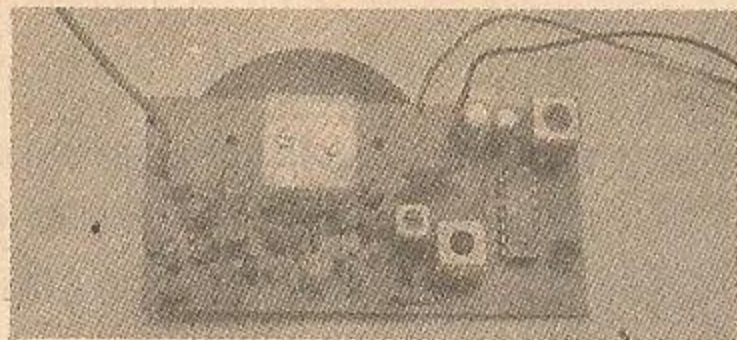
Cz\$ 2.490,00



## SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.

*Faça seu pedido utilizando a "Solicitação de Compra" da última página.*

**ATENÇÃO:** Não estão incluídas nos preços as despesas postais.

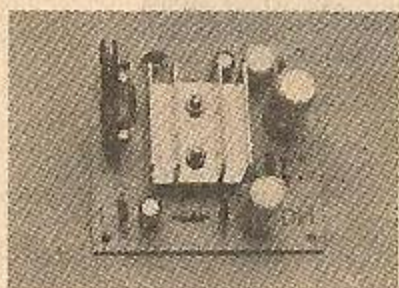


### SINTONIZADOR DE FM

Para ser usado com qualquer amplificador. Frequência: 88 a 108MHz. Alimentação de 9 a 12V DC.

Kit Cz\$ 2.375,00

Montado Cz\$ 2.700,00



### AMPLIFICADOR INTEGRADO 10W K2 - MONO

Com alimentação de 9 a 18V este amplificador fornece potência máxima de 10W (18V/4 ohms). Pode ser usado como reforçador, em sistemas estéreo e mono, intercomunicadores etc. Simples de montar, inclui controle de tom e volume.

Características: potência - 10W; carga - 4/8 ohms; consumo - 800mA; alimentação - 9 a 18V.

Kit Cz\$ 590,00

Montado Cz\$ 650,00

### LUZ RÍTMICA DE 3 CANAIS

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

Montada Cz\$ 996,00

## LIVROS TÉCNICOS

### MATEMÁTICA PARA A ELETRÔNICA

Victor F. Veley/John J. Dulin

502 páginas

Resolver problemas de eletrônica não se resume no conhecimento das fórmulas. O tratamento matemático é igualmente importante e a maioria das falhas encontradas nos resultados deve-se antes à deficiências neste tratamento. Para os que conhecem os princípios da eletrônica, mas que desejam uma formação sólida no seu tratamento, eis aqui uma obra indispensável.

Cz\$ 650,00

### GUIA DO PROGRAMADOR

James Shen - 179 páginas

Este livro é o resultado de diversas experiências do autor com seu microcomputador compatível com APPLE II Plus e objetiva ser um manual de referência constante para os programadores em APPLE-SOFT BASIC e em INTERGER BASIC.

Cz\$ 525,00

### DICIONÁRIO TÉCNICO INGLÊS-PORTUGUÊS

Ronan Elias Frutuoso - 128 páginas

Manuais, publicações técnicas e livros em inglês podem ser muito melhor entendidos com a ajuda deste dicionário. Abrangendo termos da eletrônica, telecomunicações, telefonia, informática, eletrotécnica e computação, é uma publicação indispensável a todo técnico, estudante ou engenheiro.

Cz\$ 195,00



## C.I. 7400

A realização de experiências com componentes é muito importante para o estudante, hobista ou iniciante. Através destas experiências podemos entender melhor seu princípio de funcionamento e utilizá-los da melhor maneira possível. O nosso foco desta edição é um circuito integrado TTL bastante comum, o 7400.

O 7400 é o primeiro integrado da extensa família de integrados TTL. Este componente pode ser adquirido a baixo custo, com facilidade, com diversas denominações como SN7400, DM7400, MH7400 etc. As letras iniciais identificam os fabricantes. Não devemos confundir o 7400 da série normal com alguns "aparentados" como os 74LS00, 74H00 e outros em que existem letras entre o 74 e o número de série.

Este componente é encontrado num invólucro DIL de 14 pinos, conforme mostra a figura 1.

Duas são as formas que temos para trabalhar com este componente e realizar experiências.

Uma delas é com ajuda de uma matriz de contatos. Os pinos do 7400 se encaixam diretamente na matriz, facilitando assim as conexões elétricas.

A outra maneira consiste em se utilizar um soquete do tipo "molex", conforme mostra a figura 2, e fixá-lo por meio de fios em duas pontes de terminais.

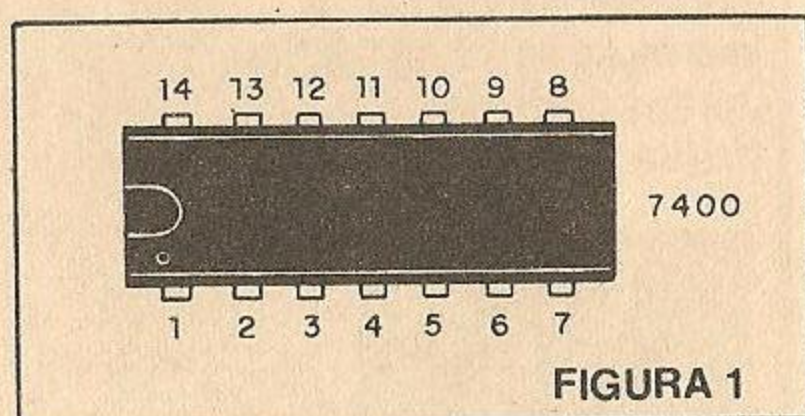


FIGURA 1

Uma terceira alternativa, para os mais pacientes, consiste na utilização de uma placa de circuito impresso universal de que falaremos oportunamente.

Observe que a identificação dos terminais é feita pela contagem sempre num determinado sentido.

A alimentação deve ser feita com uma tensão de 5V que pode ser obtida de duas formas. Uma delas consiste no uso de 4 pilhas que fornecem 6V e depois reduzir para aproximadamente 5,4V com ajuda de um diodo, conforme mostra a figura 3, e outra consiste numa fonte com o integrado 7805 também mostrada na mesma figura.

O integrado em questão é projetado especialmente para alimentar circuitos TTL e fornece até



FIGURA 2

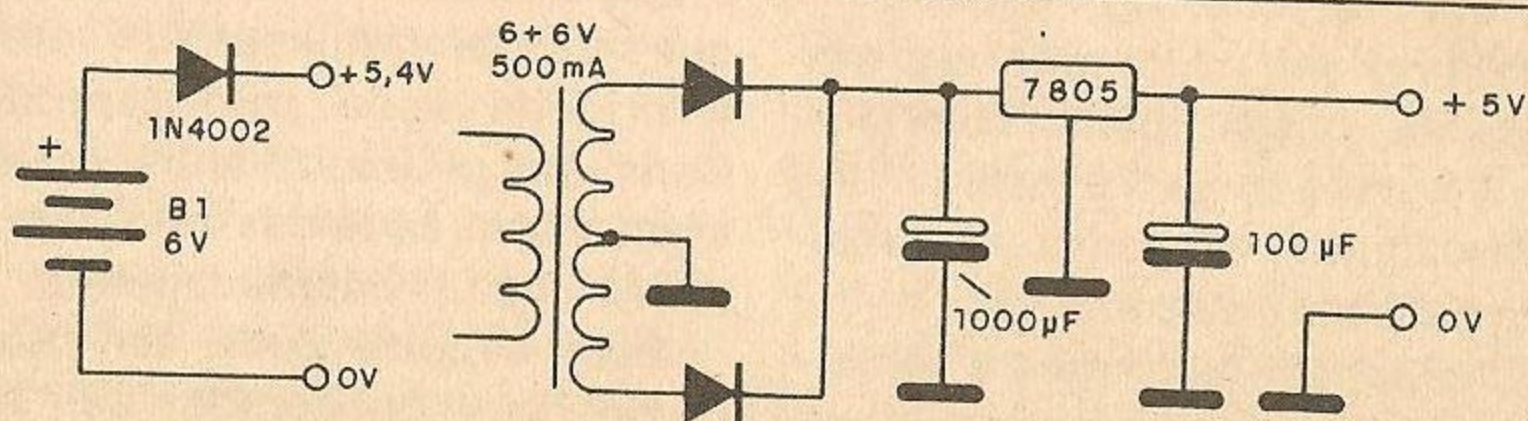
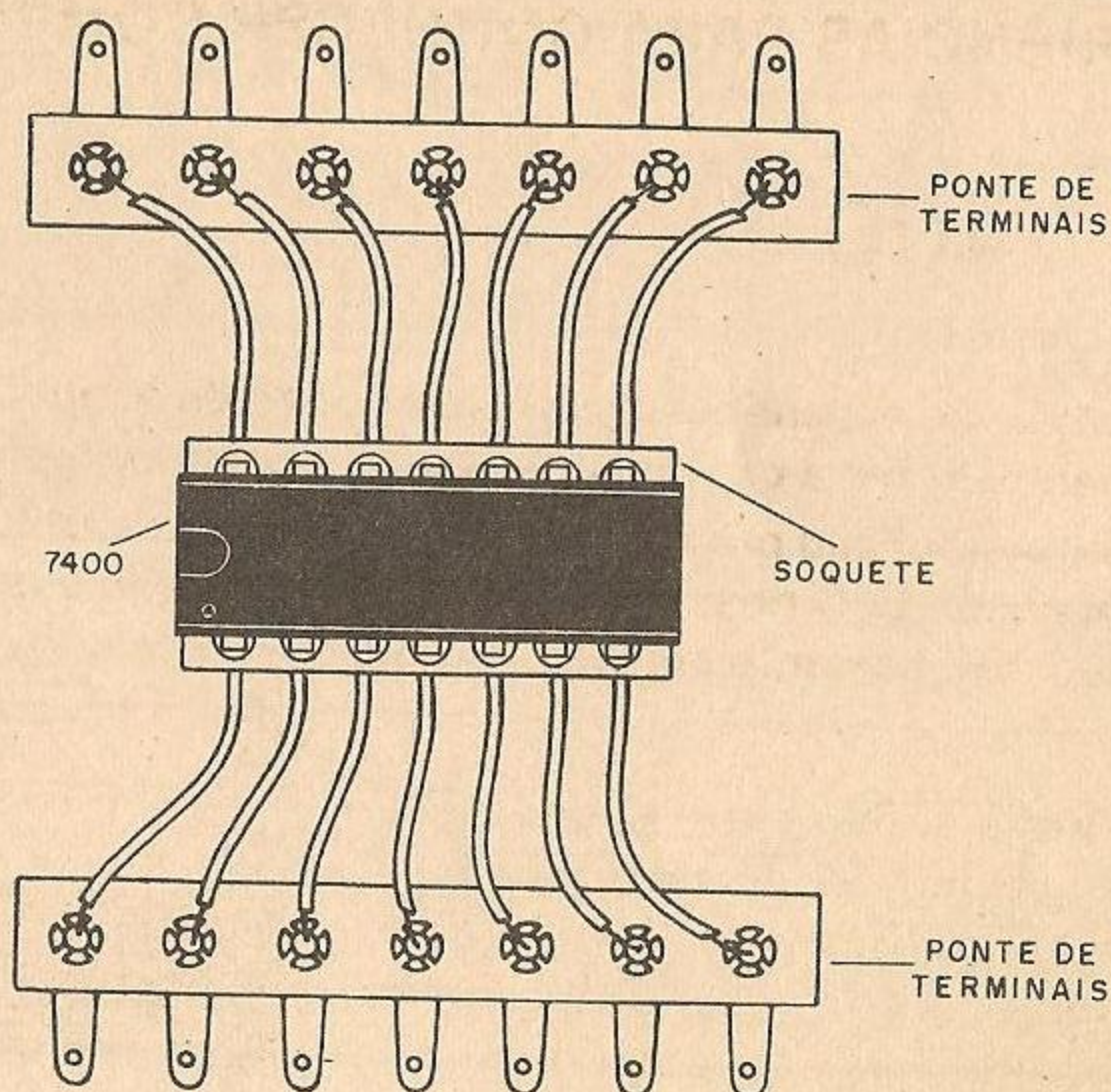


FIGURA 3

1 ampère de corrente. Muitos integrados TTL podem ser alimentados com ele.

Os integrados TTL têm limitação quanto ao que podem alimentar na sua saída. Assim, podemos acender leds, mas isso tem uma limitação porque a corrente disponível na saída é relativamente pequena. Temos então duas possibilidades que podem ser testadas numa experiência.

O caso em que o led acende no

nível LO (baixo) é o preferido para as experiências práticas, pois as saídas do TTL 7400 podem fornecer 16mA, enquanto que no nível HI esta corrente se reduz a 0,5mA aproximadamente apenas. (fig. 4)

Se quisermos que o led acenda no nível HI será preciso usar um transistor driver como mostra a figura 5.

A partir de tudo isso podemos elaborar dois circuitos experimentais com o 7400.



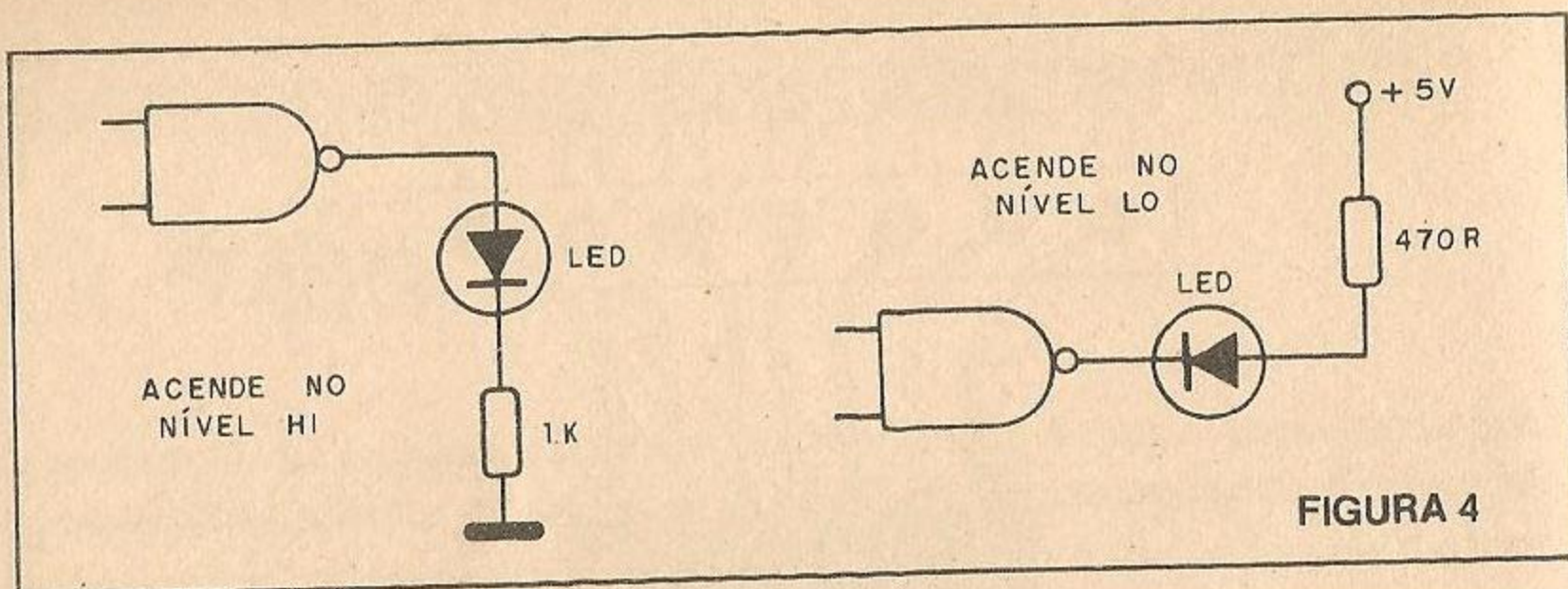


FIGURA 4

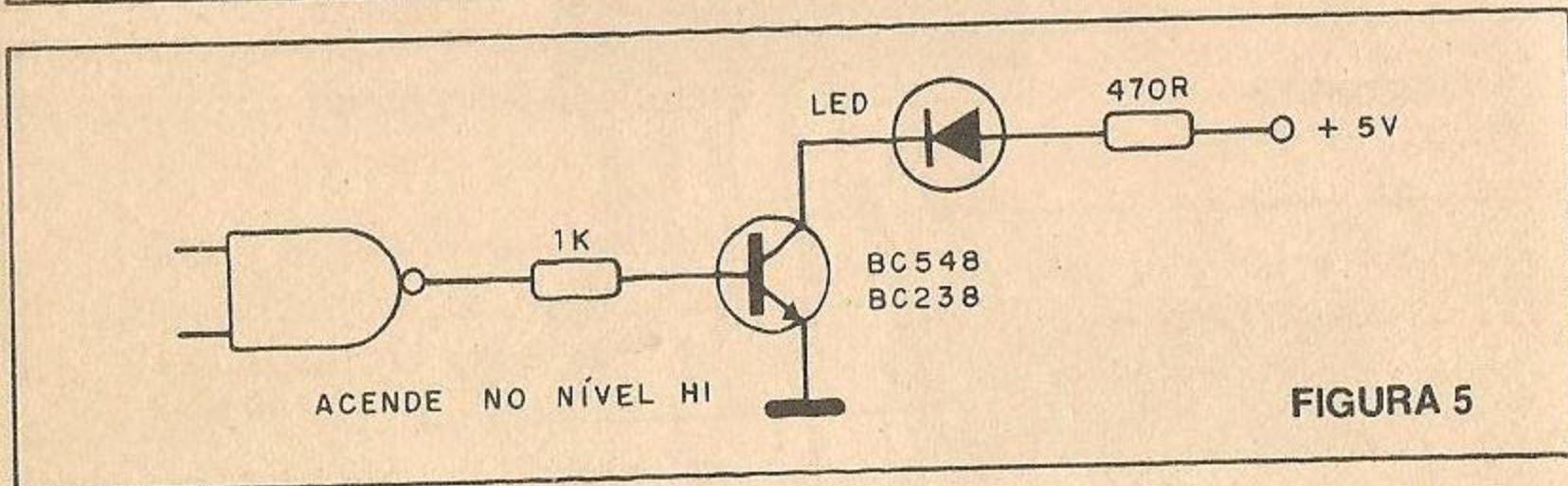


FIGURA 5

## PISCA-PISCA

O primeiro circuito é de um pisca-pisca experimental com leds que é mostrado na figura 6.

Na figura 7 temos sua montagem na matriz de contatos.

O capacitor determina a velocidade das piscadas e pode ser variado na faixa de  $10\mu\text{F}$  a  $1000\mu\text{F}$ . O resistor influi também na frequência, mas seu valor é mais crítico, não devendo pois ser trocado.

O que fazemos neste circuito é ligar um par de portas de modo que elas se realimentem numa velocidade dada pelo capacitor. Com isso o circuito entra em oscilação com as saídas indo para os níveis HI e LO alternadamente.

Este circuito pode ser usado como clock ou gerador de "sincronismo" para circuitos lógicos, em velocidades bem maiores, caso em que o capacitor será consideravelmente reduzido.

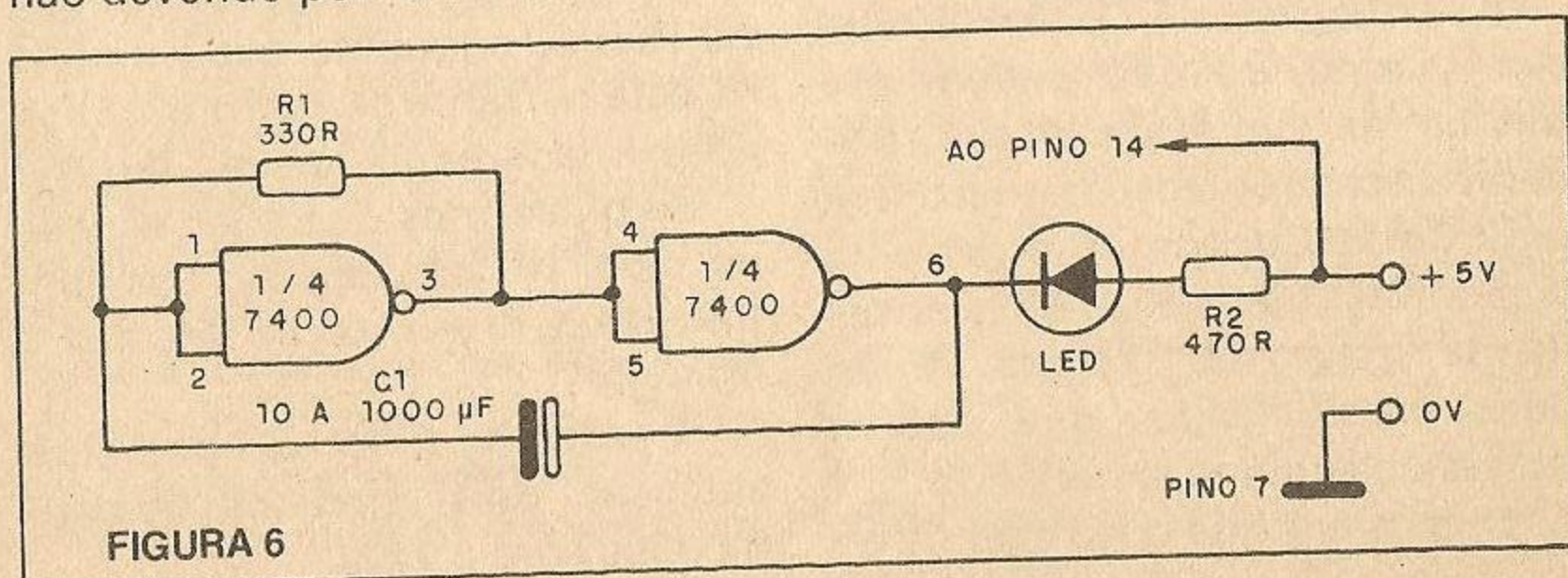


FIGURA 6



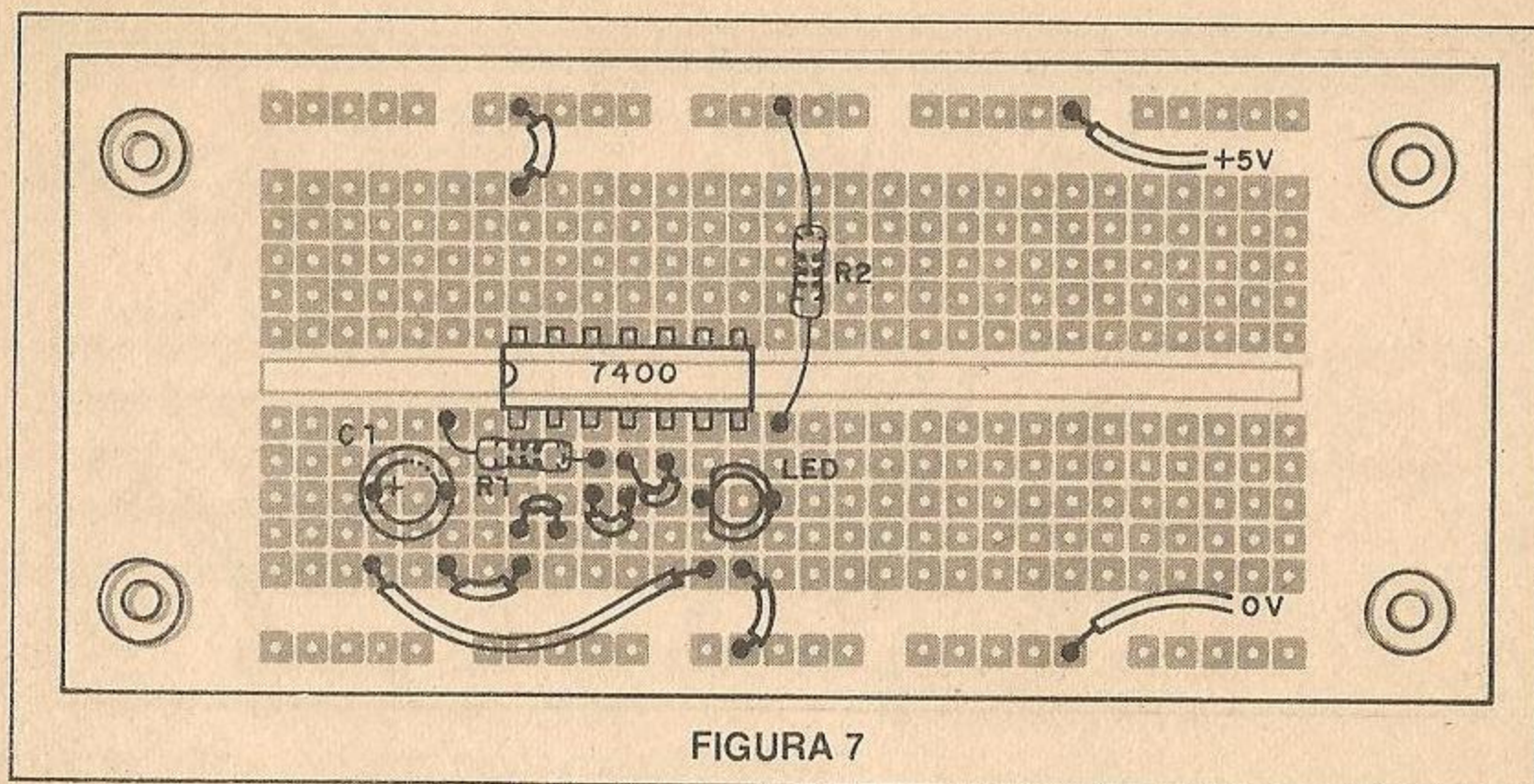


FIGURA 7

## SIRENE

Na figura 8 temos uma interessante sirene que pode ser montada com um 7400 e um transistor.

A disposição real dos componentes na placa é mostrada na figura 9.

No integrado 7400 temos 4 portas NAND – duas delas são usadas num oscilador de áudio que produz um som, e as outras duas num oscilador mais lento

que controla o primeiro. Assim, o som fica sendo ligado e desligado constantemente, numa velocidade que depende do valor do capacitor eletrolítico. Altere o valor deste componente na faixa de  $10\mu\text{F}$  a  $100\mu\text{F}$  para ver o que acontece. O tom é dado pelo outro capacitor que também pode ser alterado.

O sinal de áudio que é muito fraco é levado a um transistor que o amplifica para aplicação no alto-falante.

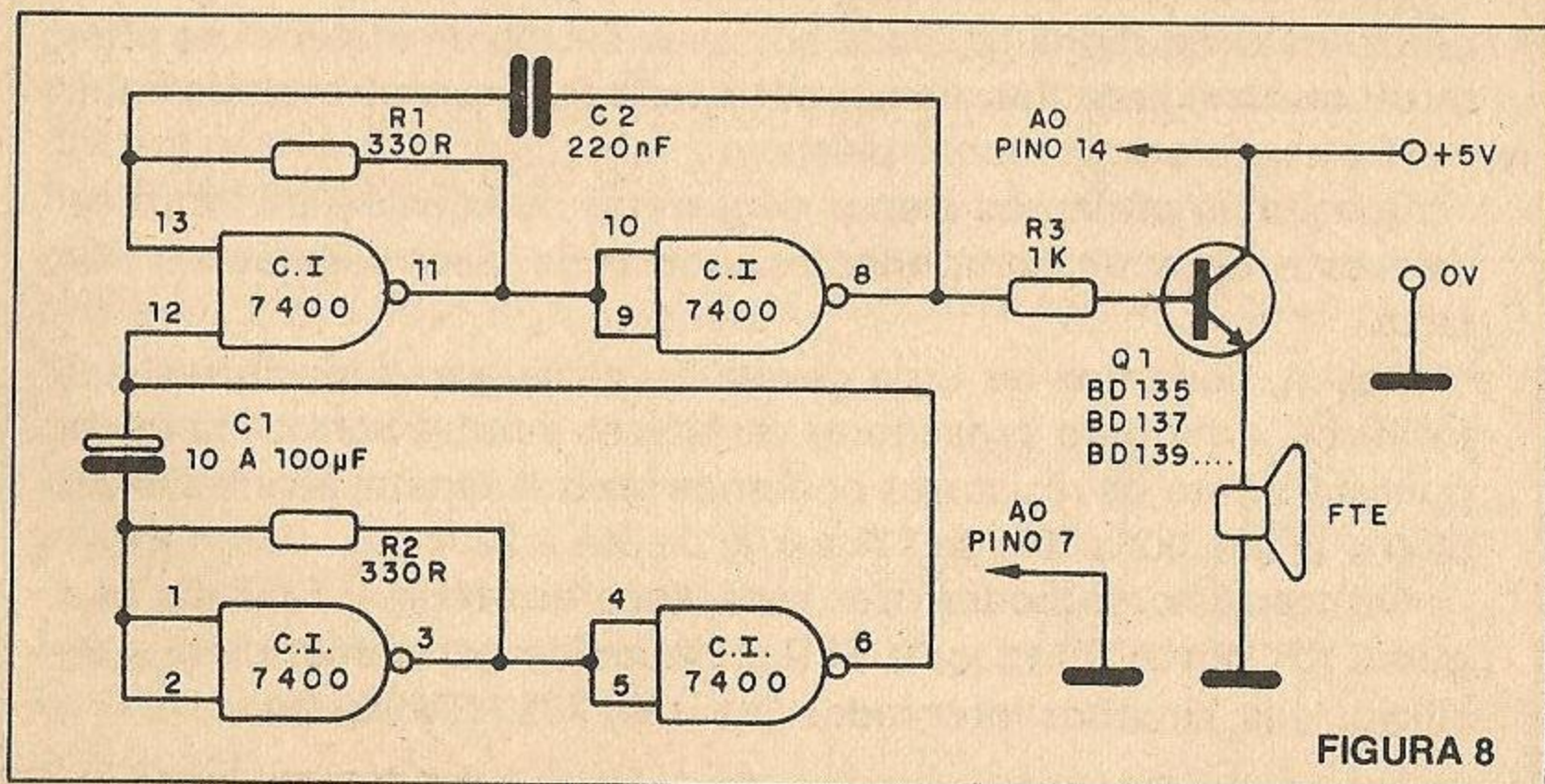


FIGURA 8



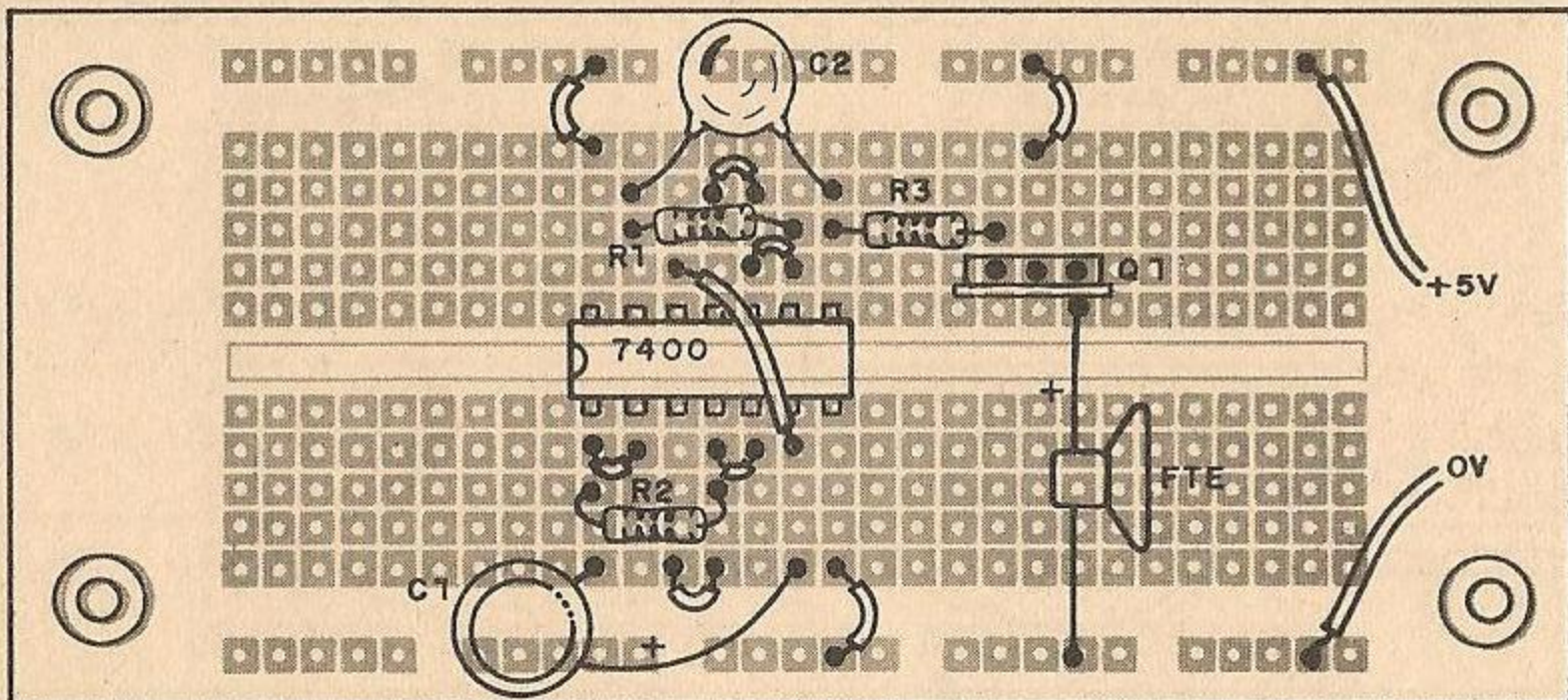


FIGURA 9

## ORDEM PARA OS COMPONENTES

Manter os componentes separados de acordo com o tipo e valor é muito importante para um trabalho de montagem bem feito. Já imaginou ter de procurar um resistor de 1k numa caixa em que todos os valores estão misturados e tenhamos mais de 500 peças no total?

Separar bem todos os componentes e organizá-los com cuidado não é tarefa difícil.

Para isso você pode usar caixinhas rotuladas e, se tiver um pouco mais de dinheiro, pode comprar caixas de material de pesca ou mesmo esse tipo usado para acondicionar retroses de linha e até mesmo um gaveteiro plástico.

Como não podemos dispor de gavetas ou caixas para todos os valores e tipos de componentes, podemos fazer separações por faixa.

Assim, podemos ter uma gaveta ou caixa para capacitores eletrolíticos, uma para capacitores cerâmicos e outra para os tipos de poliéster. Para os resistores podemos fazer a separação em faixas: de 0 a 1k, de 1k2 a 10k, de 12k a 47k, de 56k a 220k etc.

Os transistores podem ser separados em NPN e PNP de uso geral, RF, potência, triacs e SCRs, diodos de germânio, diodos de silício, leds, circuitos integrados lineares, TTL, CMOS etc.



# PISCA-PISCA MINIATURA

Uma lâmpada neon e alguns componentes de sucata podem resultar neste interessante pisca-pisca decorativo de baixíssimo consumo de energia. Você poderá usá-lo para decorar seu quarto que não ficará totalmente às escuras durante a noite, ou então colocá-lo em brinquedos como por exemplo bonecos, aviões, carros etc.

Uma característica importante deste ultra-simples pisca-pisca é o seu baixo consumo de energia, de menos de 0,01 watt, o que significa que, mesmo deixando-o permanentemente ligado, não haverá aumento apreciável na sua conta de energia.

Além da lâmpada neon apenas três componentes são usados, podendo ser aproveitados de sua sucata.

## FUNCIONAMENTO

O que temos é um oscilador de relaxação com lâmpada neon onde o resistor R1 e o capacitor C1 determinam a frequência das piscadas. A lâmpada neon só ioniza com pelo menos 80V de tensão, por isso o aparelho só funcionará na rede de 110V ou 220V. Você poderá alterar C1 para mudar a velocidade das piscadas segundo sua vontade.

O diodo D1 tem por função fornecer a corrente contínua que carrega o capacitor e mantém as oscilações.

## MONTAGEM

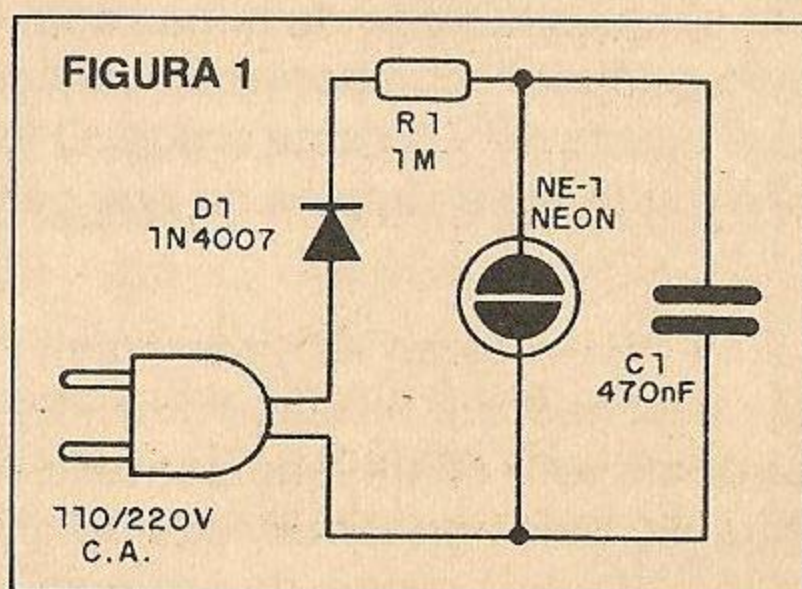
Na figura 1 temos o diagrama do aparelho.

Na figura 2 temos a montagem do pisca-pisca numa ponte de terminais.

O diodo D1 pode ser 1N4004, 1N4007, BY127 ou qualquer outro com tensão de trabalho de pelo menos 400V.

O resistor de 1M não é crítico. Além de poder ser de 1/8, 1/4W ou mesmo 1/2W seu valor pode oscilar entre 470K e 2M2, sem problemas.

Para o capacitor C1 temos inúmeras possibilidades. Pode ser usado um de poliéster com qualquer valor entre 220nF e 1μF com





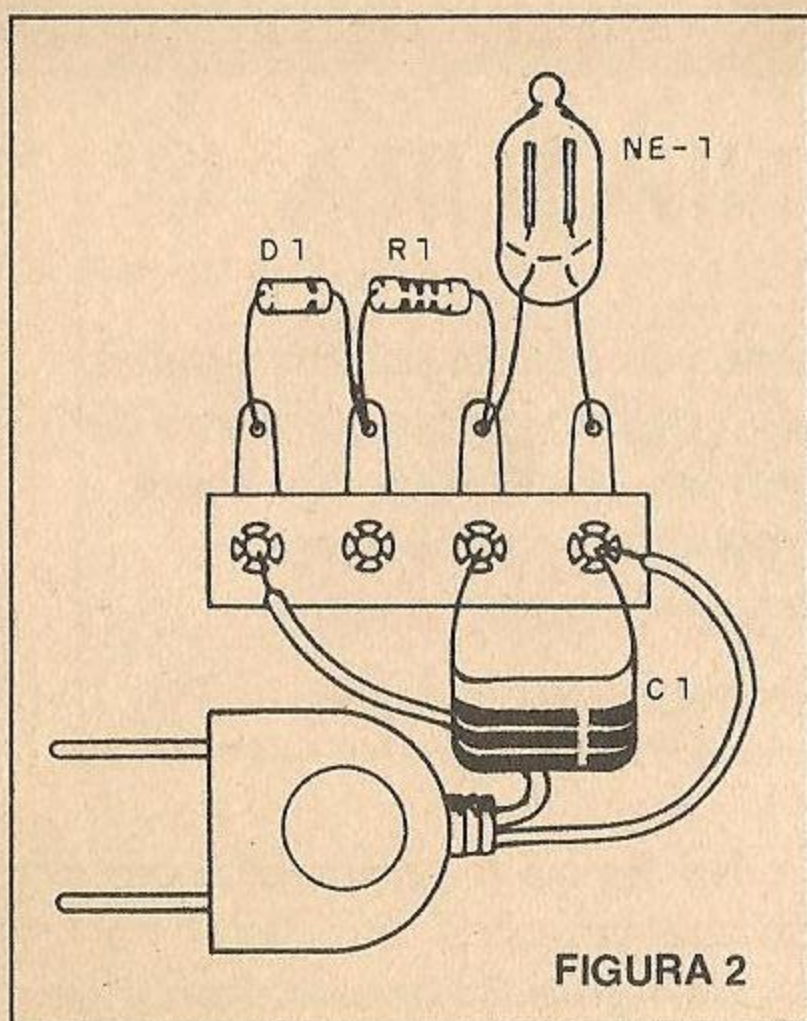


FIGURA 2

tensão a partir de 100V ou mesmo tipo antigos de papel ou óleo, caso em que as "marcações" poderão ser: 0,1 – .1 – 104 – .2 – 0,2 – .22 – 0,22 – 224 – .47 – 0,47 – .5 – 0,5 – 474. Experimente sem medo!

Na figura 3 damos uma sugestão de caixinha com encaixe direto

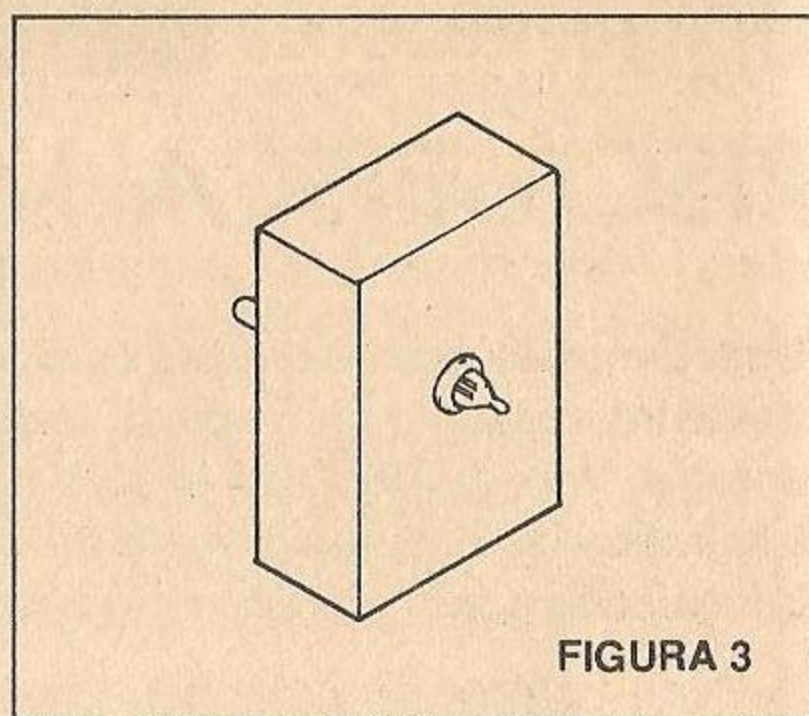


FIGURA 3

para a tomada, caso você opte por esta versão.

### LISTA DE MATERIAL

*NE-1* – lâmpada neon comum

*D1* – 1N4004, 1N4007 ou BY127 – diodo de silício

*C1* – capacitor – ver texto

*R1* – 1M – resistor (marrom, preto, verde)

*Diversos:* ponte de terminais, fios, cabo de alimentação etc.

## VU SIMPLES

Quem não gostaria de agregar ao seu aparelho de som, mesmo que seja um simples radinho de pilhas com FM, um VU-meter – um instrumento cujo ponteiro acompanha as variações da música? É exatamente isso que descrevemos neste artigo. O leitor verá que a montagem e ligação são muito mais simples do que parecem.

Os VU-meters são instrumentos destinados a indicar o nível de saída de som de um equipamento. Através deles podemos equilibrar o som de dois canais de um equi-

pamento estéreo, ou então dosar o nível de uma gravação para que não ocorra saturação e, portanto, distorções.

No entanto, nosso público tem



uma aplicação mais interessante para tais instrumentos: a decoração. De fato, para muitos, a presença do VU com o ponteiro balançando é muito mais um motivo de embelezamento do equipamento do que utilidade prática!

Mas, deixando tudo isso de lado, que tal ligar ao seu som, por menor que seja, um VU-meter?

O aparelho proposto usa um galvanômetro comum e pode funcionar até em radinhos de 2 ou 4 pilhas.

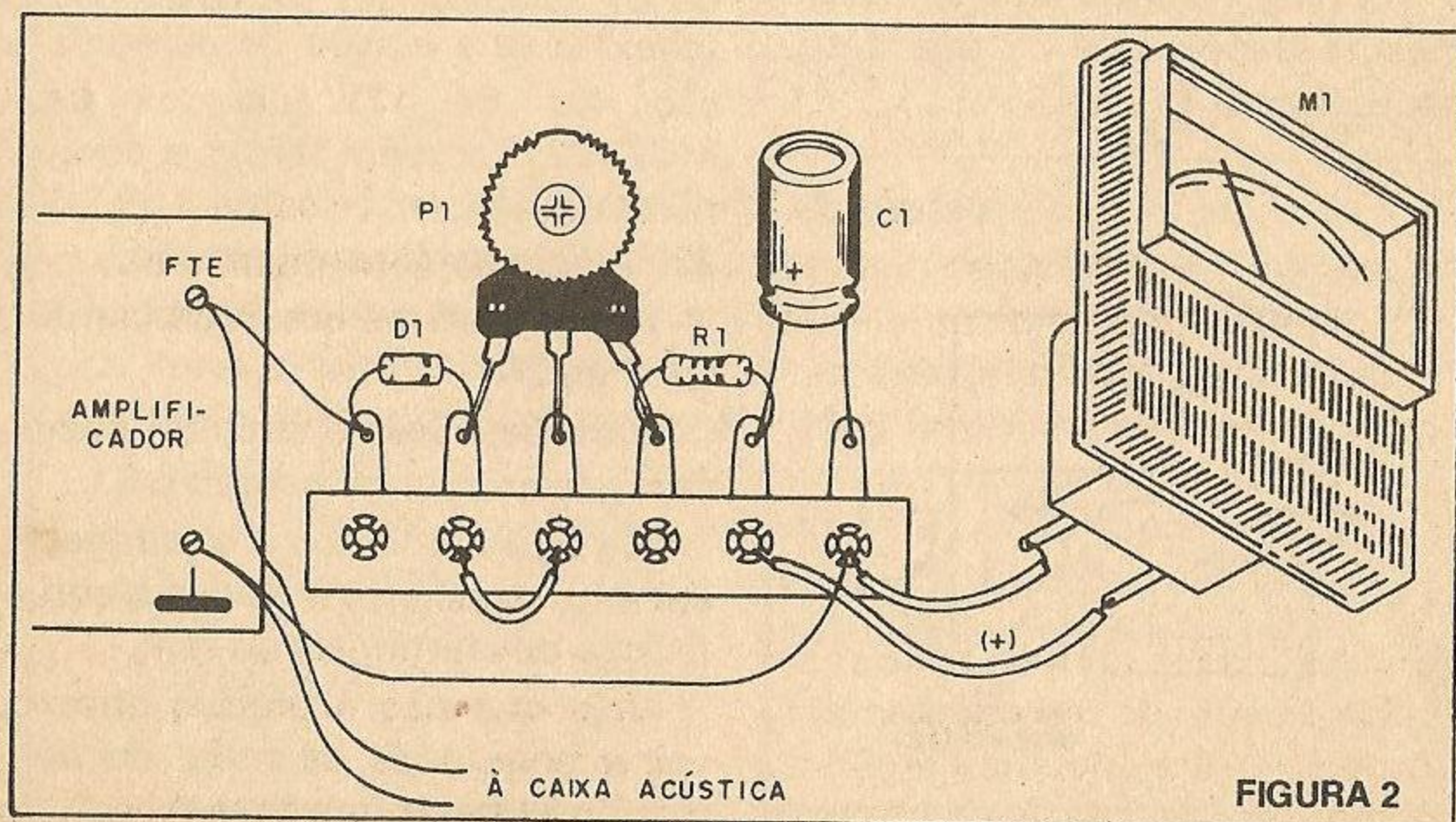
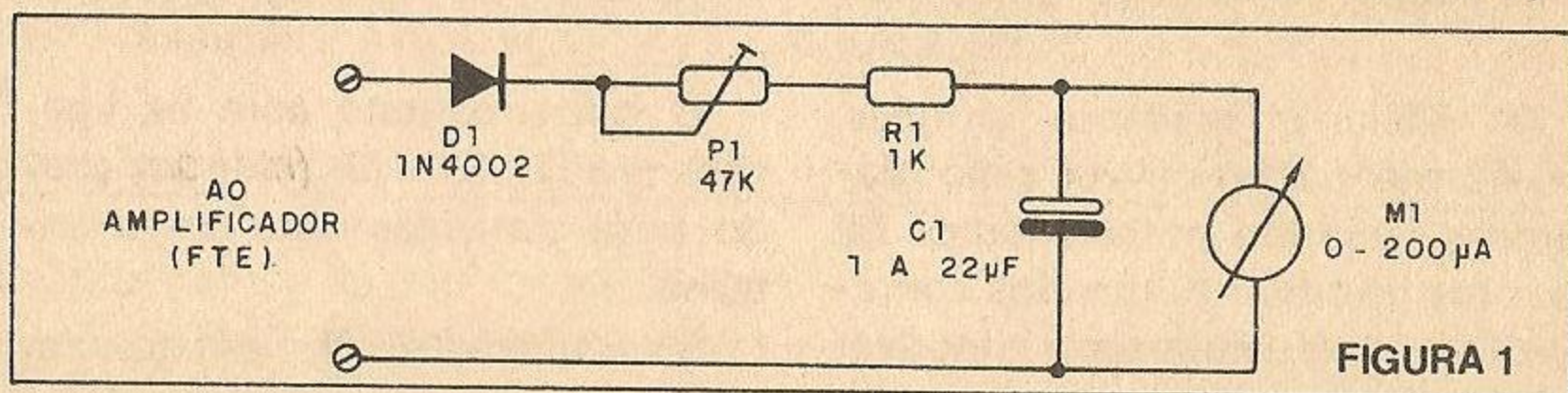
## MONTAGEM

Na figura 1 damos o diagrama completo do aparelho.

Na figura 2 temos a montagem numa ponte de terminais e a sua ligação no aparelho de som. Observe que basta soldar os fios do VU-meter nos fios do alto-falante.

O trim-pot P1 permite ajustar o fundo de escala do instrumento de acordo com a potência de seu som.

O capacitor C1 tem uma finalidade importante: ele determina a velocidade de resposta do aparelho. Para um valor menor temos movimentos mais bruscos que indicam menor inércia e uma resposta aos agudos. Para valores maiores, o movimento do ponteiro fica mais suave. A escolha vai depender do leitor que tem a op-





ção de experimentar capacitores eletrolíticos a partir de 3V com valores de  $1\mu\text{F}$  a  $22\mu\text{F}$ .

## LISTA DE MATERIAL

D1 – 1N4002, 1N4004, BY127 ou 1N4148 – diodo de silício

P1 – 47k – trim-pot

R1 – 1k – resistor (marrom, preto, vermelho)

C1 – 1 a  $22\mu\text{F}$  – capacitor eletrolítico

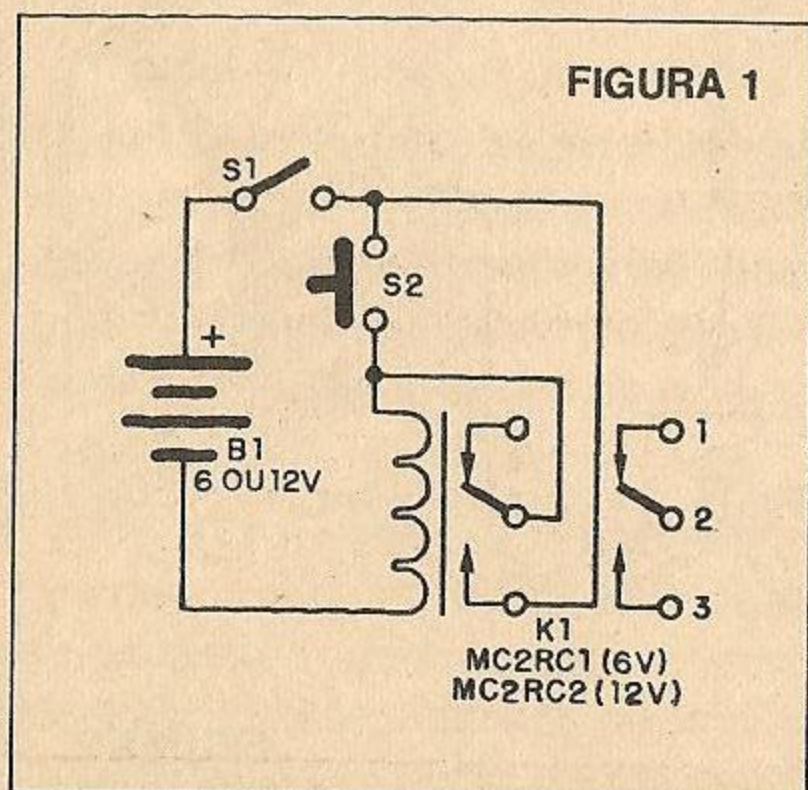
M1 – VU-meter de 100 a  $250\mu\text{F}$

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

# RELÉ COM TRAVA

Este sistema permite travar um relé com um simples toque num interruptor de pressão. Podemos usar esta simples configuração em alarmes com push-buttons (interruptores de pressão), micro-switches ou ainda reed-switches.

A idéia é bastante simples, conforme podemos ver pelo diagrama. Quando pressionamos S2 por um momento, um dos contatos do relé é usado para energizar a bobina, mantendo-a assim, mesmo depois que S2 seja desligado. (figura 1)



O outro contato com as ligações em (1), (2) e (3) pode ser usado para controlar uma carga externa.

Se a tensão de alimentação for de 6V usamos um MC2RC1 (Metaltex) e se a tensão de alimentação for de 12V usamos um MC2RC2. Também temos a possibilidade de usar relés de 110V ou 220V na mesma configuração.

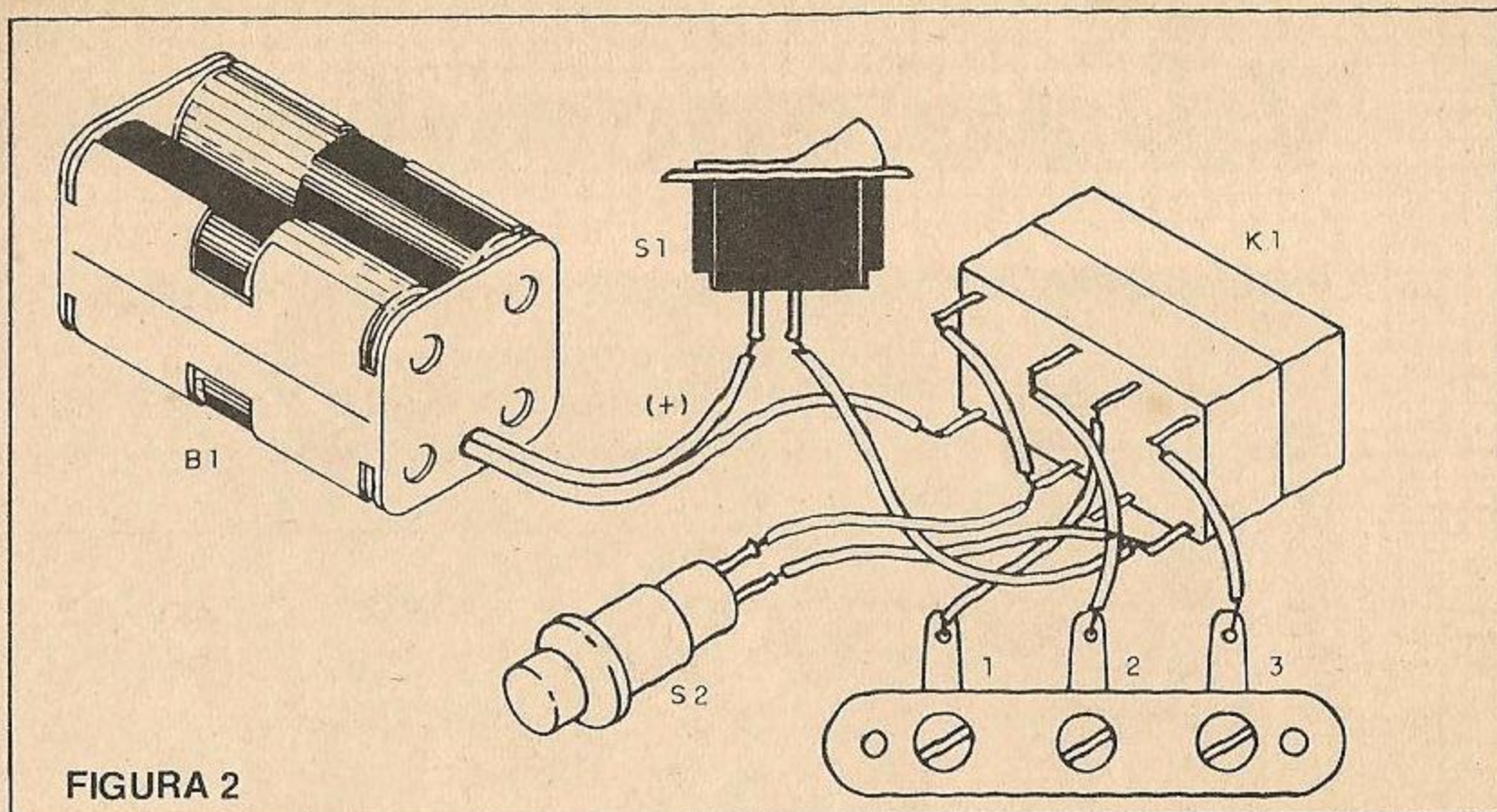
A corrente máxima dos contatos é de 2A.

Para desativar o circuito, basta desligar momentaneamente S1.

Na figura 2 temos a montagem em seu aspecto real com a identificação dos terminais do relé.

Veja que não é preciso observar a polaridade da fonte de alimentação nesta montagem.





### LISTA DE MATERIAL

*K1* – MC2RC1 (6V) ou MC2RC2 (12V) – Relé Metaltex – ver texto  
*S1* – Interruptor simples

*S2* – Interruptor de pressão

*B1* – 6 ou 12V – bateria

Diversos: ponte de 3 terminais com parafusos, suporte de pilhas, fios, solda etc.

## PROJETOS

Você desenvolveu sozinho algum projeto, sem copiá-lo de revistas ou livros? Se você acha que seu projeto é inédito, desenhe com cuidado o seu diagrama (esquema) e, se possível, a montagem em placa de circuito impresso ou ponte de terminais, indicando os valores de todos os componentes usados, além de uma descrição do que ele faz e como funciona. Depois, envie-nos o projeto, pois poderemos incluí-lo em nossa revista. Em breve, estaremos também publicando projetos de leitores. É a sua oportunidade de ter suas idéias divulgadas!



# Vá ao encontro do





# uturo... aprendendo ELETRÔNICA

AGORA FICOU MAIS FÁCIL APRENDER.

- ELETRÔNICA BÁSICA
- RÁDIO E TRANSCEPTORES  
AM-FM-SSB-CW
- ÁUDIO E ACÚSTICA
- TELEVISÃO P/B E CORES
- ELETRÔNICA DIGITAL
- MICROPROCESSADORES

NÓS LHE DAREMOS O MELHOR TREINAMENTO PROFISSIONAL EM SUA PRÓPRIA CASA

Curso de Eletrônica modulado, moderno e altamente especializado em tecnologia eletrônica, condizente com as condições particulares de nosso país, pois foi preparado por técnicos e engenheiros que militam nas indústrias nacionais, orientados por professores do **Centro de Treinamento Profissional**, especializados na metodologia do ensino à distância.

Utilizando uma técnica própria para o ensino modulado, ele permite à qualquer pessoa que saiba ler e escrever iniciar pela Eletrônica Básica e, aos que já possuem esse conhecimento, estudar os demais módulos na sequência que desejar, ou necessitar, para uma rápida especialização.

Além dos Kits integrantes do curso, que o aluno recebe para montar vários aparelhos, permitindo assim, pôr em prática os conhecimentos teóricos adquiridos, o CTP fornece aos alunos, durante o curso, placas de CI e planos para diversas montagens.

Envie o cupon ou escreva ainda hoje para:

# EF CTP

CENTRO DE TREINAMENTO PROFISSIONAL

Rua Major Angelo Zanchi, 303 - Caixa Postal 14637 - CEP 03698 - SP

Desejo receber GRATUITAMENTE informações sobre o curso de:

- ☐ Eletrônica Básica  
☐ Rádio e Transceptores  
AM-FM-SSB-CW  
☐ Áudio e Acústica

- ☐ Televisão B/P e Cores  
☐ Eletrônica Digital  
☐ Microprocessadores

Nome:.....

Endereço:.....

Bairro:.....Estado:.....

CEP:.....Cidade:.....



# RÁDIO EXPERIMENTAL DE GILETE

[www.blogdopicco.com.br](http://www.blogdopicco.com.br)

Muitos corpos comuns podem funcionar como detectores de ondas de rádio. É até bem conhecida a história de uma prótese dentária que, captando sinais de uma estação próxima, levava seu portador a “ouvir programas” diretamente, sem a necessidade de um rádio, tendo sido esse “ouvinte” levado a diversos psiquiatras antes que se descobrisse a origem do fenômeno! O rádio que propomos neste artigo também usa meio incomum de detectar sinais: uma lâmina de barbear (usada ou nova). Se você gosta de experiências inéditas em eletrônica, esta é bem interessante.

Dois metais ou corpos de naturezas diferentes, quando em contato, podem apresentar propriedades semelhantes aos diodos semicondutores e com isso detectar sinais de rádio. O tradicional “bigode de gato” sobre um cristal de galena é, sem dúvida, o tipo de detector experimental mais conhecido dos praticantes de eletrônica, pela sua importância histórica.

Os primeiros rádios que existiram, os denominados “rádios de galena” ou “rádios de cristal”, tinham como detectores a configuração mostrada na figura 1.

Tocando num ponto sensível do cristal, o bigode formava um contato semicondutor capaz de retificar os tênues sinais de alta frequência captados pela antena, detectando-os para posterior aplicação a um fone de ouvido.

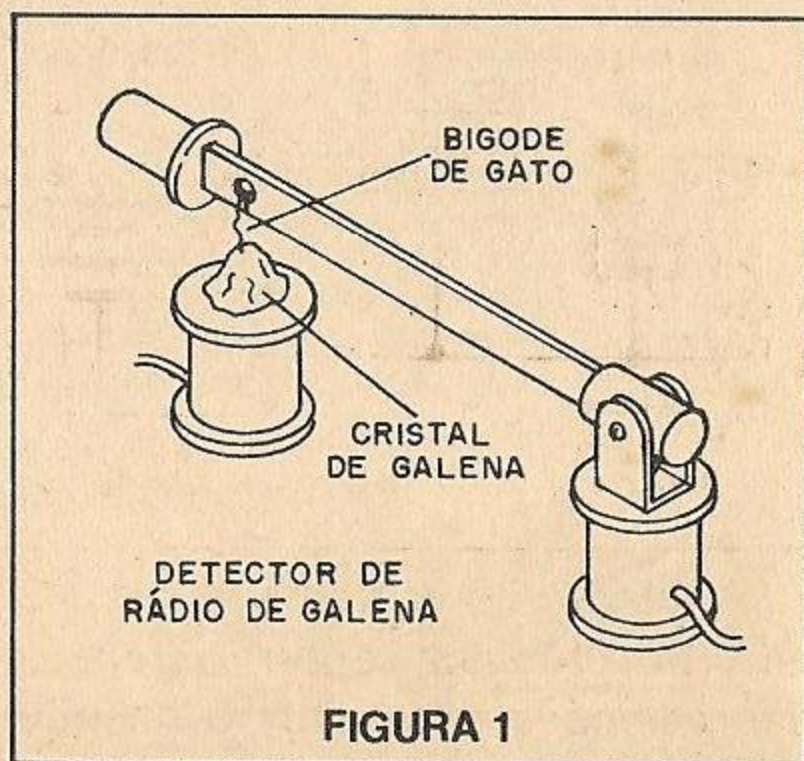


FIGURA 1

Como não havia amplificação naquela época, os sinais tinham a potência que a antena podia colher, o que exigia que ela tivesse grandes dimensões.

O nosso rádio usa um detector diferente. Experimentando diversas combinações de corpos, conseguimos diversas que deram resultados satisfatórios na detecção, como por exemplo uma palhinha

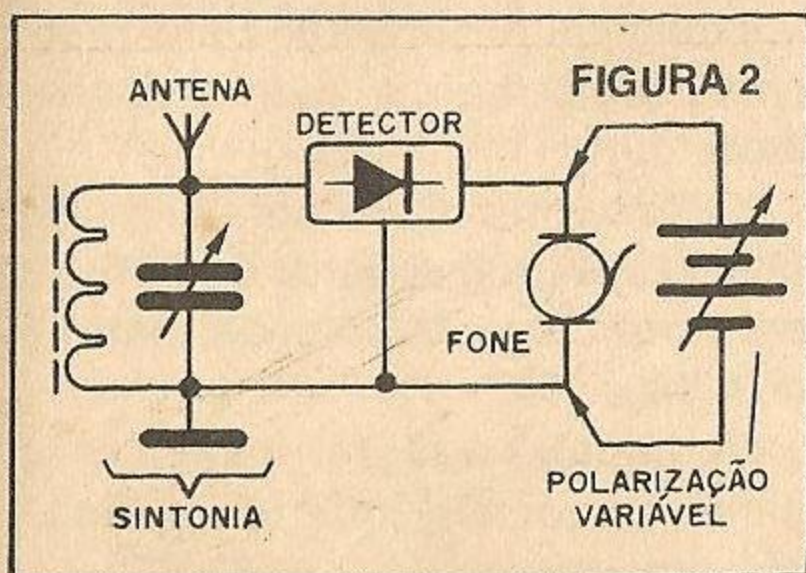


de aço, uma grafite sobre uma chapa de alumínio etc.

Mas a que propomos, sem dúvida, poderá ser a base deste projeto que faria enorme sucesso numa demonstração, exposição ou feira pela sua curiosidade: um rádio sem amplificação, sem fonte de alimentação e que usa como detector uma lâmina de barbear (gilete)!

## COMO FUNCIONA

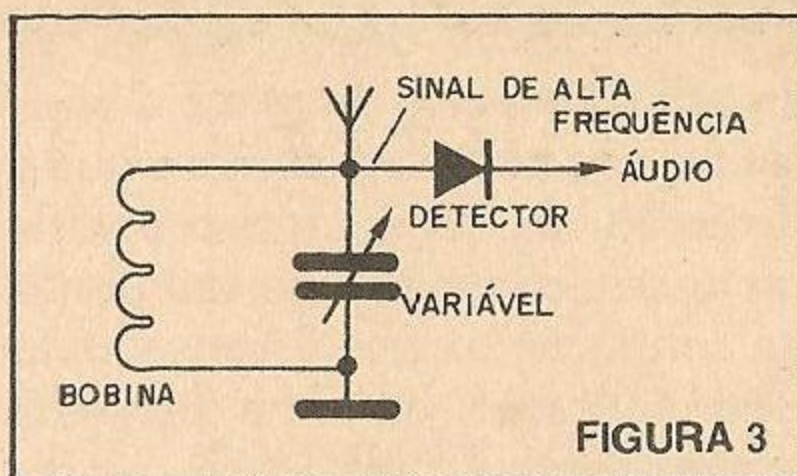
A estrutura deste rádio é mostrada na figura 2.



A etapa de sintonia e antena tem por função captar os sinais das estações e separar o da que queremos ouvir. Como o rádio não possui amplificação, a antena deve ser a mais longa possível, para captar o máximo de energia da estação (que deve ser forte e próxima). Uma antena para este rádio deve ter pelo menos 10 metros de comprimento e ser bem isolada.

O circuito de sintonia tem um variável e uma bobina (figura 3).

O sinal do circuito de sintonia é levado ao elemento básico do

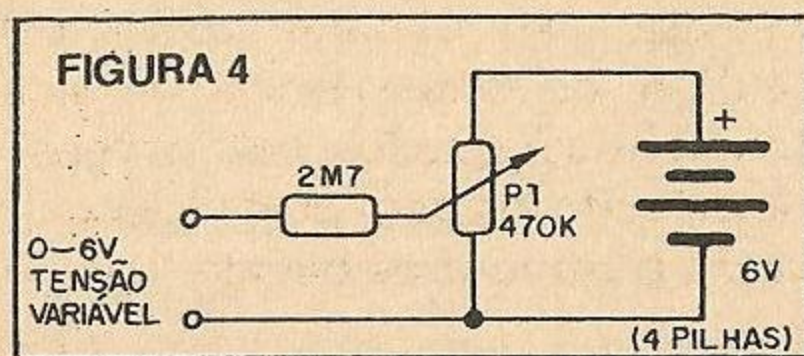


projeto que é detector. Este detector, que deve funcionar como um diodo comum (nada impede que seja usado um diodo 1N34 ou equivalente, para se obter um rádio comum), é formado por uma lâmina de barbear e um pedacinho de grafite retirada de um lápis preto.

O sensível toque da grafite sobre a lâmina, em pontos que devem ser obtidos experimentalmente, faz o conjunto funcionar como um detector de ondas de rádio. Este detector consegue separar do sinal de alta frequência, vindo do circuito de sintonia, o sinal de baixa frequência que corresponde ao som.

Estes "sons" são levados à etapa seguinte que é um fone de ouvido.

No circuito existe ainda uma rede de polarização formada por um potenciômetro, um resistor e uma bateria de 6V, conforme mostra a figura 4.





A finalidade desta rede é "ajudar" o detector de gilete a operar no seu ponto ideal. Para que a detecção ocorra, é preciso polarizar o detector perto de seu ponto de condução, o que é conseguido pela aplicação de uma pequena tensão direta.

## COMPONENTES

Como se trata de um rádio experimental, muita coisa pode ser improvisada e até aproveitada de aparelhos velhos. Alguns componentes apenas precisam ser comprados em casas especializadas. Sugerimos que a montagem seja feita tendo por base uma placa de madeira ou plástico, conforme mostra a figura 5.

Uma ponte de terminais será parafusada nesta base.

A bobina L1 é enrolada num bastão de ferrite de qualquer diâ-

metro em torno de 1cm, sendo formada por 80 a 100 voltas de fio esmaltado de 26 a 30 ou mesmo fio comum encapado. Esta bobina será fixada na base por meio de braçadeiras.

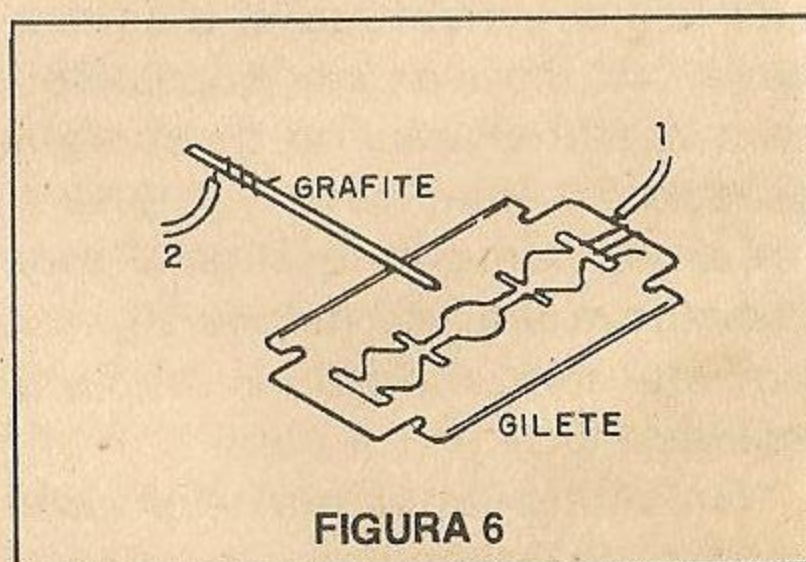
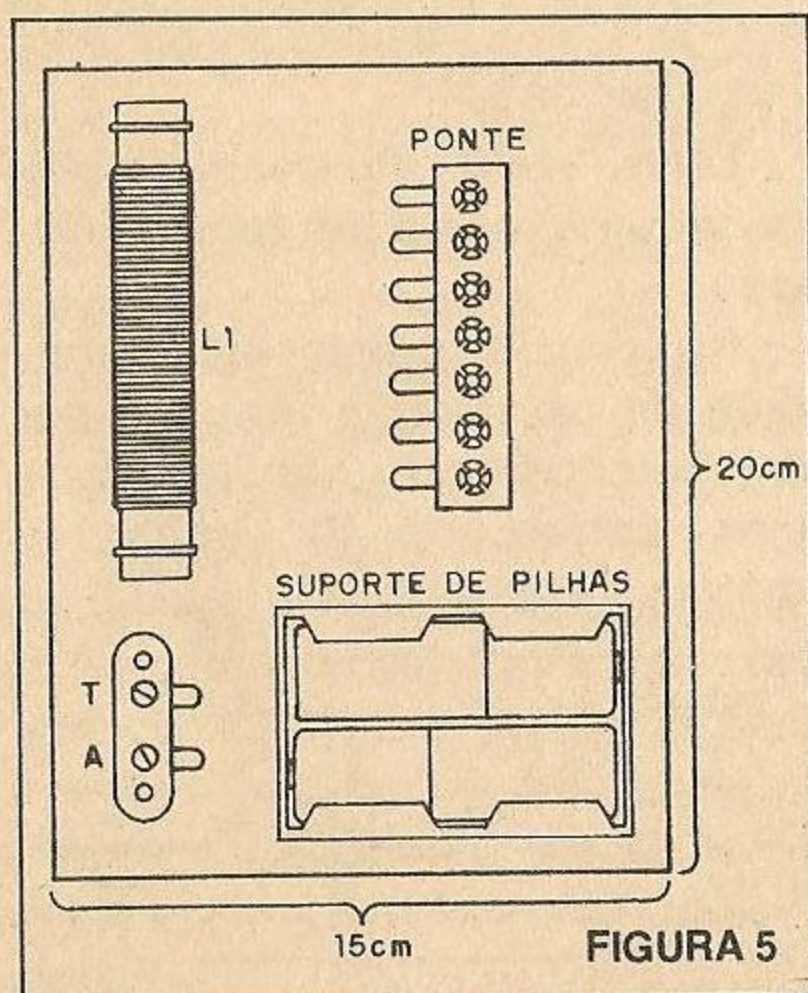
O variável pode ser miniatura para rádios de onda média, ou grande retirado de rádios a válvula. Se tiver mais que uma seção, aproveitamos na ligação apenas uma.

O fone de ouvido deve ser obrigatoriamente de cristal, pois outros tipos não têm sensibilidade, principalmente os de baixa impedância encontrados em radiinhos, walk-man e outros aparelhos.

O capacitor C1 é cerâmico, de 47 a 120pF, e o resistor de 2M7 ou próximo disso. O potenciômetro é de 470k a 1M.

A bateria será formada por 4 pilhas pequenas (que terão duração enorme, dado o baixo consumo), num suporte apropriado.

O mais importante é a montagem do detector de gilete, conforme mostra a figura 6.



Este detector é formado ligando-se, com cuidado, um fio num



pedacinho de grafite que formará o anodo do diodo (2), e ligando-se com cuidado outro fio numa gilete, formando o catodo do diodo (1).

A grafite deverá ser simplesmente apoiada sobre a gilete e, eventualmente, sua posição trocada algumas vezes até que seja conseguida a posição de maior sensibilidade. Para a ligação da antena e terra são utilizados bornes comuns, ou uma tomada tipo antena/terra de parafusos.

## MONTAGEM

As soldagens dos componentes devem ser feitas com um ferro de ponta fina e pequena potência. Todas as ligações, exceto da grafite e gilete, devem ser soldadas. Na figura 7 temos o diagrama do rádio.

Na figura 8 damos uma idéia dos componentes com suas ligações, lembrando que tudo deve ser fixado na base de madeira.

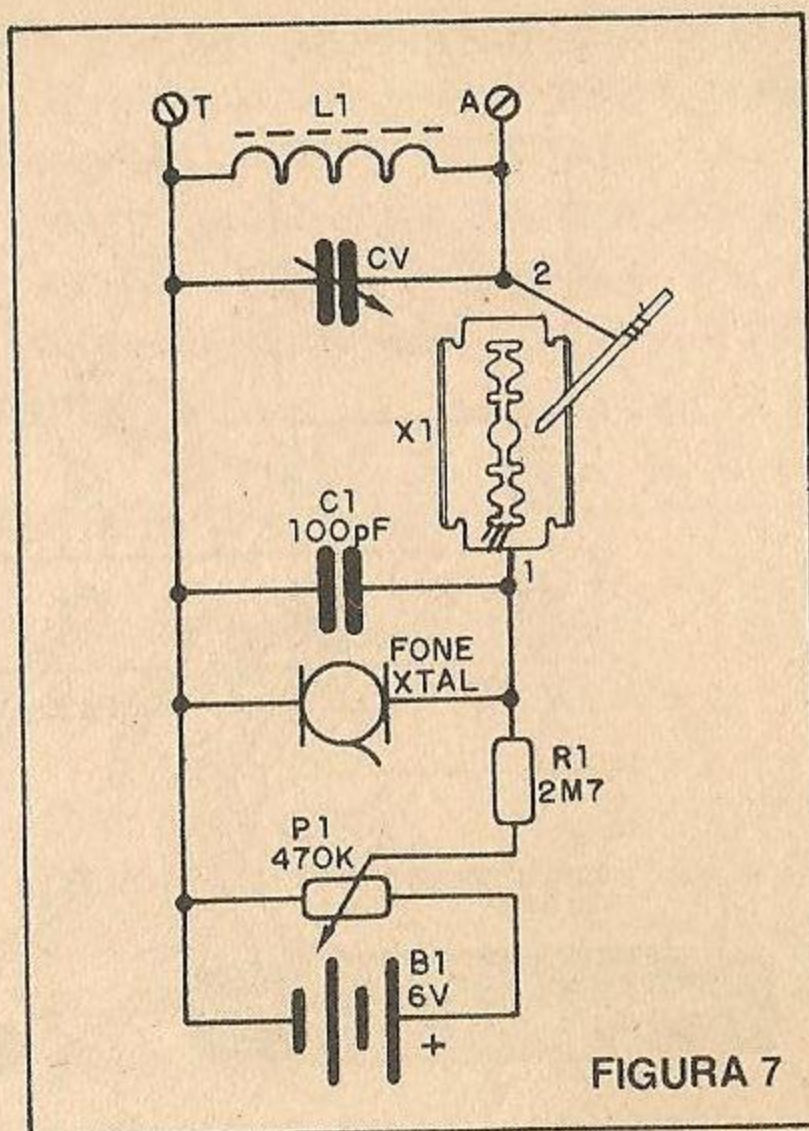
Para que a montagem saia perfeita observe o seguinte:

a) Raspe bem as pontas dos fios da bobina L1 antes de fazer sua soldagem.

b) Ao soldar o variável observe com cuidado a disposição dos seus terminais e use botão plástico para facilitar a sintonia.

c) Solde rapidamente o capacitor C1 e o resistor R1.

d) Faça a ligação do potenciômetro conforme o desenho, e dos



fios do suporte de pilhas, observando sua polaridade. O fio vermelho é o positivo (+) e o preto é o negativo (-).

e) Complete com a soldagem dos fios do detector.

Depois, é só conferir a montagem e verificar o funcionamento do rádio.

## PROVA E USO

Antes de tudo providencie uma boa antena externa e uma ligação à terra.

A antena, como mostra a figura 9, pode ser presa por isoladores em duas árvores, mastros etc. e ter pelo menos 10 metros de comprimento.

Quanto mais comprida for a antena melhor. Não precisa ser de fio descascado.



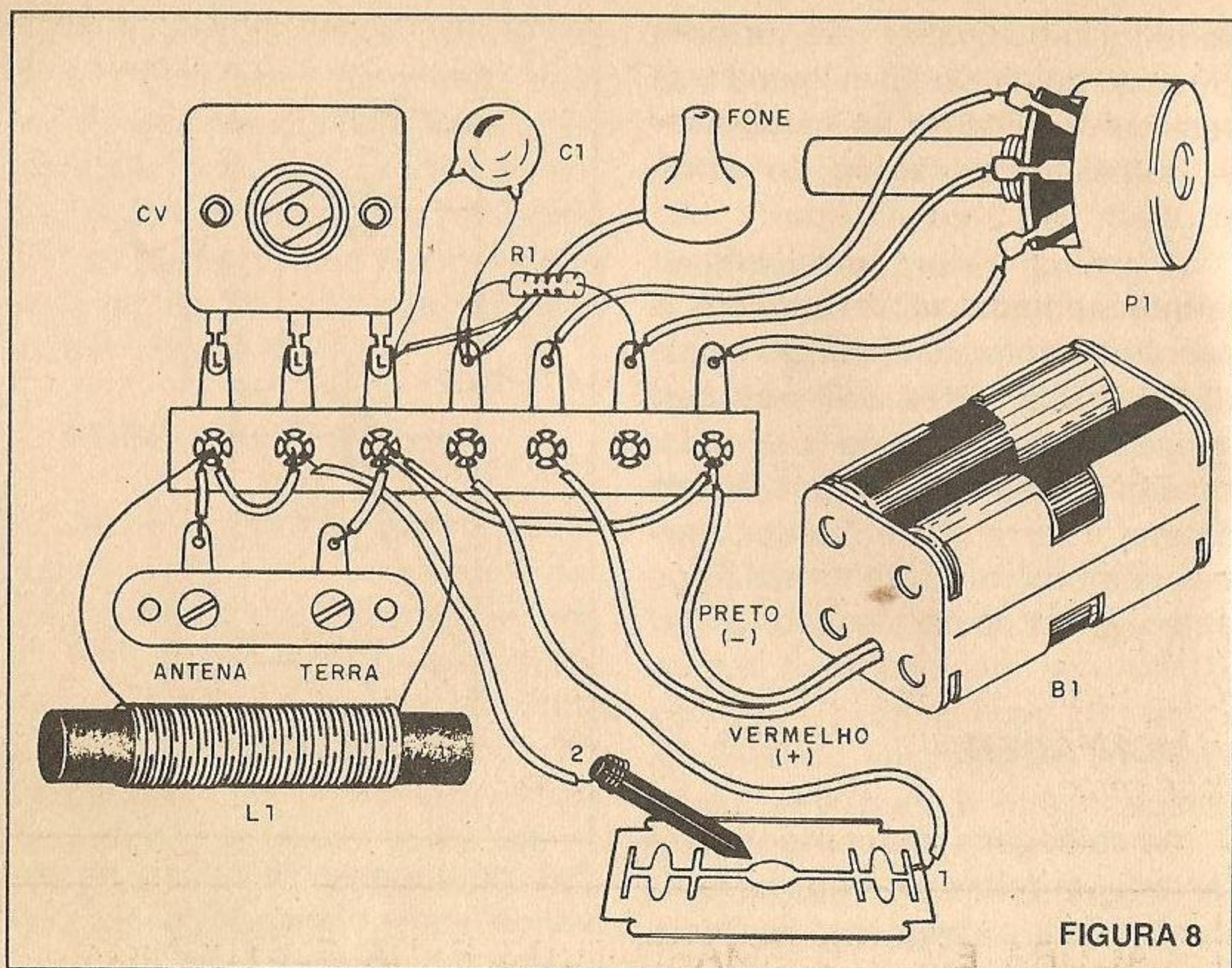


FIGURA 8

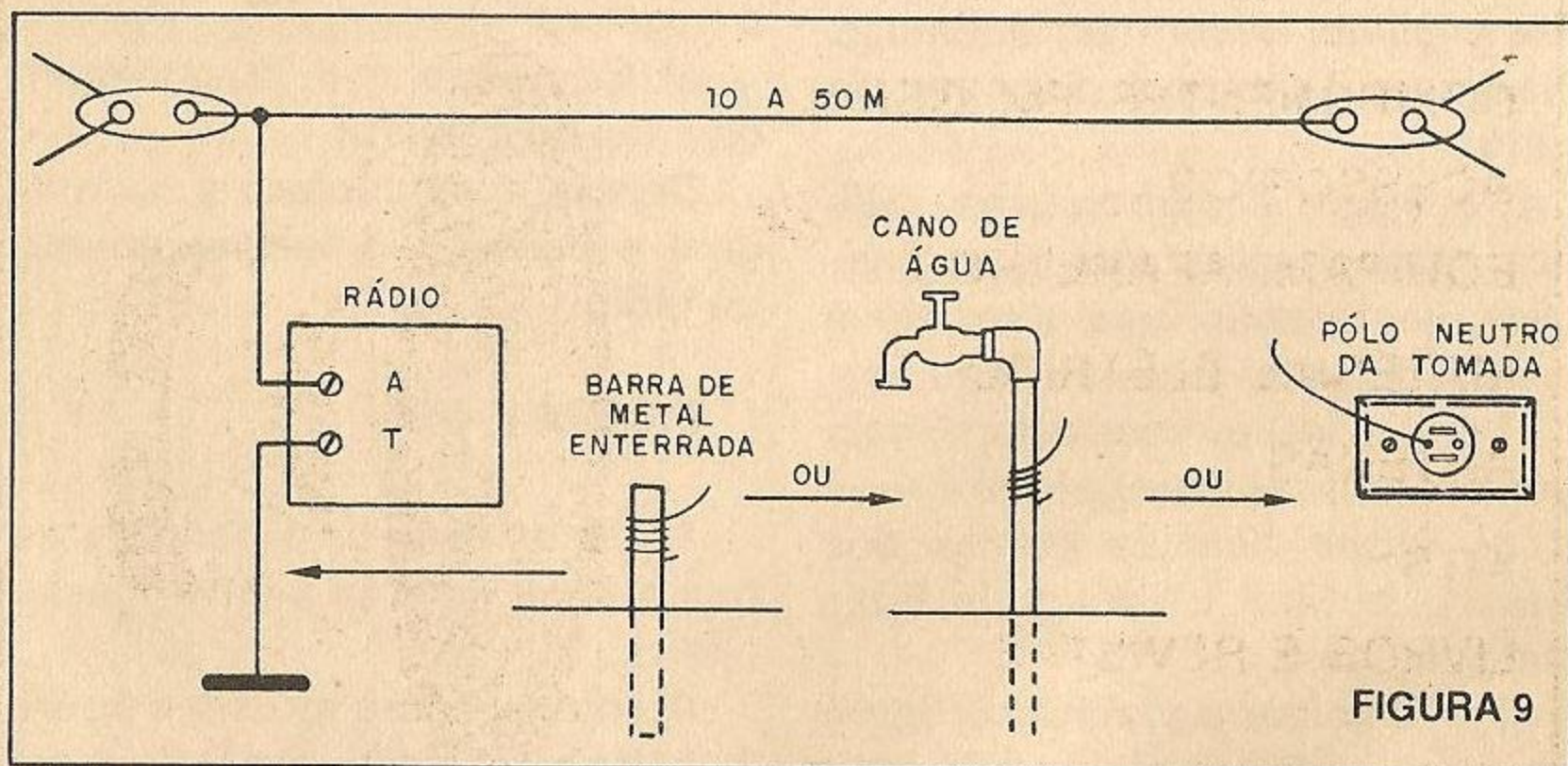


FIGURA 9

A ligação à terra é feita em qualquer objeto metálico em contato com o solo, como por exemplo um encanamento de água, ou mesmo o pólo neutro da tomada.

Feita a ligação da antena e terra ao rádio, coloque o fone no ouvido e apóie a grafite na gilete. Ajuste então ao mesmo tempo P1 e a sintonia do rádio procurando captar algum sinal. Se nada con-



seguir além de estalidos, procure nova posição da grafite sobre a gilete até obter os resultados esperados. O volume, como em todo rádio sem amplificação, é baixo, mas como a finalidade do projeto é mostrar o tipo de de-

tector usado em funcionamento, ouvindo alguma coisa, teremos alcançado nossa finalidade. Lembre-se, ao fazer a sua montagem, que no início do século todos os receptores de rádios eram deste tipo!

### LISTA DE MATERIAL

X1 – Detector de gilete – ver texto

XTAL – fone de cristal

L1 – Bobina de antena (ver texto)

CV – capacitor variável de 210 a 410pF

C1 – 100pF – capacitor cerâmico

R1 – 2M7 – resistor (vermelho, violeta, verde)

P1 – 470k – potenciômetro

B1 – 6V – 4 pilhas pequenas

Diversos: base para montagem, ponte de terminais, suporte para pilhas, antenas, terra, fio esmaltado, bastão de ferrite, gilete, pedaço de grafite, fios etc.

### AGORA EM STO AMARO TUDO PARA ELETRÔNICA

COMPONENTES EM GERAL

ACESSÓRIOS

EQUIPAM. APARELHOS

MATERIAL ELÉTRICO

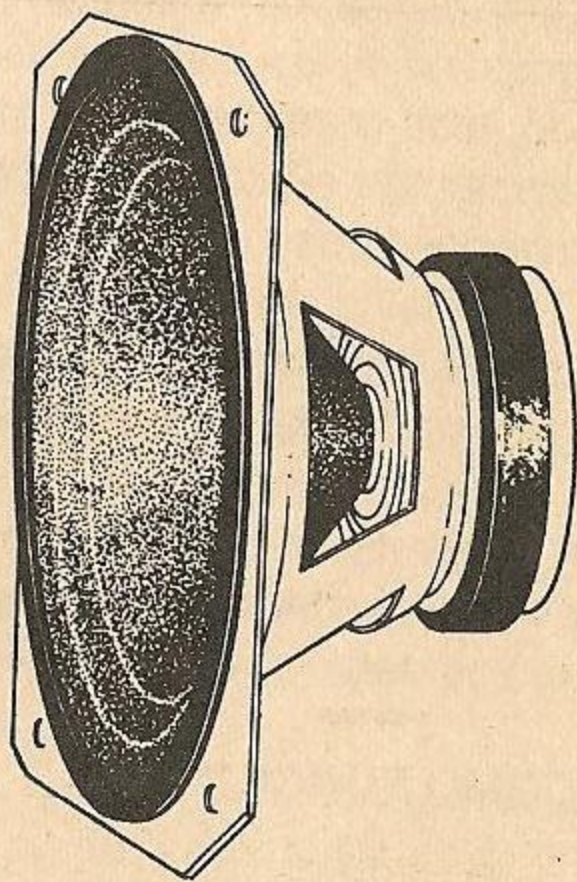
ANTENAS

KITS

LIVROS E REVISTAS

# FEKITEL

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





# TELÉGRAFO SEM FIO VIA TERRA

A terra, com sua umidade natural, é um excelente condutor de corrente elétrica. Também podem ser transmitidos com eficiência sinais elétricos de altas e baixas frequências, o que será aproveitado nesta interessante e simples montagem que utiliza componentes aproveitados de aparelhos eletrônicos fora de uso.

O que descrevemos é um sistema telegráfico de comunicações sem fio em que a transmissão é feita pela terra. Com uma instalação apropriada distâncias superiores a 200 metros podem ser alcançadas e, em alguns casos, até bem mais, dependendo também da sensibilidade do receptor.

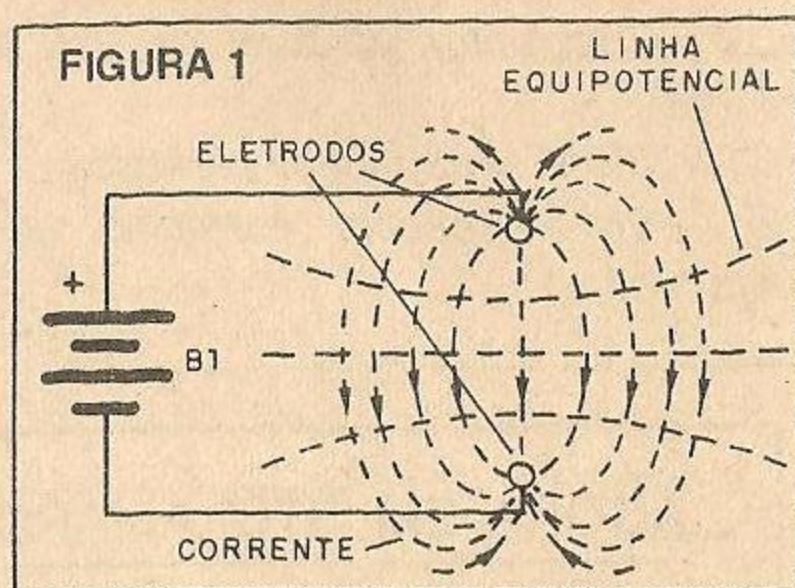
Para os casos mais simples o transmissor é um simples fone de ouvido, mas para distâncias maiores podemos usar etapas amplificadoras de diversos tipos.

O aparelho transmissor consta de apenas 3 componentes, enquanto que o receptor na versão básica tem apenas 1 componente.

A operação é feita com pilhas e os sinais consistem em pulsos cujos intervalos determinam a codificação.

## COMO FUNCIONA

Quando ligamos na terra um gerador em pontos distantes, por meio de barras, conforme mostra a figura 1, é criado um "campo de correntes".



Estas correntes obedecem a um padrão bem definido pelas características condutoras do solo.

Nestas linhas que definem o campo de corrente podem ser encontrados pontos de mesmo potencial, ou seja, linhas "equipotenciais" que são mostradas na mesma figura.

Se ligarmos um instrumento sensível em dois pontos de uma mesma linha equipotencial, a tensão lida será nula. No entanto, se ligarmos o mesmo instrumento em linhas diferentes, a tensão lida será diferente de zero, havendo a circulação de uma corrente. Há então uma transmissão de energia da fonte para este instrumento que é o receptor.



No nosso telégrafo, substituímos a fonte de energia por um pulsador que envia impulsos elétricos que nada mais são do que correntes mais ou menos intensas de curta duração.

O receptor é então ligado de modo a receber o máximo de tensão, ficando então em linhas diferentes de potenciais, se possível as mais distantes.

A cada pulso do transmissor será então induzida uma corrente no receptor que, sendo um fone, produz um estalido audível.

Na figura 2 temos as duas maneiras mais comuns de se fazer a instalação do receptor: placas paralelas ou em "tandem".

As duas configurações dão efeitos satisfatórios tanto na transmissão como na recepção.

Observamos que este sistema de transmissão não é novidade. Durante a segunda grande guerra, sendo obrigados a sair do ar, os radioamadores ligaram osciladores, amplificadores e muitos outros "dispositivos" à terra continuando assim

com suas conversações em distâncias até relativamente grandes.

## MONTAGEM

Na figura 3 temos o diagrama do transmissor e também do receptor que são bastante simples.

O aspecto real da montagem é mostrado na figura 4.

Os eletrodos transmissores são muito importantes para se obter o maior alcance possível.

Em primeiro lugar a sua separação deve ser a maior possível. Uma separação de pelo menos 5 metros é necessária para se poder ultra-

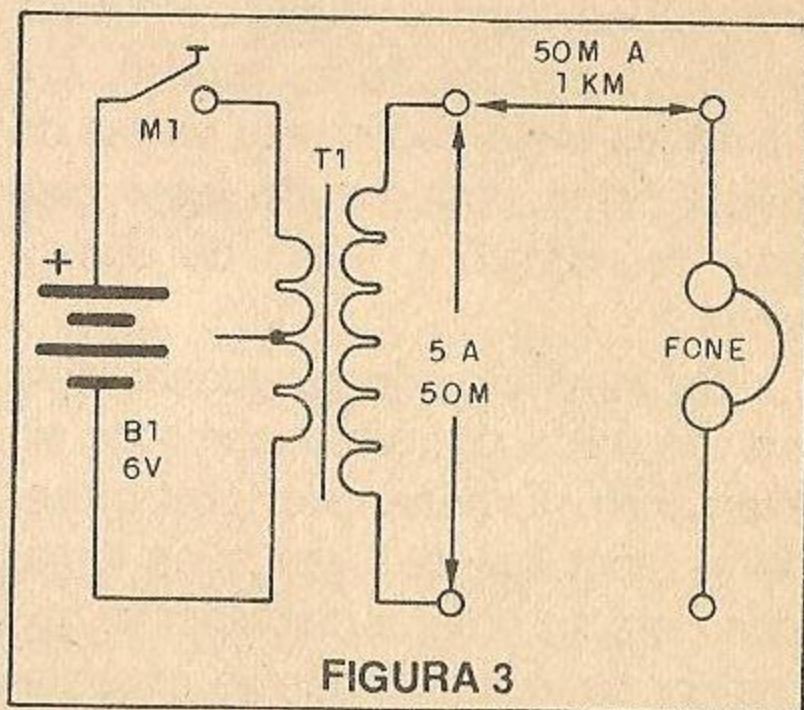


FIGURA 3

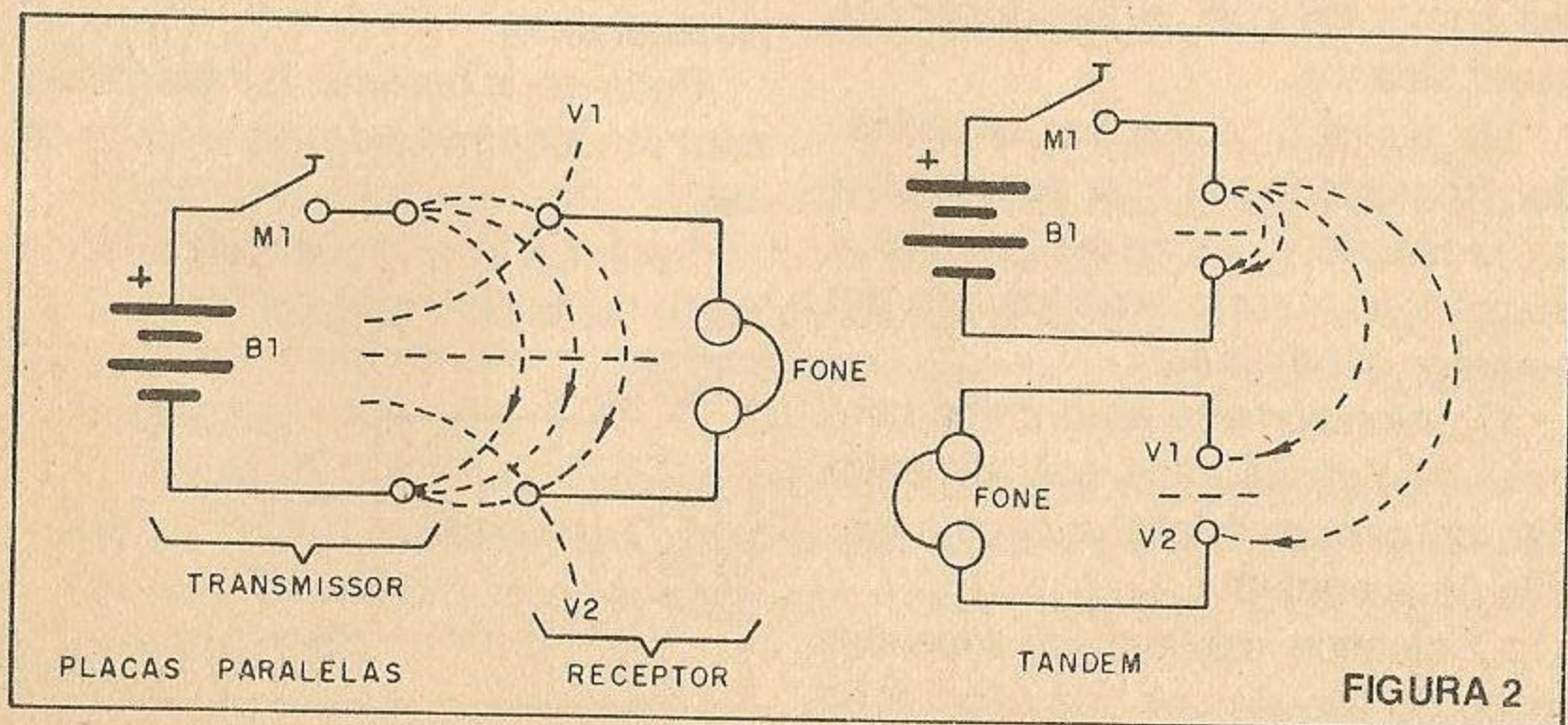
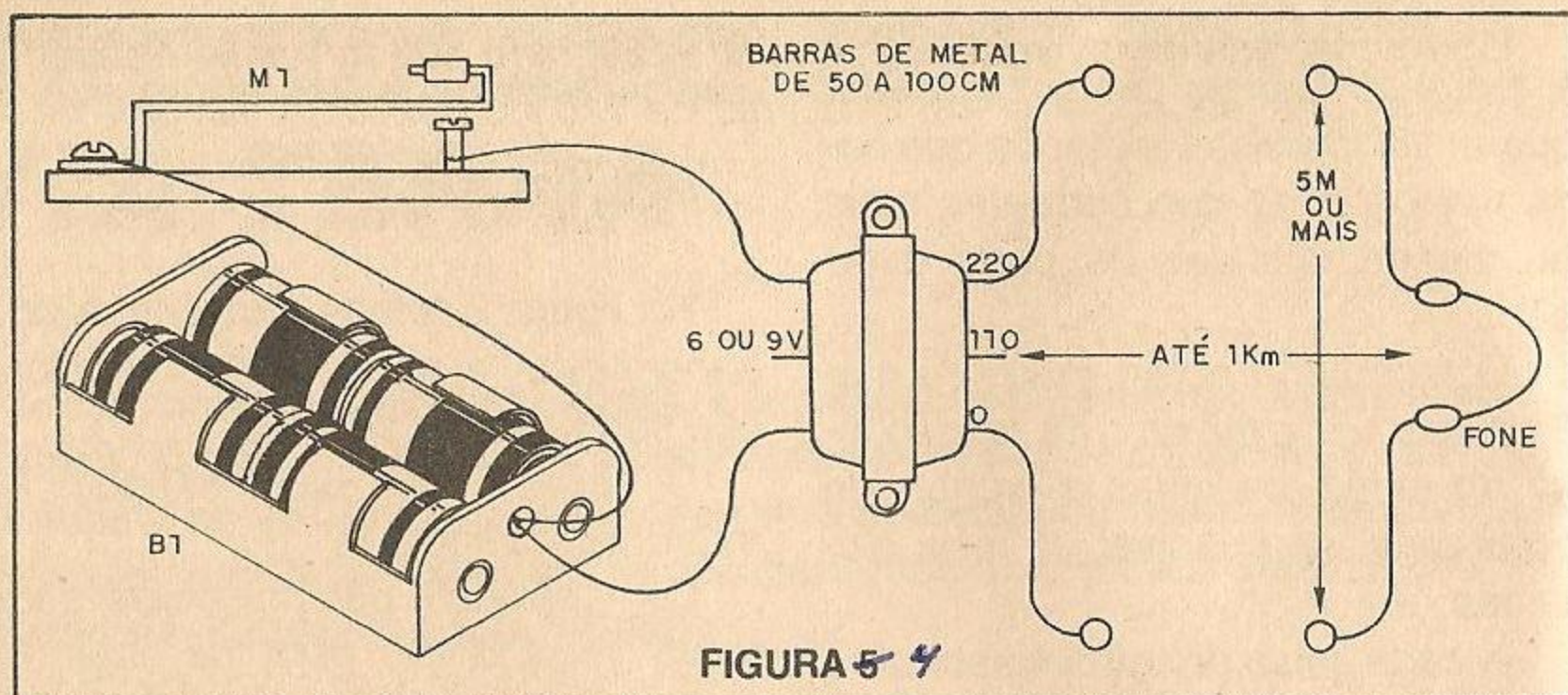


FIGURA 2





passar os 50 metros de distância. Isso é válido tanto para o receptor como para o transmissor.

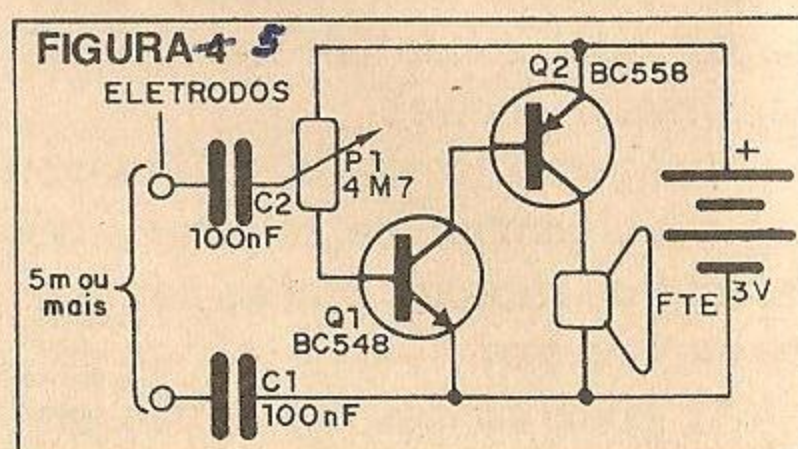
O solo onde os eletrodos são enterrados também deve ser úmido e de preferência não arenoso. Os eletrodos tanto podem ser barras de metal como pedaços de latas com pelo menos 20 x 20cm de dimensões.

Os transformadores podem tanto ser de saída de rádios como de alimentação. Experiências podem ser feitas com ligações em suas tomadas para se obter a combinação que melhor case a impedância do sistema com a do solo, e assim permita maior alcance.

Na figura 5 temos um amplificador transistorizado que pode ajudar na recepção e, inclusive, permitir a audição dos sons emitidos em um pequeno alto-falante.

O potenciômetro atua como controle de sensibilidade e a alimentação do circuito é feita com uma tensão de apenas 3V.

O alcance máximo vai depender muito do tipo de solo, da separação



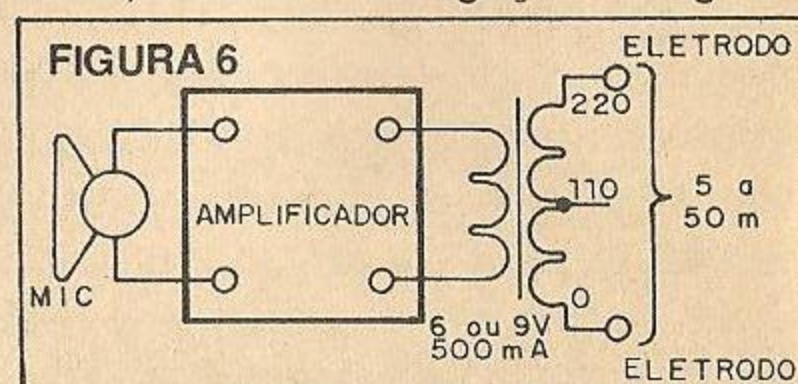
dos eletrodos e também da sensibilidade do receptor.

A alimentação do transmissor pode ser feita com a partir de 4 pilhas, de preferência do tipo médio.

Nunca deixe o manipulador pressionado por mais do que uma fração de segundo, pois fechado a corrente é intensa e as pilhas esgotam-se rapidamente.

Pode-se experimentar transmitir com tensões maiores até o limite de 12V.

Se você tiver um amplificador de áudio, tente fazer a ligação da fig. 6.





Com este sistema você pode transmitir tons de áudio e até sua voz.

O alcance do sistema vai depender da potência do amplificador. Com 10 watts você pode chegar facilmente aos 300 metros, usando um bom sistema receptor.

O transformador é fundamental neste sistema.

## LISTA DE MATERIAL

### Receptor Simples

*B1* – 4 ou 8 pilhas médias ou grandes

*M1* – manipulador

*T1* – transformador de 6+6, 9+9 ou

12+12V com 500 mA a 1A e primário de 110V ou 220V ou ainda transformador de saída para rádios

*F1* – Fone de ouvido de alta impedância.

### Receptor Transistorizado

*Q1* – BC548 – transistor NPN de uso geral

*Q2* – BC558 – transistor PNP de uso geral

*FTE* – alto-falante ou fone de baixa impedância

*B1* – 3V – 2 pilhas pequenas

*P1* – 4M7 – potenciômetro

*C1, C2* – 100 nF – capacitores cerâmicos

Diversos: eletrodos, fios, solda etc.

## COMPRA DE COMPONENTES

Nem todas as lojas de componentes possuem estoques que permitam a realização completa de uma montagem. Isso significa que, em alguns casos, os leitores devem procurar em mais de uma loja, ou então procurar por equivalentes.

O principal cuidado no caso de equivalentes é verificar se os componentes oferecidos pelo vendedor realmente servem para a aplicação desejada. Assim, tenha certeza de que o componente usado realmente está dentro das especificações exigidas pelo projeto.

Na compra de componentes também é importante racionalizar a compra. Agrupe todos os resistores, todos os capacitores e espere precisar de uma certa quantidade antes de ir à loja.

Nenhum vendedor gosta de perder tempo com um cliente que exige que ele vá até o fundo do estoque para comprar somente um resistor.

Na verdade, é interessante sempre comprar mais de um quando se trata de resistores, capacitores, diodos ou mesmo transistores, pois iremos fazendo com isso nosso "estoque" para futuros projetos.



# SINTONIZADOR DE ANTENA

Este circuito ajuda a melhorar a recepção de ondas médias e curtas em casos de sinais muito fracos. Se você gosta de escutar estações distantes e fracas com a ajuda de uma antena externa, este circuito melhora a transferência de sinal da antena para o receptor.

O que propomos é um sintonizador de antena, ou seja, um circuito que adapta a impedância de uma antena numa determinada frequência à impedância de entrada do receptor, melhorando assim a transferência de sinal e a recepção. Um bom ganho de potência pode ser conseguido com este dispositivo, facilitando assim a captação das estações mais fracas e distantes.

O circuito não tem fonte de energia e é intercalado entre a antena externa e o receptor.

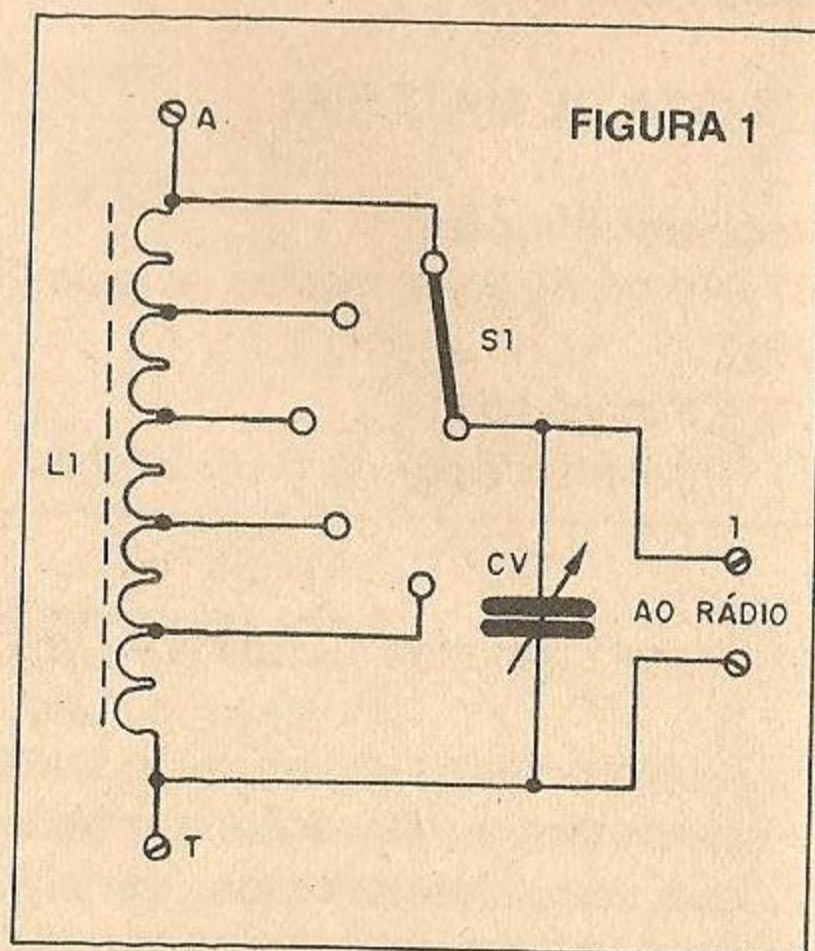
Daremos informações para bobinas para a faixa de ondas médias e curtas.

## MONTAGEM

Na figura 1 temos o diagrama completo do sintonizador de antena.

Na figura 2 temos a montagem, observando-se a bobina com núcleo de ferrite.

Para a faixa de ondas médias, a bobina L1 consta de 100 espiras de fio esmaltado 28 com tomadas de 20 em 20 espiras, ou se o leitor tiver uma chave de mais posições,



de 15 em 15 espiras ou mesmo de 10 em 10 espiras.

Para a faixa de ondas curtas a bobina consta de 40 espiras de fio 28, num bastão de ferrite de mais ou menos 1cm de diâmetro, com tomadas de 8 em 8 espiras ou menos, se a chave tiver mais posições.

O capacitor variável é do tipo comum para rádio AM com capacitância máxima entre 200 e 410pF.

Se o capacitor tiver mais de uma seção, somente uma será usada.



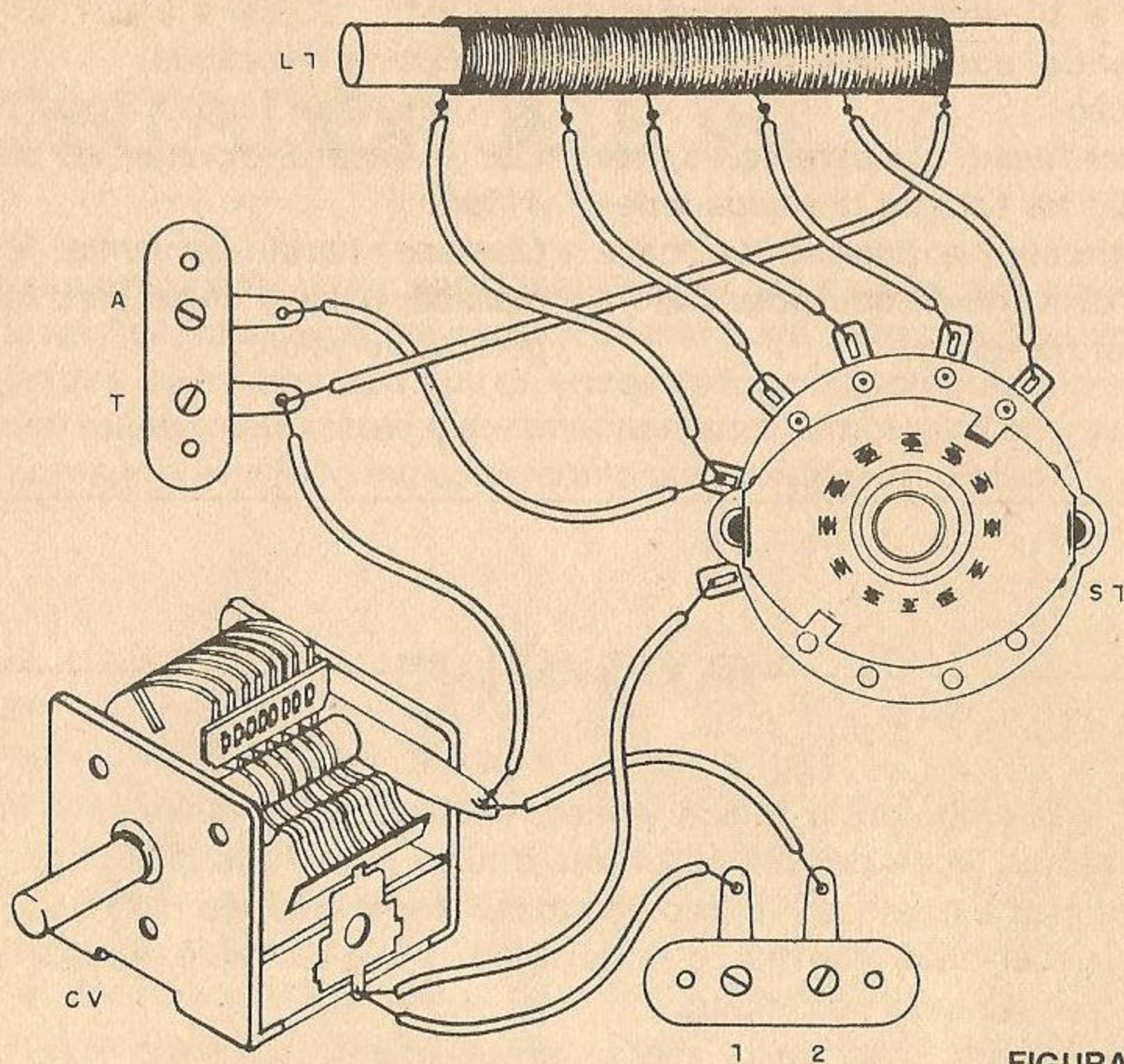


FIGURA 2

A chave é rotativa de 1 pólo x 5 ou mais posições.

Para a ligação aos elementos externos são usados terminais tipo antena/terra.

Todo o conjunto será instalado numa caixa de plástico ou outro material.

## USO

Para usar devemos ligar a entrada à antena e terra e a saída à antena e terra do rádio. Num rádio comum, a antena sendo acessível, basta fazer a ligação à terra no negativo da bateria ou chassi.

Se não houver acesso à antena (antena interna), a ligação pode ser feita por um sistema de elo de irradiação, conforme mostrado na figura 3.

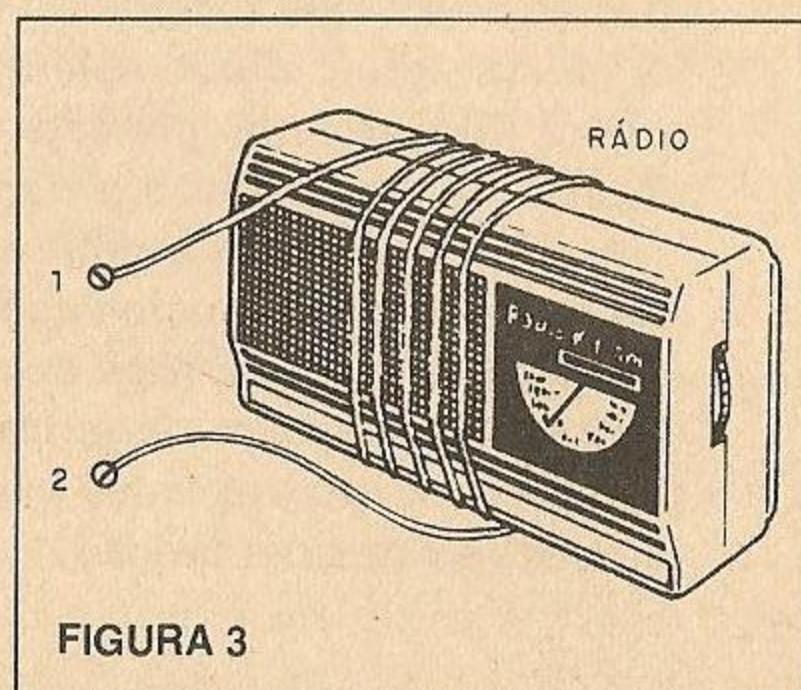


FIGURA 3



Em torno do rádio enrolamos de 5 a 10 voltas de fio comum, formando assim um sistema de radiação.

Para usar o aparelho, ajuste o rádio na estação desejada e depois procure a posição da chave S1 e do variável que possibilite a melhor recepção.

## LISTA DE MATERIAL

*L1 – Bobina – ver texto*

*S1 – Chave de 1 pólo x 5 posições*

*CV – variável comum de 200 a 410pF*

*Diversos: bastão de ferrite, fio esmaltado, botões, caixa para montagem, fios e solda.*

## PEÇAS ANTIGAS

Desmontando rádios velhos, televisores ou outros aparelhos, você poderá encontrar muitas peças que talvez lhe sejam estranhas. Se isso acontecer, tome cuidado para não perder uma informação importante: o que ela é e o que estava fazendo no circuito.

Assim, não basta retirar simplesmente as peças desmontando o aparelho, sem fazer algumas observações importantes como por exemplo:

- Ao retirar diodos de um velho aparelho anote tudo o que você pode descobrir deles, por exemplo: se o diodo estiver ligado junto ao transformador de força e ao capacitor eletrolítico de filtro, procure ver qual é a tensão do transformador em que este diodo está ligado. Se você conseguir identificar que o diodo está ligado no enrolamento de 250V, saberá futuramente que este diodo pode ser usado para retificar uma tensão desta ordem!

- Tirando transformadores, veja se consegue identificar sua função. Um transformador que estava ligado ao alto-falante é de saída, e você deve anotar isso! Um transformador que tem o cabo de entrada conectado deve ter as ligações deste cabo anotadas para que você possa usá-lo futuramente na mesma função!



# CONTADOR ATÉ 99

**Apresentamos uma montagem "mais avançada" para os que gostam desta seção. Trata-se de um contador binário até 99 que utiliza circuitos integrados do mesmo tipo que os encontrados nos computadores. Um circuito muito interessante que conta números compassadamente ao seu comando, servindo inclusive como um cronômetro digital.**

Os circuitos contadores, formados por muitos flip-flops, são disponíveis em diversas versões integradas. Estas versões pertencem a famílias como a chamada TTL. O que caracteriza os integrados de uma família é que todos têm as mesmas características de entrada, saída e alimentação e assim podem ser interligados diretamente.

Assim, trabalhando numa família como a TTL (Transistor Transistor Logic), podemos escolher os tipos diferentes (portas, contadores etc.) e juntá-los facilmente de modo a formar o aparelho digital que quisermos e, inclusive, chegarmos a um grau de complexidade que nos leve a calculadoras e até computadores.

Um dos integrados mais interessantes desta família é o 7490 (quase todos os integrados desta família começam com a sigla "74"). Este integrado consiste num contador de década, ou seja

num conjunto de flip-flops e outros circuitos capazes de contar números até 10 ou fazer divisões até 10 e tendo uma saída codificada em binário.

Como todo TTL ele trabalha com 5 volts de alimentação e tem uma velocidade de operação muito alta, de 18MHz. Isso significa que ele pode contar até 18 milhões de impulsos em cada segundo sem problemas!

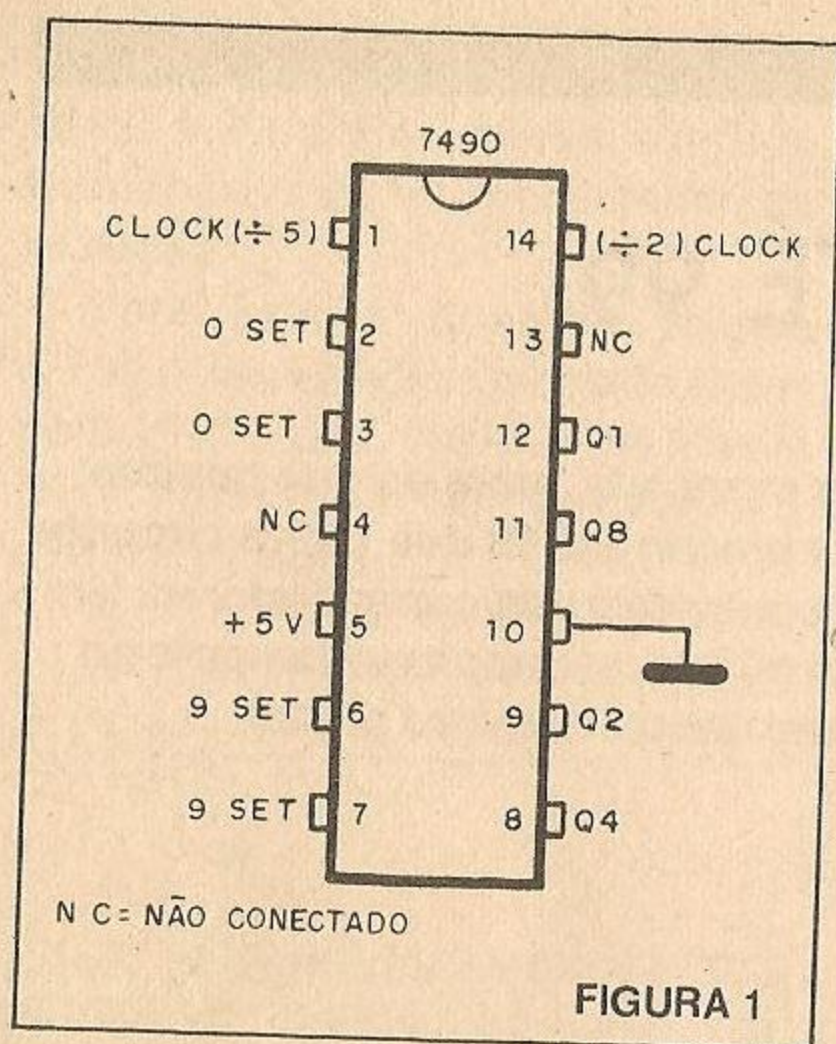
Usando dois destes integrados e mais um que produz os pulsos para a contagem, projetamos um simples circuito que o leitor poderá montar na sua matriz de contato para aprender um pouco de informática, conforme explicamos a seguir.

## O 7490 NA PRÁTICA

O 7490 é um circuito integrado — mostrado na figura 1.

Todos os componentes, transistores, diodos, resistores etc.





que formam estes integrados estão montados numa minúscula pastilha de silício no interior do invólucro plástico do componente. O acesso ao circuito é feito por meio de 14 terminais "ou perninhas" que são numeradas sempre a partir de uma marca na ordem mostrada na figura.

Conforme o modo como ligamos determinadas perninhas

deste integrado ele pode se comportar de maneira diferente, contando ou dividindo os pulsos de entrada por números entre 2 e 10.

A entrada dos impulsos de contagem é feita no pino 14 e as saídas correspondem aos pinos 12, 9, 8 e 11.

Ligando da forma mostrada na figura 2, o 7490 conta até 10, fornecendo na saída (4 terminais) níveis em binário. Assim, uma tensão de 5V corresponde ao "1" e uma tensão nula ao "0".

Os terminais de saída têm então pesos, conforme já estudamos na contagem binária. Se tivermos uma seqüência de pulsos, conforme mostra a tabela abaixo, os níveis vão mudando realizando a contagem em binário.

No décimo pulso voltamos à situação inicial.

Se ligarmos leds como mostra o circuito final, eles acenderão nos níveis positivos de tensão, ou seja, quando tivermos os "1".

Este tipo de contador encontra

| Pulso | Q8 | Q4 | Q2 | Q1 |
|-------|----|----|----|----|
| 0     | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 1     | 0  | 0  | 0  | 1  |
| 2     | 0  | 0  | 1  | 0  |
| 3     | 0  | 0  | 1  | 1  |
| 4     | 0  | 1  | 0  | 0  |
| 5     | 0  | 1  | 0  | 1  |
| 6     | 0  | 1  | 1  | 0  |
| 7     | 0  | 1  | 1  | 1  |
| 8     | 1  | 0  | 0  | 0  |
| 9     | 1  | 0  | 0  | 1  |



muitas aplicações na informática, pois permite registrar os números e até mesmo realizar operações de soma. Se aplicarmos 10 pulsos e depois mais 30, os leds ficarão acesos numa configuração que corresponde a 40 em binário!

## MONTAGEM

Na figura 2 temos o diagrama de nosso contador, observando-se que ele utiliza 3 integrados.

A montagem na placa de contatos é mostrada na figura 3.

Observe com cuidado a posição de todos os integrados e principalmente dos leds.

O 555 tem por função gerar os impulsos que serão contados, e no trim-pot P1 podemos controlar sua velocidade. Se ajustarmos este componente para um impulso por segundo teremos um cronômetro até 99 segundos.

Os diodos D1 e D2 têm por função reduzir em aproximadamente 1,2V os 6V da alimentação, pois os integrados funcionam entre 4,8 e 5,2V aproximadamente.

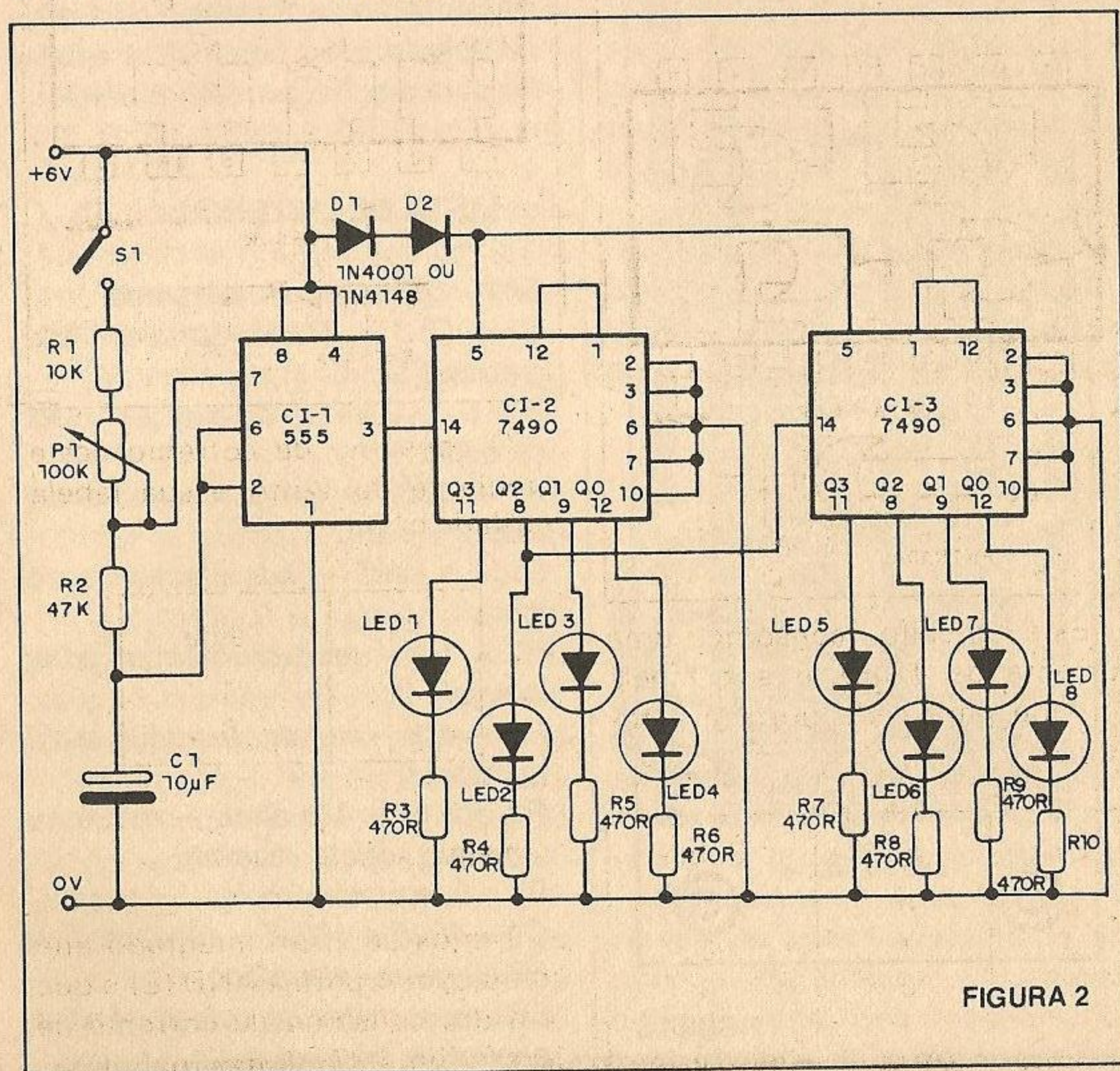


FIGURA 2



Os resistores são todos de 1/8 ou 1/4W e o capacitor C1 pode ter valores entre 10 e 100µf para 6V ou mais.

## PROVA E USO

Ligue a unidade, observando a polaridade da fonte de alimentação (fonte ou 4 pilhas). Se, ao ligar, os leds acenderem, não indicando o 0000 0000, basta desligar momentaneamente os terminais 2 e 3 e encostá-lo no positivo da alimentação para zerar o circuito.

Depois é só ligar S1 e ajustar P1 para a contagem em binário.

## LISTA DE MATERIAL

- CI-1 – 555 – circuito integrado
- CI-2, CI-3 – 7490 – circuitos integrados TTL
- D1, D2 – 1N4148 ou qualquer diodo de silício
- P1 – 100k – trim-pot ou potenciômetro
- Led1 a Led8 – leds vermelhos comuns
- R1 – 10k – resistor (marrom, preto, laranja)
- R2 – 47k – resistor (amarelo, violeta, laranja)
- R3 a R10 – 470 ohms – resistores (amarelo, violeta, marrom)
- S1 – Interruptor simples
- C1 – 10µF a 100µF – capacitor para 6V ou mais – eletrolítico
- Diversos: matriz de contato, 4 pilhas pequenas, fios, solda etc.

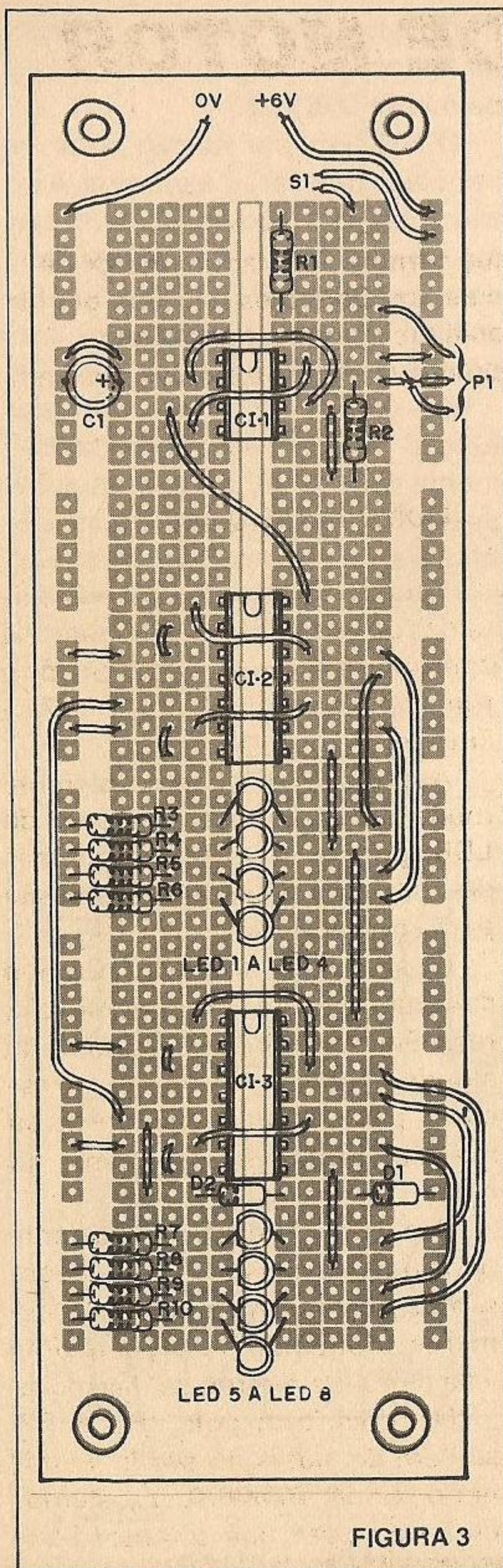


FIGURA 3



# CONTROLE DE MOTOR POR LUZ

**Apresentamos um simples circuito que permite acionar um motor de corrente contínua a partir de um feixe de luz. Controles remotos por luz ou acionamento automático de dispositivos diversos podem ser elaborados a partir deste circuito, inclusive sistemas experimentais em robótica.**

O circuito funciona de maneira muito simples: com a iluminação de um elemento sensor, que no caso é um LDR, o motor entra em funcionamento. Para parar o motor basta cortar a iluminação sobre o LDR.

O circuito possui dois ajustes que permitem que o motor opere em faixas determinadas de intensidades luminosas.

Dependendo então deste ajuste, podemos simplesmente ligar ou desligar o motor com a luz, ou então variar sua velocidade variando também a intensidade da luz incidente.

O circuito é projetado na versão básica para motores de 6V com correntes até 500 mA. No entanto, mudando o motor e a alimentação, o circuito funcionará com tensões entre 3 e 12 volts sem necessidade de qualquer modificação.

Apenas no caso de motores que tenham correntes maiores é que o transistor Q2 deverá ser dotado de um radiador de calor.

## COMO FUNCIONA

Para se obter maior sensibilidade do circuito, a corrente de controle é amplificada por dois transistores na configuração Darlington.

Assim, a partir de uma corrente muito fraca de base, que vem do LDR, podemos obter as centenas de miliampères que se necessita para acionar o motor.

O sensor é um LDR. Com a iluminação deste componente, sua resistência diminui, passando de alguns milhões de ohms no escuro para alguns milhares, ou mesmo centenas, de ohms no claro.

O circuito é sensível o bastante para que no ajuste máximo possamos acionar o motor simplesmente apontando o LDR para uma vela a muitos metros de distância.

Os dois trim-pots (P1 e P2) servem de ajuste do ponto de mínimo e de máximo. Ajustamos então P2 para que o motor fique no limiar do funcionamento



quando a iluminação é mínima.

Depois, ajustamos P1 para que o motor tenha a máxima velocidade com a iluminação máxima.

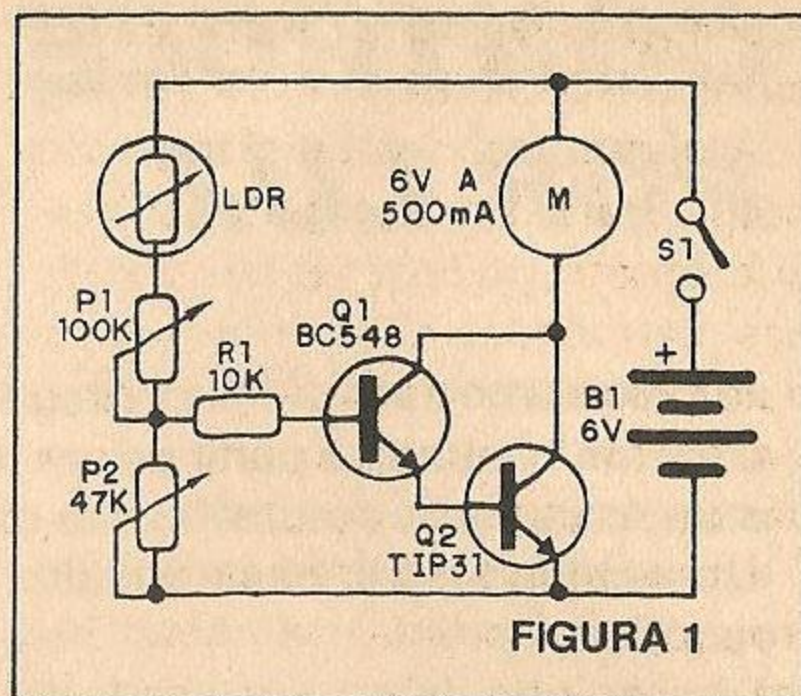
Temos então a faixa de operação do motor de acordo com a faixa de luminosidade da lâmpada (ou fonte) de controle.

## MONTAGEM

Na figura 1 temos o diagrama completo do sistema.

Nossa sugestão de montagem tem por base uma ponte de terminais que é mostrada na figura 2.

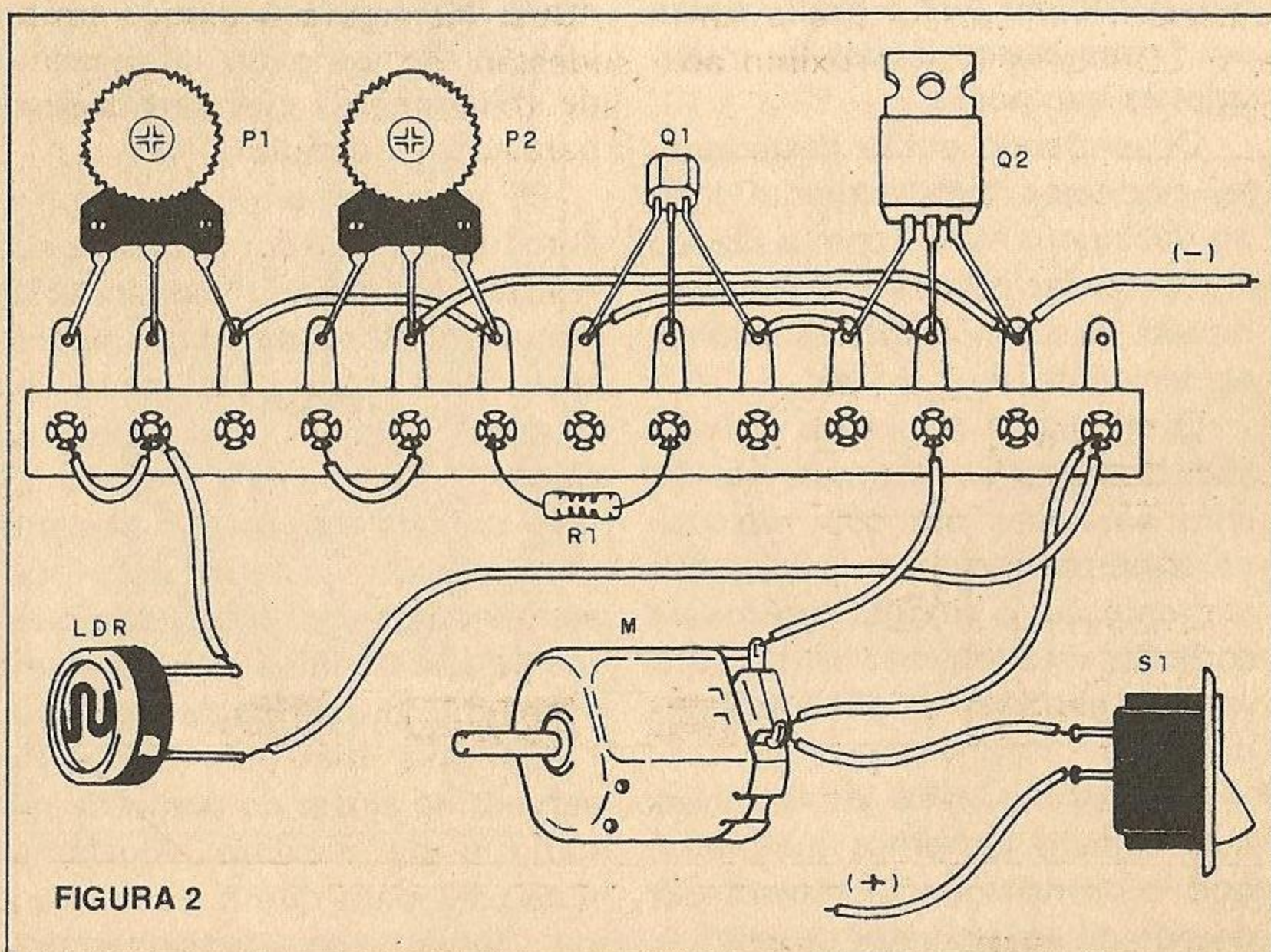
O LDR é do tipo redondo comum, podendo ser usado o FR-27 da Tecnowatt ou qualquer equivalente. Nada impede que o fio de ligação do LDR ao aparelho que



controla o motor seja longo.

Os trim-pots devem ficar acessíveis ao ajuste e o único resistor não é crítico. Na verdade, seu valor pode ficar entre 2k2 e 33k, sem problemas de funcionamento.

Para os transistores também se admite equivalentes. Para Q1 temos o seguintes: BC237, BC238,





BC547, BC107, AC187 etc. Para Q2 temos o BD135, BD137, TIP29 etc.

A alimentação vai depender do motor. Para um motor até 100 mA de corrente podem ser usadas pilhas pequenas. Para motores de maior consumo recomendamos o uso de fonte ou então pilhas médias ou grandes.

Uma aplicação recreativa do projeto é mostrada na figura 3 – um barquinho (para ser usado a noite) que é controlado por uma lanterna.

Trata-se de um “aerobarco” onde a propulsão é feita por uma hélice de plástico.

De modo a aumentar a diretividade do sensor, sugerimos que o LDR seja montado num tubo de papelão opaco com ou sem lente na parte frontal. Se for usada lente, o LDR deve ficar próximo ao foco.

## PROVA E USO

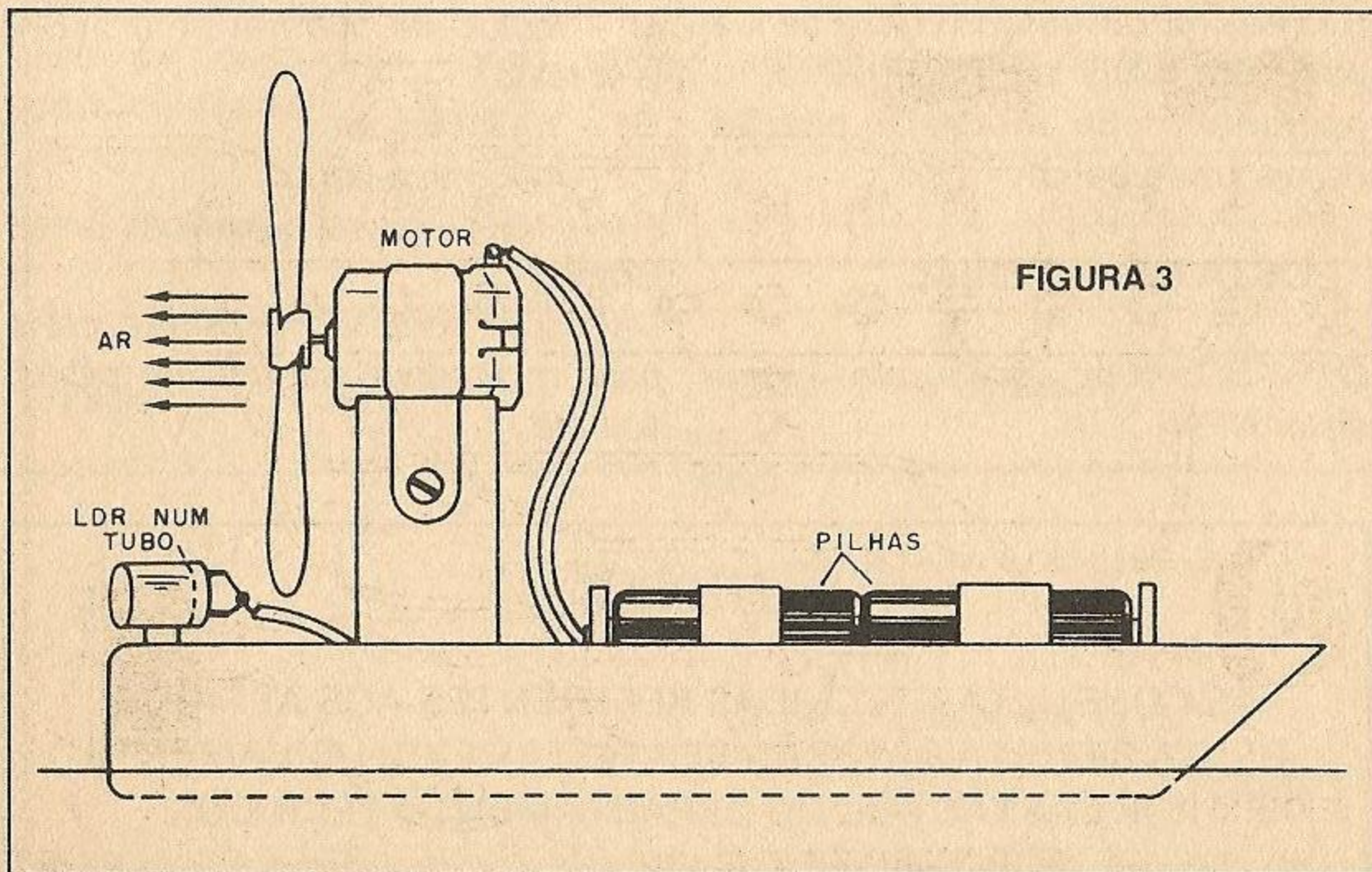
Para provar o aparelho, cubra o LDR e ligue a alimentação. Ajuste então P2 para que o motor pare.

Em seguida, descubra o LDR e ajuste P1 para ter a máxima velocidade. Se a iluminação for muito forte, pode não haver ajuste sensível de P1. Neste caso, se na prática o LDR for trabalhar com luz forte, troque P1 por um trim-pot de 470k.

Para usar é só apontar o LDR para a fonte de luz que deve controlar o motor.

Dependendo da aplicação pode ser necessário alterar a polaridade do motor, invertendo seus fios de ligação, para que ele gire no sentido desejado.

Obs: Na figura 4 damos uma sugestão de controle diferencial por luz que nos permite dirigir





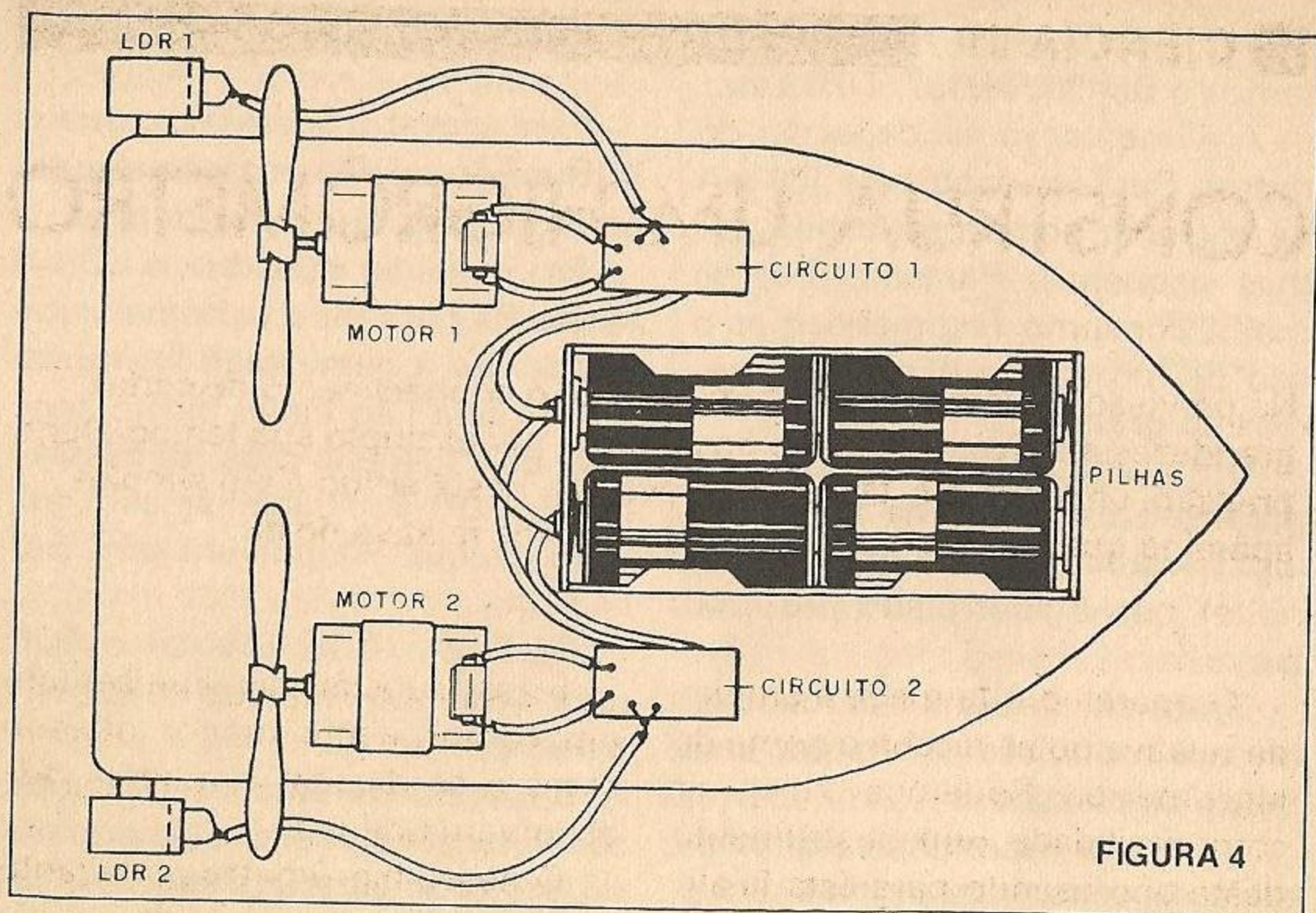


FIGURA 4

um aerobarco de brinquedo a partir de uma lanterna.

O motor que tem o LDR mais iluminado acelera mais e o barco tende a virar para um lado ou outro. Assim, dirigindo o feixe de luz para um LDR ou para outro, o operador pode mudar a direção do pequeno barco.

### LISTA DE MATERIAL

*Q1* – BC548 ou equivalente – transistor NPN

*Q2* – TIP31 ou equivalente – transistor NPN

*LDR* – LDR comum

*S1* – interruptor simples

*B1* – 6V – 4 pilhas (ver texto)

*M* – motor até 500 mA de 3 a 12V (ver texto)

*P1* – 100k trim-pot

*P2* – 47k – trim-pot

*R1* – 10k – resistor (marrom, preto, laranja)

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

## LEITORES

AS CONSULTAS TÉCNICAS REFERENTES AOS ARTIGOS DESTA REVISTA DEVERÃO SER FEITAS EXCLUSIVAMENTE POR CARTAS (A/C DO DEPARTAMENTO TÉCNICO).



# CONSTRUA UM HIGRÔMETRO

Na previsão do tempo é muito importante o conhecimento de certas grandezas relativas ao estado do ar como por exemplo sua temperatura, pressão, umidade etc. O que descrevemos neste artigo é um simples aparelho que permite a avaliação da umidade relativa do ar.

O aparelho que mede a umidade relativa do ar recebe o nome de higrômetro. Podemos construir com facilidade um instrumento deste tipo usando para esta finalidade substâncias que modificam suas propriedades físicas com a umidade.

Uma destas substâncias é a crina do cavalo, mas como não podemos obtê-la com facilidade, a não ser nas zonas rurais, outra possibilidade é o fio de seda.

Estas substâncias apresentam um comprimento menor quando secas e se dilatam à medida que absorvem umidade.

O nosso higrômetro pode tanto usar um fio de crina de cavalo como um fio de seda e sua construção é muito simples.

## MONTAGEM

Na figura 1 temos o aspecto do aparelho que nada tem de eletrônico.

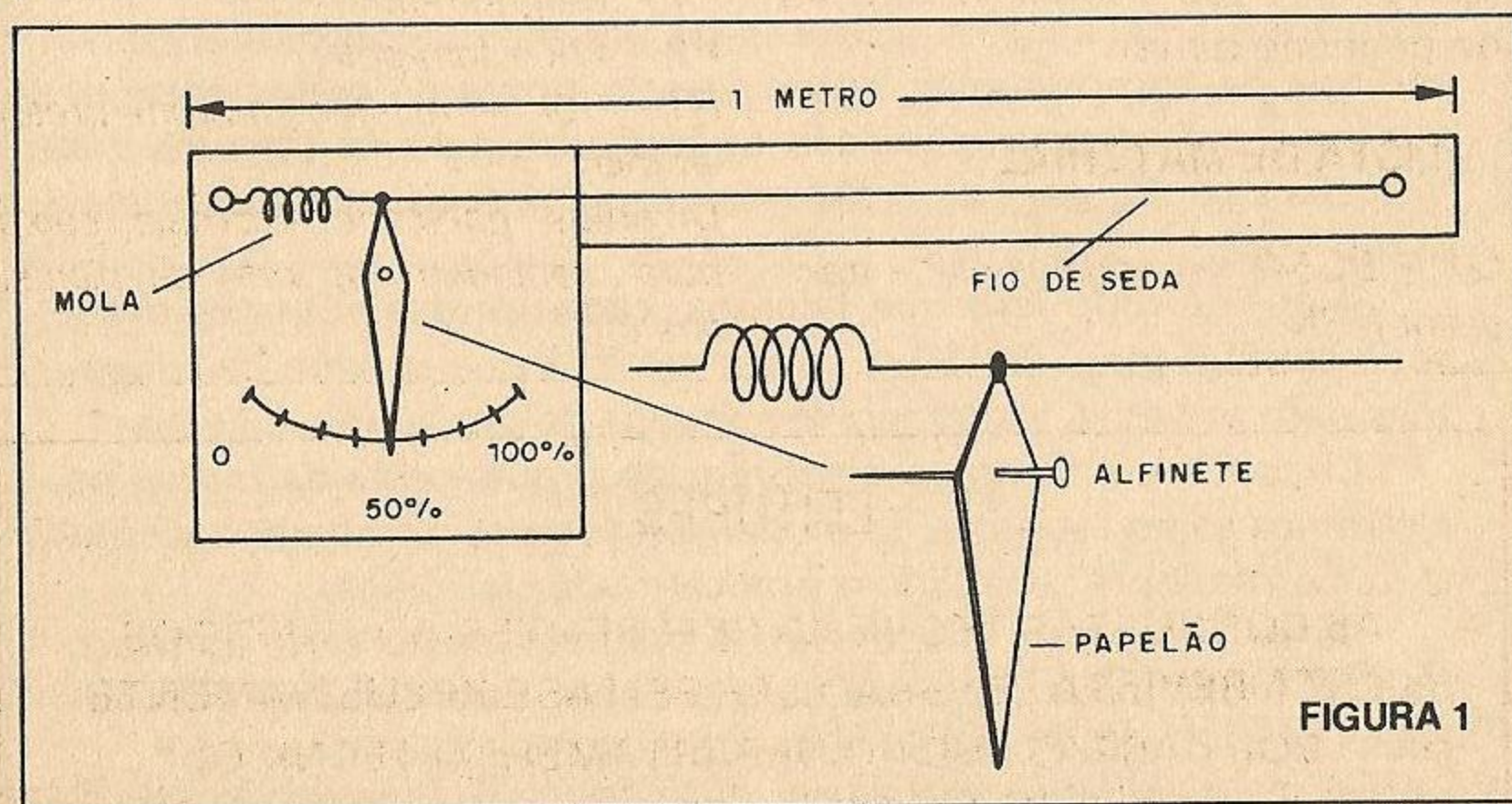


FIGURA 1



O fio de seda ou crina é preso entre dois preguinhos tendo uma pequena mola ou elástico que possibilita sua dilatação.

No extremo do fio, junto à mola ou elástico, é preso um ponteiro indicador que pode se movimentar sobre um eixo. O eixo é um alfinete ou prego pequeno e todo o conjunto fica sobre uma tábua.

A escala onde está o ponteiro é calibrada em termos de umidade relativa de 0 a 100%.

Para obter os extremos podemos usar diversos artifícios: o 100% pode ser conseguido molhando-se o fio sensor de ponta a ponta.

Já o 0% pode ser obtido deixando-se o aparelho por alguns minutos num forno quente (sem deixar queimá-lo!), de modo a secá-lo totalmente.

## USO

Para usar o aparelho, deixe-o pendurado em lugar ventilado que não pegue sol.

As indicações dadas a seguir permitem avaliar a qualidade do tempo:

0 a 50% – tempo seco

50 a 75% – tempo normal

75 a 100% – tempo úmido (chuva).

## CIRCUITOS & INFORMAÇÕES

Você conhece os livros da série Circuitos & Informações? Se você faz montagens eletrônicas e precisa constantemente de informações como, por exemplo, a disposição de terminais de um certo transistor, as características de um diodo, como interpretar códigos de componentes, como fazer a prova de certos componentes e até mesmo quais são as fórmulas para os cálculos das principais configurações, então você não só precisa conhecer estes livros: você precisa tê-los!

Além de tudo isso que falamos, cada um dos volumes desta série contém mais de 150 circuitos práticos que servem de sugestões para projetos, todos acompanhados de um texto explicativo.

Circuitos e informações sobre tudo o que existe de básico na eletrônica estão reunidos de modo objetivo neste trabalho de consulta permanente para todo o praticante de eletrônica.

Já se encontram disponíveis 4 volumes desta série ao preço de Cz\$ 170,00 cada. Pedidos para a Saber Publicidade e Promoções Ltda. – Caixa Postal 50.499 – CEP 03095 – São Paulo – SP.



# ELETROIMÃ FERRADURA

**Construa um eletroimã "ferradura" para experiências e brincadeiras envolvendo eletromagnetismo. Este eletroimã atrairá objetos de metal de determinado peso, quando alimentado por pilhas ou por uma fonte de alimentação de 6V.**

Muitas voltas de fio esmaltado enroladas num pedaço de metal ferroso quando percorridas por uma corrente elétrica produzem um forte campo magnético, exatamente como um imã. Este eletroimã poderá, então, atrair objetos de metal somente quando a corrente for estabelecida.

Enrolando fio esmaltado num prego, conforme já fizemos em experiências de edições anteriores, obtemos um simples eletroimã capaz de atrair objetos como limalha, alfinetes, giletes etc.

Agora propomos a construção de um imã mais forte, em forma de ferradura, em que o campo magnético se concentra nos extremos da peça metálica sendo capaz de atrair objetos com mais força.

Podemos montar um pequeno guindaste para elevar objetos de metal em uma brincadeira ou demonstração em feira de ciências.

## CONSTRUÇÃO

Começamos com o pedaço de arame, ou mesmo com um para-

fuso sem cabeça de pelo menos 8cm de comprimento e 4 ou 5 mm de diâmetro, que deve ser dobrado em forma de "U", conforme mostra a figura 1 em (a).

Depois enrolamos muitas espiras de fio esmaltado nas pontas, conforme mostra a mesma figura em (b). O fio pode ser fino, de 28 a 32, e quanto mais voltas dermos, mais forte será a intensidade do campo magnético conseguido. O número ideal estará entre 200 e 500 voltas.

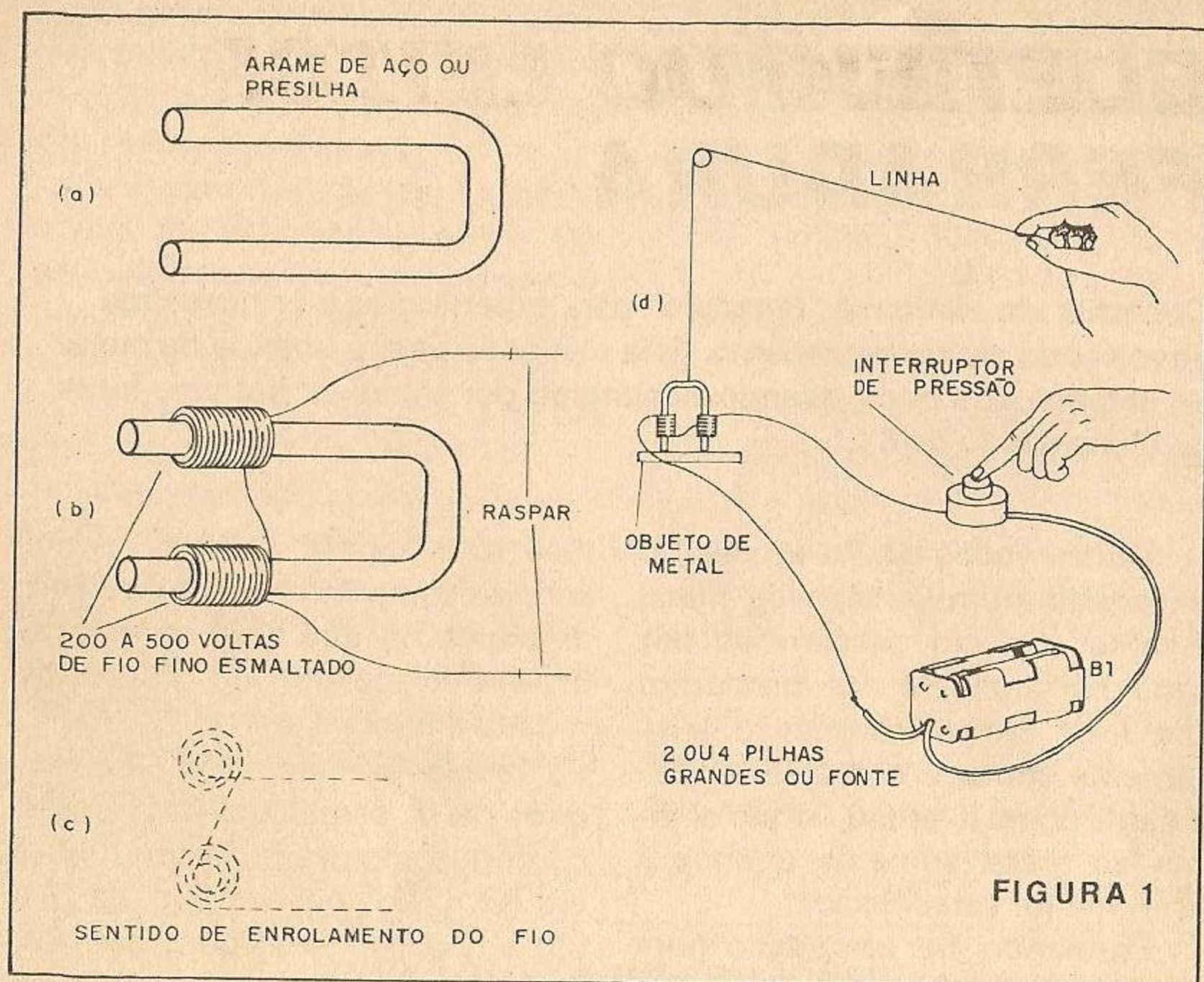
Será conveniente fixar o enrolamento com fita adesiva ou então pingando cera de uma vela.

É muito importante que o sentido do enrolamento seja obedecido, conforme mostra a figura 1 em (c). Se este sentido não for seguido, o campo de uma bobina em lugar de reforçar o da outra o cancelará.

Você facilmente perceberá que o enrolamento de uma das bobinas deve ser feito, mas de forma invertida, se ao ligar seu eletroimã o campo magnético for fraco.

Para ligar o eletroimã numa





pilha, conjunto de pilhas ou fonte, devemos raspar as pontas do fio esmaltado, conforme indicado na figura em (b).

O circuito completo de acionamento é mostrado em (d) – observe que usamos um interruptor de pressão para acionar o imã. Este

interruptor é conveniente para que as pilhas não se esgotem rapidamente, o que aconteceria se ficassem ligadas direto. Do mesmo modo, numa fonte a ligação permanente pode aquecer demais a bobina causando assim a queima do imã.

## NÚMEROS ATRASADOS – ELETRÔNICA JR.

Faça seu pedido à:

SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.

CAIXA POSTAL 50.499 – CEP 03095 – SÃO PAULO – SP

(ao preço da última edição em banca, mais despesas postais)

PEDIDO MÍNIMO: 5 REVISTAS.



# CORREIO DO LEITOR

## PEÇAS PARA CONVERSOR DE 11 METROS

O leitor FABRIZIO ZACCARIA ABDO, de São Paulo – SP, teve dificuldade em encontrar diversas peças para o conversor de 11 metros descrito na Revista nº 16.

A primeira dificuldade refere-se ao redutor que, no entanto, é uma peça optativa. Se você não o encontrar pode colocar diretamente no eixo do variável qualquer botão plástico comum. Mas, neste caso, a sintonia deve ser feita com mais cuidado.

Com relação ao variável, ao fio esmaltado, ao ferrite e ao capacitor de 47pF tratam-se de componentes que são absolutamente comuns. Para o variável podem ser usados equivalentes com qualquer valor entre 190 e 410pF, sendo sugerido o aproveitamento de um retirado de rádio velho. Em princípio qualquer variável serve, havendo diferença de um para outro apenas em relação a largura da faixa que vai ser captada. O capacitor de 47pF de cerâmica não é crítico e valores entre 27 e 68pF podem ser usados. O fio para enrolamento da bobina pode ser até fio rígido comum de ligação (22) se não houver o 18, e como núcleo de ferrite pode ser aproveitado um de rádio transistorizado fora de uso, com comprimento mais

ou menos igual ao pedido – se for maior pode quebrar (com cuidado) – ou tirado de um velho transformador de FI de radinho.

## VII PROJETE

A SABER visitou, no dia 16 de outubro, a VII Projete – Feira de Eletrônica realizada pelos alunos da Escola Técnica de Eletrônica “Francisco Moreira da Costa” de Santa Rita do Sapucaí – MG.

Nesta feira foram apresentados trabalhos dos alunos, e encontramos diversos inspirados em nossa Revista Experiências e Brincadeiras com Eletrônica Jr e também na Revista Saber Eletrônica.

Na solenidade de encerramento, o Sr. Newton C. Braga, representando a Editora Saber, entregou ao aluno idealizador do símbolo da feira deste ano uma assinatura anual da Revista Saber Eletrônica. Na próxima edição daremos os nomes de todos os trabalhos vencedores daquela feira.

## 2º GRAU – ELETRÔNICA

Para os leitores que desejam fazer um curso de eletrônica, equivalente ao segundo grau, numa das melhores escolas de nosso país vai aqui a sugestão: visitem a Escola Francisco Moreira



da Costa em Santa Rita do Sapucaí – MG e conheçam suas instalações com amplas salas de aulas e laboratórios equipados com os mais modernos aparelhos. Para cursar aquela escola o aluno deve ter o primeiro grau completo. O curso de eletrônica tem duração de 3 anos.

ETE – Escola Técnica de Eletrônica – Av. Sinhá Moreira s/n – Santa Rita do Sapucaí – MG.

### **CLUBE UNIÃO DA ELETRÔNICA**

Recebemos mais uma correspondência do Clube União da Eletrônica de União da Vitória – PR em que seu presidente, Eron M. Paulik, nos fala de suas atividades.

Dentre elas destacamos as gestões realizadas pelos membros do Clube no sentido de conseguir uma permissão especial para divulgação de programas do clube numa emissora própria na faixa de FM. Adiantamos aos organizadores desta estação que, pelas informações que temos, existe uma faixa especial destinada a entidades registradas e escolas que podem operar com potência limitada com finalidade educacional.

Sugerimos aos leitores interessados em trocar idéias com os organizadores desta interessante atividade que escrevam para o clube cujo endereço é:

Rua dos Expedicionários, 366  
85600 – União da Vitória – PR

### **PLACAS DE CIRCUITO IMPRESSO X LDR**

O leitor ANDRÉ GUSTAVO AJIKI deseja saber como fazer placa de circuito impresso. Indicamos a leitura do artigo da Revista Experiências e Brincadeiras Jr nº 5 ou então a Revista Saber Eletrônica nº 180.

O leitor também deseja saber se existe algum componente que substitui o LDR. Na verdade, podemos usar fototransistores, mas o circuito deve ser modificado. Futuramente deveremos explicar num artigo como fazer.

### **ASSINATURA & ELETRICIDADE DA ÁGUA E SAL**

O leitor ALEXANDRE FREIRE CAVALCANTE, de Natal – RN, nos pede informações sobre assinatura desta Revista. Infelizmente ainda não temos este serviço, mas estamos estudando sua organização. Quando isso acontecer será anunciado na própria Revista. Fique atento.

Com relação à eletricidade extraída da água e sal, o que podemos dizer é que qualquer substância condutora de eletricidade como água e qualquer sal (cloreto de sódio, sulfato de sódio, sulfato de cobre etc.), qualquer ácido (ácido sulfúrico, ácido acético etc.), ou qualquer base (soda cáustica, hidróxido de potássio etc.), quan-



do entra em contato com dois metais diferentes produz uma reação que libera cargas elétricas. As positivas ficam acumuladas no mais nobre (cobre ou prata, por exemplo) e as negativas no menos nobre (zinco ou alumínio, por exemplo). Enquanto a reação "ataca" o menos nobre há a produção de eletricidade, como numa pilha!

## **II FEIRA DE CIÊNCIAS DA ESCOLA AGROTÉCNICA FEDERAL DE BELO JARDIM - PE**

Passamos somente a informação da realização dessa feira, que aconteceu nos dias 21, 22 e 23 de outubro, pois quando a notícia chegou à nossa Redação já não havia condições de publicá-la em tempo hábil. Parabéns aos organizadores pois sabemos que foi um sucesso.

Solicitamos que nos enviem suas programações de Feiras com maior antecedência.

## **FEIRA DE CIÊNCIAS PROF. ARISTIDES WANDERLEY BOSQUETTI**

A equipe da Revista Experiências e Brincadeiras com Eletrônica esteve presente no evento que aconteceu durante o mês de outubro, onde foram apresentados diversos projetos nossos, como o Rádio a batata, Supertransmissor II, eletroscópio eletrônico etc.

## **FEIRA DE CIÊNCIAS DO COLÉGIO CENECISTA HONÓRIO MIRANDA**

O evento será dirigido pela professora de ciências e matemática Stela Maris Fischer e transcorrerá durante o mês de novembro. Visitem.

O endereço da escola é: Rua Hercílio Luz, 63 - Centro - Brusque - SC.

## **NOVOS CLUBES**

### **ELETROTÉCNICA & CIA.**

Rua João Gomes Cardoso, 66 -  
Bairro Eldorado  
32310 - Contagem - MG

### **OS CUCAS DA ELETRÔNICA**

Rua Júlio de Mesquita, 130 -  
Vila Paulicéia  
09880 - S. B. do Campo - SP

### **FLASH BACK**

Rua André Portilho, 294 -  
Jardim Primavera  
37795 - Andradas - MG

### **ANTENA BX**

Rua Maravilha, 507 - Bangu  
21810 - Rio de Janeiro - RJ

### **ELECTRON CLUB BRASIL**

Caixa Postal 2501  
29001 - Vitória - ES

### **GOLDVOX**

Rua Carapicuíba, 193 -  
apto 28 - COHAB  
06300 - Carapicuíba - SP



**UNAPEL**

Rua João Sbarai, 73 – Butantã  
05587 – São Paulo – SP

**GAM ELETRÔNICA JUNIOR**

R. Tomaz Gonzaga, 344 – Bl. 72 –  
Ap. 702  
47700 – Salvador – BA

**ÁTOMO'S CLUB**

Rua João Florentino da  
Silva, 95  
37130 – Alfenas – MG

**PHALCON CLUBE DE  
ELETRÔNICA**

Estrada do M-Boi Mirim, 6044 –  
Jd. Ranieri – Santo Amaro  
04905 – São Paulo – SP

**NOVO FM ELOTRION**

Rua Tavares Bastos, 1051  
66000 – Belém – PA

**CLUBE PX**

Rua Cerro Branco, 302  
89500 – Caçador – SC

**TÉCNICA ELETRÔNICA**

Praia do Farol, 3295 – Hotel Farol  
Mosqueiro  
66000 – Belém – PA

**CDCAE – CENTRO DE  
DESENVOLVIMENTO E  
CRIAÇÕES DE APARELHOS  
ELETRÔNICOS.**

Rua Pedro Adams Filho, 4403 –  
apto 604  
93300 – Novo Hamburgo – RS

**DESEJA TROCAR  
CORRESPONDÊNCIA**

Francisco da Silva Machado  
Rua Antonio Alves, 9-9  
27020 – Baurú – SP

## CAIXAS PARA MONTAGENS

A maioria dos projetos que publicamos não especifica uma caixa para sua instalação. No entanto, quando montamos rádios, amplificadores, sirenes etc. não devemos deixar os componentes todos a vista, somente pressos a uma placa de circuito impresso ou ponte de terminais.

É conveniente fazer sua fixação numa caixa, assim como de seus controles. A obtenção de boas caixas para montagens oferece muitas alternativas como: marmitas e saboneteiras de plástico encontradas em supermercados e armazens; marmitas de alumínio, embalagens de madeira ou plástico, e muitas outras.

Em especial recomendamos as embalagens plásticas, ou ainda marmitas porque, sendo de plástico, podem ser cortadas e furadas com muita facilidade.



# SOLICITAÇÃO DE COMPRA

Desejo receber, pelo Reembolso Postal, o(s) seguinte(s) produto(s):

| QUANT | PRODUTO | Cz\$ |
|-------|---------|------|
|       |         |      |
|       |         |      |
|       |         |      |
|       |         |      |
|       |         |      |
|       |         |      |
|       |         |      |
|       |         |      |
|       |         |      |
|       |         |      |
|       |         |      |
|       |         |      |
|       |         |      |
|       |         |      |
|       |         |      |
|       |         |      |
|       |         |      |
|       |         |      |
|       |         |      |

ATENÇÃO: Pedido mínimo Cz\$ 300,00.

Preços válidos até 15/12/87.

Nome \_\_\_\_\_

Endereço \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ Nº \_\_\_\_\_ Fone (p/ possível contato) \_\_\_\_\_

Bairro \_\_\_\_\_ CEP \_\_\_\_\_

Cidade \_\_\_\_\_ Estado \_\_\_\_\_

Ag. do correio mais  
próxima de sua casa \_\_\_\_\_

Data \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / 87

Assinatura \_\_\_\_\_



ISR-40-2137/83

U.P. CENTRAL

DR/SÃO PAULO

# **CARTÃO RESPOSTA COMERCIAL**

**NÃO É NECESSÁRIO SELAR**

**O SELO SERÁ PAGO POR**



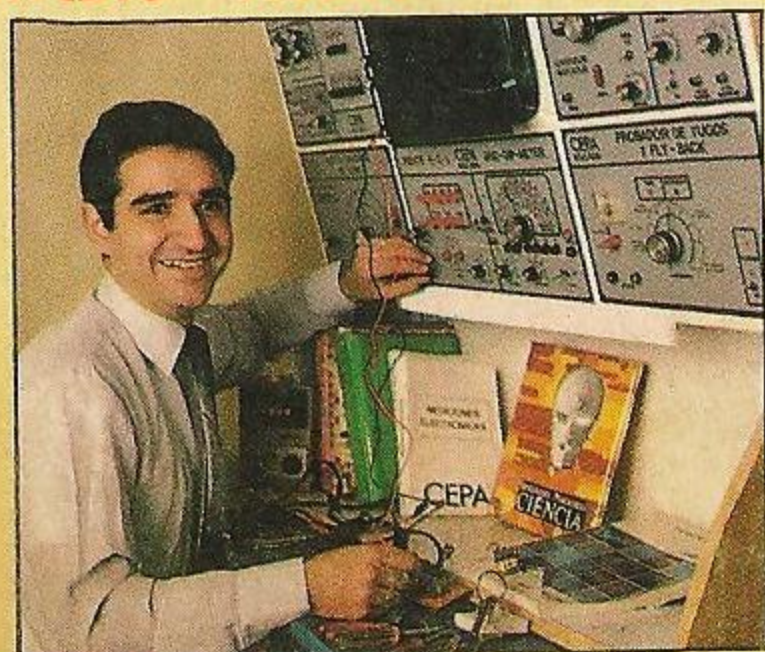
**publicidade  
e  
promoções**

**01098 – SÃO PAULO – SP**



# **GARANTA SEU FUTURO, GANHANDO ALTOS SALÁRIOS SEJA UM PROFISSIONAL EM ELETRO- ELETRÔNICA**

**RÁDIO • ÁUDIO • TV • FM • TV A CORES • ELETRÔNICA INDUSTRIAL**



**TUDO PARA VOCÊ.**

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

Você se formará Profissionalmente com nosso fácil "Método Autoformativo com Seguro Treinamento e Elevada Remuneração" - MASTER -, é um Sistema de Ensino LIVRE Personalizado com Práticas em seu Lar e exclusivas AULAS PRÁTICAS e Treinamento nas Oficinas e Laboratórios do CIÊNCIA, tendo Direito às Práticas no INC já na 1ª Etapa, permitindo-lhe a mais segura e eficiente capacitação Técnico-Profissional, mesmo dispondo de escasso tempo ou morando longe. O bom nível Profissional é idêntico ao melhor ensino por frequência, com todas as vantagens de um Curso Livre.

## **VALIOSO MATERIAL PRÁTICO PARA VOCÊ:**

A soma de Material Didático, Prático e Profissional que você receberá em seu Lar e no CIÊNCIA, é: "Mais de 400 Textos de Estudo e Consulta, fartamente ilustrados; Textos Extras de GANHE DINHEIRO AGORA com Práticas Exclusivas; 140 Circulares Técnicas e 30 Manuais Práticos de Empresas; 28 Pastas de Trabalhos Práticos com mais de 6.000 páginas". Além disso você recebe para Praticar em sua Casa e Montar sua OFICINA, os seguintes Materiais, Aparelhos e Instrumentos: "24 Ferramentas ★ 1 Super KIT Experimental Gigante: Multiprática em Casa, para Montar Progressivamente: Osciladores, Amplificadores, Rádios, Instrumentos, etc. ★ 1 Gravador K-7 e 6 Fitas ★ 2 Instrumentos Analógicos ★ 1 Laboratório de Placas de C.I. ★ 6 Alto-Falantes e Tweeters ★ 12 Caixas Plásticas e Metálicas para seus Instrumentos ★ 1 Gerador de AF-RF ★ 1 Multímetro Digital ★ 1 Gerador de Barras para TV MEGABRAS ★ 1 TV a Cores COMPLETO e Benefícios Extras para alunos Colaboradores". E mais Kits, Aparelhos e Prêmios fora da Programação do CIÊNCIA e presentes oferecidos por Empresas que apoiam nossa Obra Educacional e Tecnológica.

## **ATENÇÃO ESPECIAL PARA PAIS E EMPRESAS:**

Enviamos Relatórios Mensais da Evolução nos Estudos Práticos e Treinamentos Extras de seus Filhos ou Funcionários.

**INC** SOLICITO GRÁTIS O GUIA PROGRAMÁTICO DO CURSO MAGISTRAL EM ELETRÔNICA

Nome: \_\_\_\_\_

Endereço: \_\_\_\_\_

Cidade: \_\_\_\_\_ Estado: \_\_\_\_\_

CEP: \_\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_ EJ

# **Instituto Nacional CIÊNCIA**

Para solicitar PESSOALMENTE  
AV. SÃO JOÃO, 253 - CENTRO  
Para mais rápido atendimento solicitar pela  
CAIXA POSTAL 896  
CEP: 01051 - SÃO PAULO