# ELETRÔNICA TOTAL

Nº 11/1989
NCz$ 2,20

Altamira, Boa Vista, Macapá, Manaus, Rio Branco, Santarém NCz$ 2,86

PROJETOS COMPLETOS PARA FEIRAS DE CIÊNCIAS:

*Salto misterioso • Motor de ar quente*
*Água – solo – planta • Oxigênio atmosférico*
*Movimento uniforme*

## ROBÓTICA: PROJETOS COM CAIXAS DE REDUÇÃO





## Transmissor AM transistorizado

# livros técnicos

**CIRCUITOS E DISPOSITIVOS ELETRÔNICOS**

L. W. Turner
462 pág. – ESGOTADO
Como são feitos e como funcionam os principais dispositivos de estado sólido e fotoeletrônicos. Eis um assunto que deve ser estudado por todos que pretendem um conhecimento maior da eletrônica moderna. Nesta obra, além destes assuntos, ainda temos uma abordagem completa dos circuitos integrados, da microeletrônica e dos circuitos eletrônicos básicos.




**MANUAL BÁSICO DE ELETRÔNICA**

L. W. Turner
430 pág. – NCz$ 30,00
Esta é uma obra de grande importância para a biblioteca de todo estudante de eletrônica. Contendo sete partes, o autor explora os principais temas de interesse geral da eletrônica, começando por uma coletânea de informações gerais sobre terminologia, unidades, fórmulas e símbolos matemáticos, passando pela história resumida da eletrônica, conceitos básicos de física geral, fundamentos gerais de radiações eletromagnéticas e nucleares, a ionosfera e a troposfera, suas influências na propagação das ondas de rádio, materiais e componentes eletrônicos, e terminando em válvulas e tubos eletrônicos.




**ELETRÔNICA APLICADA**

L. W. Turner
664 pág. – NCz$ 33,80
Este trabalho é, na verdade, uma continuação dos livros "Manual Básico de Eletrônica" e "Circuitos e Dispositivos Eletrônicos". São temas de grande importância para a formação técnica, que têm sua abordagem de uma forma agradável e muito bem pormenorizada.
Destacamos alguns: telecomunicações – eletrônica na indústria e no comércio – gravação de som e vídeo – música eletrônica – sistemas de radar etc.




**TUDO SOBRE RELÉS**

Newton C. Braga
NCz$ 4,00
64 páginas com diversas aplicações e informações sobre relés
- Como funcionam os relés
- Os relés na prática
- As características elétricas dos relés
- Como usar um relé
- Circuitos práticos:
  Drivers
  Relés em circuitos lógicos
  Relés em optoeletrônica
  Aplicações industriais

Um livro indicado a ESTUDANTES, TÉCNICOS, ENGENHEIROS e HOBISTAS que queiram aprimorar seus conhecimentos no assunto.



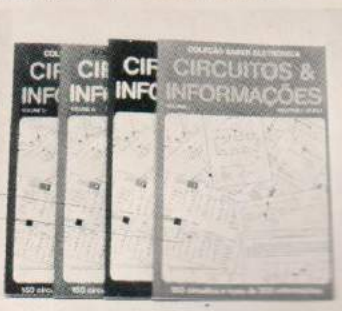

**TUDO SOBRE MULTÍMETROS**

Newton C. Braga
NCz$ 14,00
O livro ideal para quem quer saber usar o Multímetro em todas suas possíveis aplicações.
Tipos de multímetros
Como escolher
Como usar
Aplicações no lar e no carro
Reparação
Testes de componentes
Centenas de usos para o mais útil de todos os instrumentos eletrônicos fazem deste livro o mais completo do gênero!
Totalmente baseado nos Multímetros que você encontra em nosso mercado!




**COLEÇÃO CIRCUITOS & INFORMAÇÕES – VOL. I, II, III E IV**

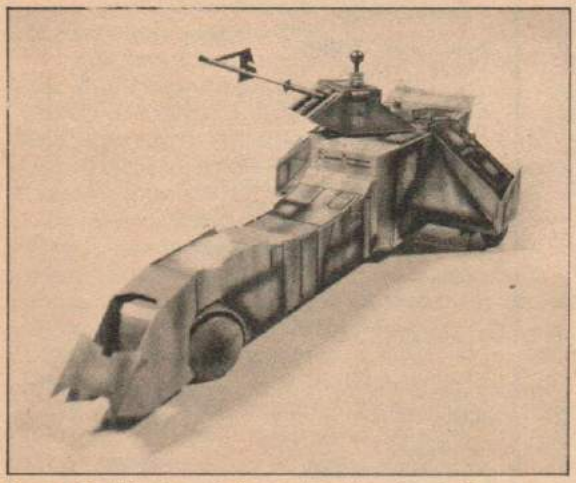
Newton C. Braga
NCz$ 100,00 cada volume
Uma coletânea de grande utilidade para engenheiros, técnicos, estudantes etc.
Circuitos básicos – características de componentes – pinagens – fórmulas – tabelas e informações úteis.
OBRA COMPLETA: 600 Circuitos e 800 Informações




Pedidos pelo Reembolso Postal à SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.
Utilize a Solicitação de Compra da última página. Não estão incluídas nos preços as despesas postais.

# ELETRÔNICA TOTAL

Nº 11/1989



Capa – Protótipo de veículo usando caixas de redução

## • ARTIGO DE CAPA •

Projetos com caixas de redução ..... 3

## • ELETRÔNICA JÚNIOR •

Receptor de dois transistores para energia alternativa ..... 40
Motor com acionamento por toque ..... 43
Miniprojetos:
– Interruptor de toque ..... 45
– Voltímetro CA ..... 45
– Sirene manual ..... 46
– Controle de velocidade para motores .. 47

## • DIVERSOS •

Correio do leitor ..... 14
Sintonizando ondas curtas – Transmissões para o Brasil ..... 22
A alta tensão ..... 3
Caderno de ciências:
– Motor de ar quente ..... 49
– Salto misterioso ..... 50
– Pequena história da Teoria Quântica ... 51
– O movimento de um "tatuzinho" de jardim ..... 52
– Oxigênio atmosférico ..... 55
– Água – Solo – Planta: "Uma harmoniosa trilogia para a vida" .. 56

## • MONTAGENS •

Transmissor AM transistorizado ..... 10
Oscilador de duplo T ..... 16
Ohmímetro linear ..... 20
Amplificador para o MSX ..... 25
Grilo eletrônico ..... 28

# EDITORIAL

O assunto de capa deste número, "Projetos com caixas de redução", é o início de uma série de artigos utilizando um módulo redutor de velocidade acoplado a um micromotor.

Este módulo, especialmente desenvolvido por nós e comercializado através da Saber Publicidade e Promoções, possibilitará as primeiras incursões dos leitores no campo da Robótica.

Acreditamos que num futuro próximo os leitores tenham condições de realizar montagens interessantes aliando a mecânica à informática e à eletrônica.

Continuamos, nesta edição, a destacar os projetos para as feiras de ciências, que visam dar uma explicação detalhada e de fácil assimilação para auxiliar os estudantes no preparo dos seus trabalhos.

Agradecemos as cartas de incentivo enviadas para esta seção e esperamos que continuem a nos escrever dando a sua opinião.

Hélio Fittipaldi


**EDITORA SABER LTDA.**

**Diretores**
Hélio Fittipaldi,
Thereza Mozzato Ciampi Fittipaldi

**Gerente Administrativo**
Eduardo Anion

**ELETRÔNICA TOTAL**

**Editor e Diretor**
Hélio Fittipaldi

**Diretor Técnico**
Newton C. Braga

**Supervisão Técnica**
Danilo Carneiro

**Assistente de Redação**
Rosana Dias

**Departamento de Produção**
Desenhos: Almir B. de Queiroz, Belkis Fávero, Roseli Uemoto, Magaly Antonietto
Paginação: Celma Cristina Ronquini

**Publicidade**
Maria da Glória Assir

**Fotografia**
Cerri

**Fotolito**
Studio Nippon

**Impressão**
W. Roth & Cia. Ltda.

**Distribuição**
Brasil: DINAP
Portugal: Distribuidora Jardim Lda.

**ELETRÔNICA TOTAL** é uma publicação mensal da Editora Saber Ltda. **Redação, administração, publicidade e correspondência:** Av. Guilherme Cotching, 608, 1º andar – CEP 02113 – São Paulo – SP – Brasil – Tel. (011) 292-6600. **Números atrasados:** pedidos à Caixa Postal 14.427 – CEP 02199 – São Paulo – SP, ao preço da última edição em banca mais despesas postais.



Os artigos assinados são de exclusiva responsabilidade de seus autores. 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 textos mencionados, sob pena de sanções legais. As consultas técnicas referentes aos artigos da Revista deverão ser feitas exlusivamente por cartas (A/C do Departamento Técnico).

MEMBRO DA ANATEC

# Projetos com caixas de redução

**Para utilizar um motor elétrico de baixa potência em projetos de controle de veículos, brinquedos, automatismos diversos e robótica, é preciso dispor de uma boa caixa de redução e de um sistema eletrônico de variação de velocidade. Como utilizar, na prática, este conjunto e como montar alguns objetos eletrônicos interessantes e de baixo custo é o que veremos neste artigo. Elaborado em torno de uma caixa de redução padrão e de um circuito de controle de excelente desempenho, damos muitas sugestões práticas que partem do interessante veículo que é motivo de nossa capa.**

**Newton C. Braga**

Os pequenos motores de corrente contínua (DC) que encontramos em brinquedos elétricos e outros dispositivos que envolvem movimento não possuem força para o acionamento direto de uma roda propulsora ou de uma alavanca acoplada aos seus eixos. Para que estes motores possam mover um brinquedo, um veículo controlado à distância ou uma alavanca num servomecanismo, é preciso haver uma boa redução.

A redução, ao mesmo tempo que diminui a velocidade, aumenta a força. Com o correto equilíbrio entre estas duas grandezas (velocidade e força) podemos obter o comportamento ideal para qualquer automatismo que desejemos montar. Assim, dispondo de um mecanismo de redução, quer tenha sido projetado exclusivamente para esta finalidade, quer seja aproveitado de um velho brinquedo fora de uso, podemos desenvolver montagens muito interessantes, como:

- Veículos em miniatura com controle remoto por fio, por raios infravermelhos ou rádio
- Robôs
- Sistemas para aberturas de cortinas ou movimentação de objetos leves
- Antenas internas orientadas por controle remoto
- Automatismos para presépios, barcos de controle remoto e ferrovias em miniatura

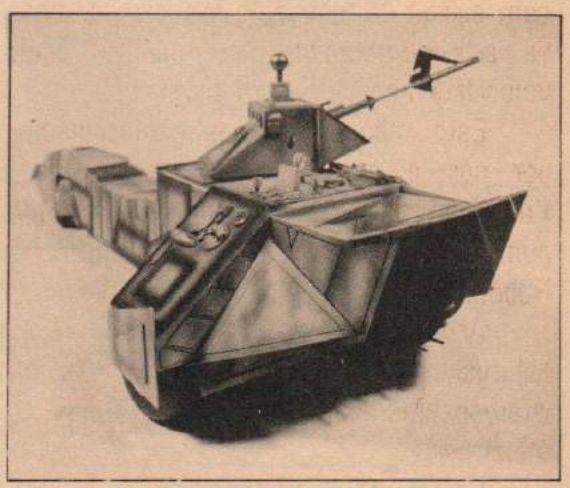
Neste artigo, focalizamos um sistema redutor que pode ser usado, juntamente com um controle eletrônico, em muitos projetos que podem ser desenvolvidos a partir das sugestões que daremos a seguir.

O próprio circuito eletrônico de controle pode ser experimentado numa matriz de contatos até se chegar ao desempenho desejado e depois definitivamente transferido para uma placa de circuito impresso.

O controle descrito tem por característica a modulação de largura de pulsos (PWM*), que garante grande possibilidade de variação de velocidade com pouquíssima perda de torque, mesmo nas mínimas velocidades.

**Características**

- Faixa de tensões para os motores usados: 3 a 12V
- Faixa de correntes: 50 a 550mA
- Tipo de controle: PWM
- Faixa de controle: 2 rpm a 40 rpm (aprox.)
- Consumo do circuito de controle (sem carga): 5mA



**Veículo usando caixas de redução**

## A CAIXA DE REDUÇÃO

Para reduzir a velocidade de ação de um pequeno motor de corrente contínua, e assim conseguir força ou torque, utilizamos um conjunto de engrenagens calculadas de tal forma a nos dar o comportamento final desejado.

Assim, para o tipo mais simples de redução usamos apenas duas engrenagens, conforme mostrado na figura 1.

A relação entre o número de dentes de cada engrenagem nos dá a taxa de redução e de aumento de força no eixo. Assim, se a pequena engrenagem no eixo do motor tiver 6 dentes e a engrenagem maior tiver 60, teremos uma redução de 60/6 = 10 vezes. Este também será o valor pelo qual ficará multiplicada a "força" que o motor é capaz de produzir.

Supondo, por exemplo, que uma rodinha de 5cm de perímetro seja presa ao eixo do motor, conforme mostra a figura 2, em cada volta do motor, se o sistema for usado para propulsionar um veículo, ele avançará 5cm.

Se o motor girar a 200 rpm, o veículo em questão percorrerá uma distância de 200 x 5 = 1000cm ou 10 metros.

---

*(*) PWM – Pulse Width Modulation ou modulação de largura de pulso.*

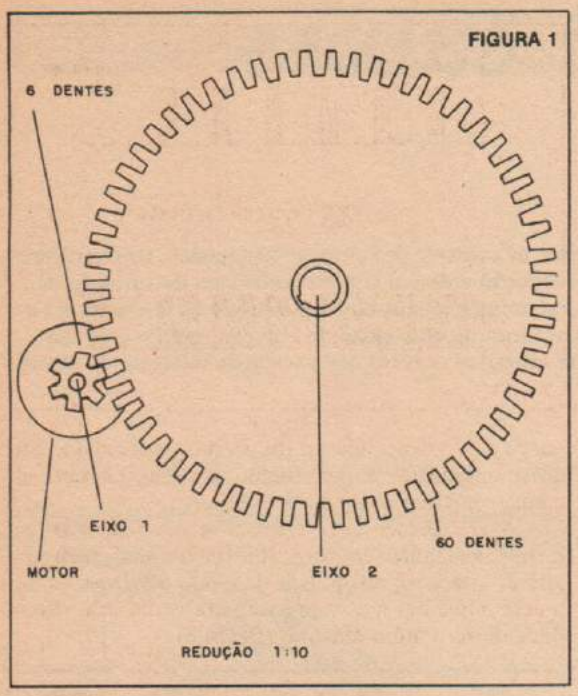


FIGURA 1

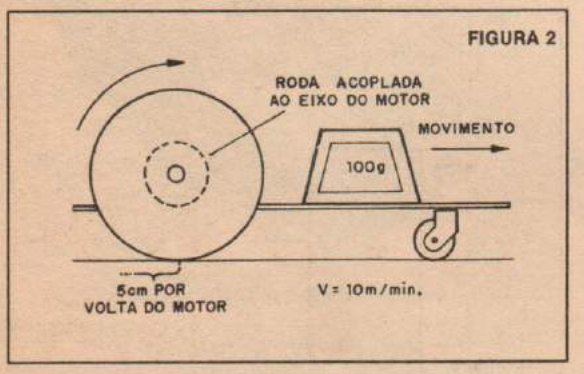


FIGURA 2

Utilizando a caixa de redução, e fixando a mesma roda propulsora no eixo da engrenagem maior, teremos uma mudança de comportamento para o veículo: em cada volta ele ainda percorrerá os 5cm, mas a rotação da engrenagem maior estará reduzida em 10 vezes, e em cada minuto ele percorrerá apenas 20 x 5 = 100cm ou 1 metro.

Qual a vantagem? Supondo que o motor acoplado à roda propulsora consiga tracionar um veículo com peso máximo de 100 gramas, com a redução, esta capacidade ficará multiplicada pelo mesmo valor que temos para a redução da velocidade, ou seja, 10 vezes.

O resultado é que este veículo, mesmo andando mais devagar, conseguirá "carregar" um peso de 10 x 100 = 1000 gramas (figura 3).

Veja, então, que se quisermos montar um pequeno veículo ou um mecanismo que precise mais de força do que de velocidade, é importante ter a redução.

Reduções maiores do que a indicada podem ser

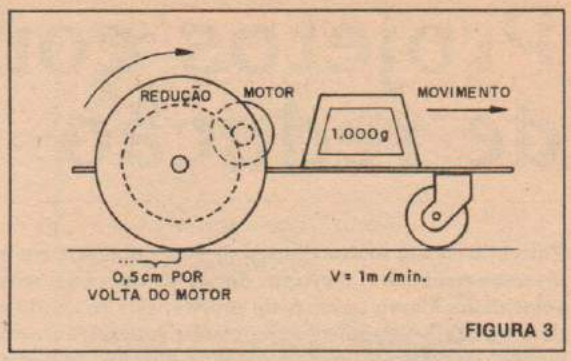


FIGURA 3

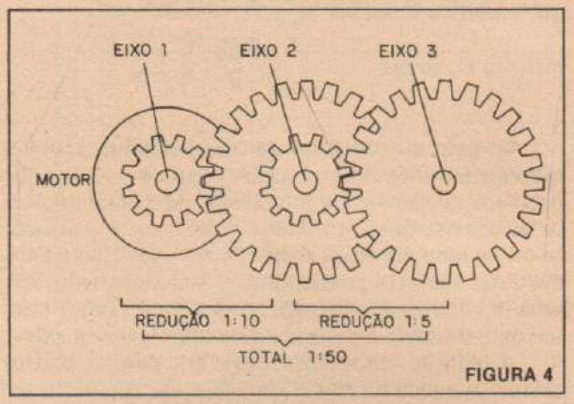


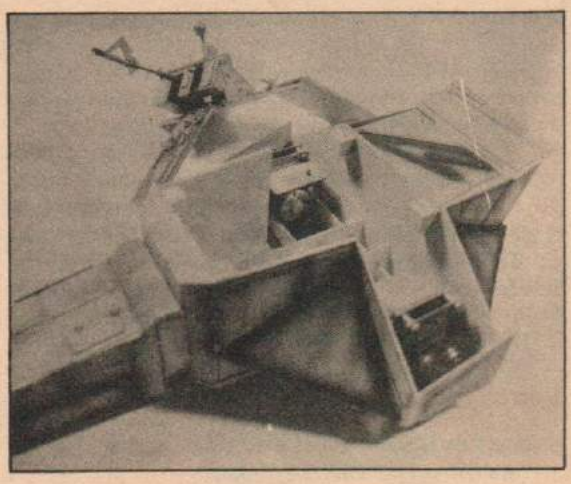
FIGURA 4

conseguidas com a utilização de diversas engrenagens, conforme mostra a figura 4.

Assim, se a primeira engrenagem fizer uma redução de 10 vezes e a segunda de 5 vezes, o resultado será uma redução final de 10 x 5 = 50 vezes. Evidentemente, a velocidade ficará dividida por este valor e a força multiplicada.

Na foto abaixo temos um exemplo de caixa de redução que usamos em nossos projetos.

Com redução na taxa indicada podemos obter uma força considerável de pequenos motores, mesmo tendo pilhas como fonte de alimentação, com alguns levantando pesos de alguns quilos, sem problemas*.

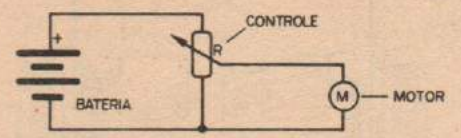


*(*) Por questão de didática, não estamos utilizando as unidades físicas próprias para a análise do comportamento do redutor. Assim, ao falarmos em forças ou pesos não estamos usando o N (Newton), e, ao falarmos de redução, não estamos falando em momentos (N.m). Sugerimos aos que possuam maiores conhecimentos de física, que procurem em livros as fórmulas que permitem calcular com precisão os comportamentos dos redutores com engrenagens.*

## O CONTROLE ELETRÔNICO

Uma maneira de variar a velocidade de um pequeno motor de corrente contínua (DC) consiste em se alterar, através de um potenciômetro, a tensão aplicada, conforme mostra a figura 5.

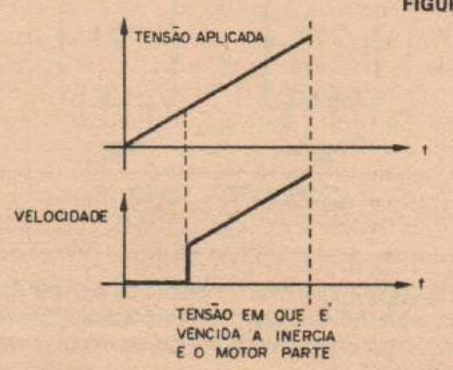
FIGURA 5




No entanto, este tipo de controle tem deficiências. Uma delas está no fato de não conseguirmos um controle preciso nas baixas velocidades. Quando nos aproximamos de 0V, a velocidade do motor e sua força deveriam reduzir-se gradualmente. Contudo, o que ocorre é uma parada repentina.

Podemos perceber isso em muitos brinquedos, como por exemplo autoramas e trens elétricos que, uma vez dada a partida, existe um ponto do controle, quando aceleramos, em que repentinamente o veículo "salta", já com uma certa velocidade. O gráfico da figura 6 mostra o que ocorre.

FIGURA 6




Uma técnica para se conseguir um controle perfeito, mesmo nas velocidades muito baixas, consiste em se aplicar a tensão por pulsos modulados em duração (largura) e não pela variação da resistência em série. Com esta técnica, a velocidade do motor dependerá do tempo, num ciclo em que a tensão permanece no nível alto. Veja, entretanto, que, mesmo nas velocidades menores, a tensão aplicada ainda é máxima. O que ocorre é que a duração do pulso é menor (figura 7).

O resultado deste pulso de tensão igual ao que se tem na velocidade máxima, mas com duração mais curta, é que o motor perde pouco do seu torque, conseguindo "puxar" cargas pesadas mesmo em velocidades muito baixas. Um trenzinho elétrico que use um controle deste tipo consegue partir da velocidade zero vagarosamente com muito mais realismo. O mesmo ocorre em relação a um veículo ou um braço de robô, em que se exige mais precisão.

No nosso caso, para obtermos este tipo de controle, usamos um 555 na configuração astável, em que

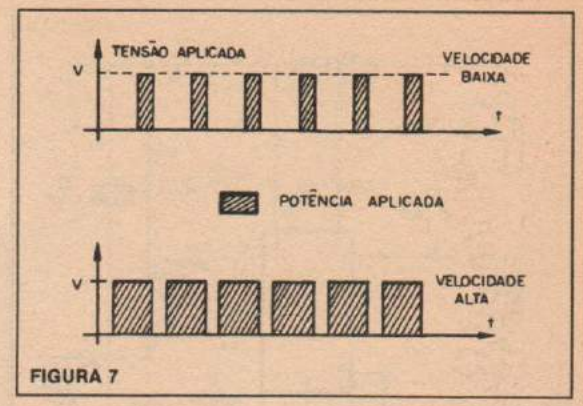
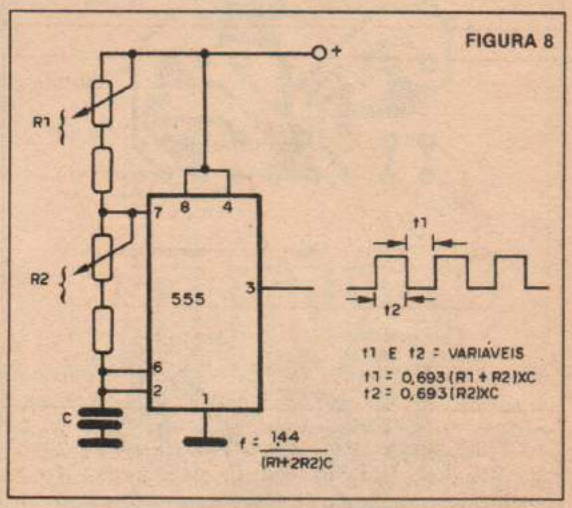



FIGURA 7

temos dois potenciômetros (ou apenas um duplo) atuando simultaneamente no circuito, ou seja, dois potenciômetros acionados pelo mesmo eixo.

A freqüência deste circuito se mantém mais ou menos constante, em torno de 100Hz, mas podemos alterar a largura dos pulsos de modo a termos exatamente o que um motor precisa para variar sua velocidade de zero até o máximo (figura 8).

FIGURA 8




Com a caixa de redução que descrevemos e este circuito, podemos praticamente fazer com que o eixo gire tão devagar que dê uma volta em mais de um minuto, ou ir tão depressa que mova um veículo na razão de 10 metros ou mais por minuto. A força, por outro lado, não se altera.

Para controlar a corrente intensa dos motores, temos uma etapa amplificadora com transistor PNP. O transistor sugerido tem uma corrente máxima de 3A, mas não recomendamos que se ultrapasse 1A.

## MONTAGEM DO CONTROLE

Na figura 9 temos o diagrama completo do controle.

A disposição dos componentes na placa de circuito impresso é mostrada na figura 10.

As seções do potenciômetro duplo devem ser ligadas de tal forma que, quando a resistência de uma aumenta, a do outro diminui. Sem esta forma de ligação o controle não atuará da forma esperada.

O transistor de potência deverá ser dotado de um radiador de calor.

O capacitor C1 eventualmente poderá ser altera-

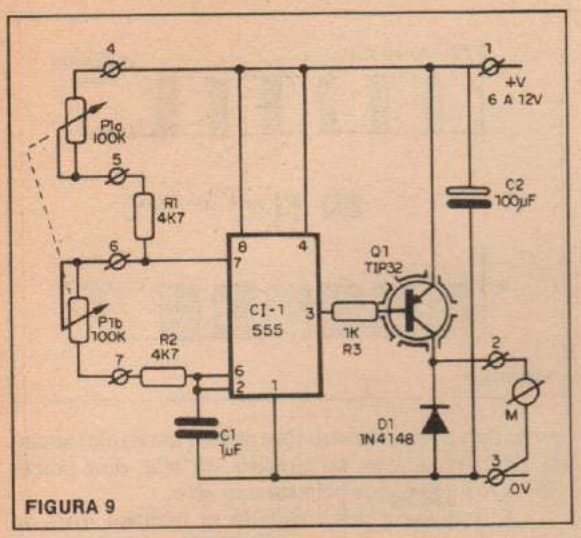
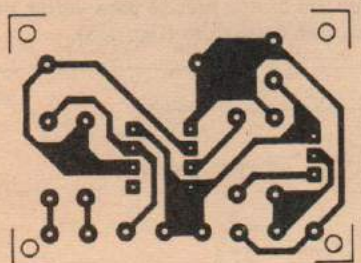
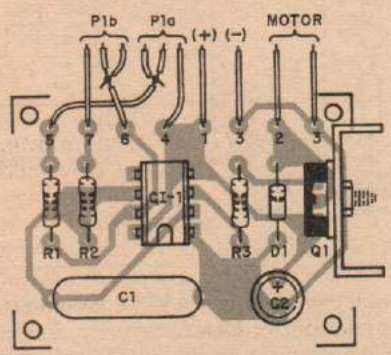



FIGURA 9

FIGURA 10






do na faixa de 470nF a 2,2µF para "casar" com as características do motor usado.

O capacitor C2 deve ter uma tensão pelo menos 50% maior que a usada na alimentação do motor e o integrado 555 pode ser montado em soquete, o que facilitaria sua substituição em caso de necessidade. Os resistores são todos de 1/8 ou 1/4W com 5 ou 10% de tolerância.

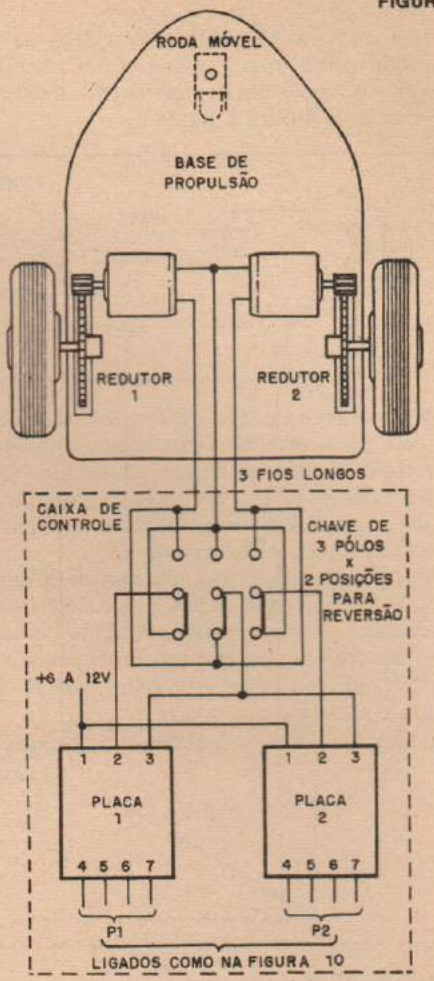
Este circuito funcionará com tensões de 5 a 12V. Para motores de 3V deve ser ligado em série um resistor que proporcione a queda de tensão de 2V na potência máxima.

## PROJETOS

### a) VEÍCULO CONTROLADO

Com dois redutores e dois controles do tipo indicado podemos facilmente controlar um veículo, como o da capa, utilizando para isso fios condutores.

FIGURA 11




Na figura 11 temos a maneira de se fixar os redutores numa base de madeira ou plástico, com a propulsão feita diretamente por rodas fixadas no eixo da redução.

O controle de velocidade e direção é feito de modo diferencial. Assim, variando a velocidade dos dois motores na mesma proporção, o veículo se desloca em linha reta. No entanto, com a variação desigual da velocidade, levamos o veículo a fazer curvas. Desta forma, se avançarmos a velocidade do motor da direita, o veículo tende para a esquerda, o mesmo ocorrendo se reduzirmos o motor da esquerda.

Para inverter o sentido do movimento, basta acionar uma chave de inversão de polaridade dos motores.

Dispositivos adicionais como sirenes, leds pisca-pisca, movimentadores de armas, podem ser acrescentados. Futuramente daremos elementos para instalação de controle remoto nestes veículos, quer seja por luz (infravermelho), quer por rádio. As rodas usadas são do tipo empregado para modelismo ou mesmo de brinquedos fora de uso. Os fios de conexão dos motores devem ser bem flexíveis e compridos.

### b) ABERTURA DE CORTINA

Na figura 12 temos o emprego do sistema para abrir e fechar uma cortina por meio de controle remo-

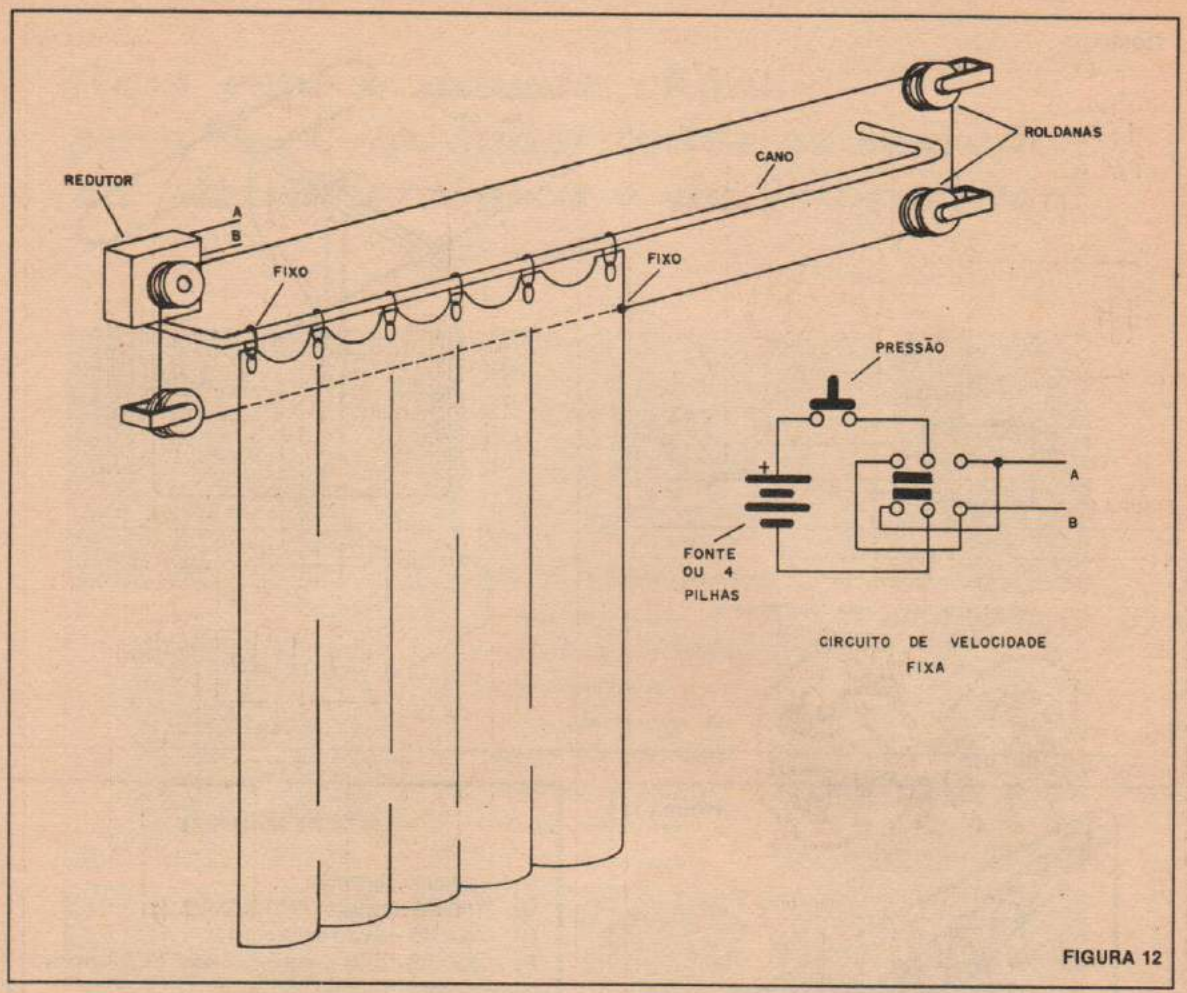



FIGURA 12

to por fio (a utilização de um controle por foco de luz será analisada futuramente).

É importante observar o indicador de fim de curso do movimento do motor. Veja também que, neste caso, não é preciso ter o controle de velocidade, já que a abertura e o fechamento da cortina pode se dar em velocidade única.

O sistema de argolas deslizando num cano é importante para termos um mínimo de peso para a movimentação do redutor.

Uma fonte de alimentação com tensão e corrente de acordo com o motor do redutor deve ser empregada, caso não se deseje utilizar pilhas.

### c) ANTENA GIRATÓRIA

Antenas de UHF, que são pequenas e leves, podem ser orientadas à distância da forma sugerida na figura 13.

Deve-se apenas ajustar a velocidade para um mínimo e tomar cuidado para que ela não dê mais de uma volta completa em cada sentido, o que faria seu fio enrolar.

### d) GUINDASTE

Na figura 14 temos o sistema com um redutor adaptado a um guindaste com eletroímã.

Uma mesma fonte de alimentação, com pelo menos 1A de capacidade, alimenta tanto o redutor como o eletroímã. Este consiste em aproximadamente 800 voltas de fio 28AWG num parafuso de 0,5cm de diâmetro e, pelo menos 2 ou 3cm de comprimento, com arruelas grandes. Com este eletroímã objetos metálicos poderão ser suspensos pelo guindaste.

Existe a possibilidade de se acrescentar dois ou mais redutores para termos movimentos giratórios da torre e também dirigir o veículo, levando-o a recolher peças em diversos locais.

Veja que a utilização de um controle programável através de microcomputador não é difícil, dadas as características do motor usado no redutor.

### e) OUTRAS APLICAÇÕES

Em modelismo, temos diversas outras aplicações, tanto para o controle eletrônico como para o redutor mecânico. Na figura 15 temos aplicações em ferrovias miniatura e também em barcos, tanto no controle como na animação de figuras.

Na utilização deve ser levada em conta a variação de velocidade desejada e a forma que deve ser feita. Motores de 3 a 12V variam bastante de potência, caso em que se deve fazer um estudo prévio.

Uma análise das características mecânicas do redutor padrão será feita futuramente, de modo a permitir utilização mais crítica. Aos interessados em robótica, em que o movimento do robô, dos braços e, eventualmente, de pinças para pegar objetos são muito mais interessantes, podem aguardar, pois publicaremos artigos para esta finalidade mais adiante.

FIGURA 13

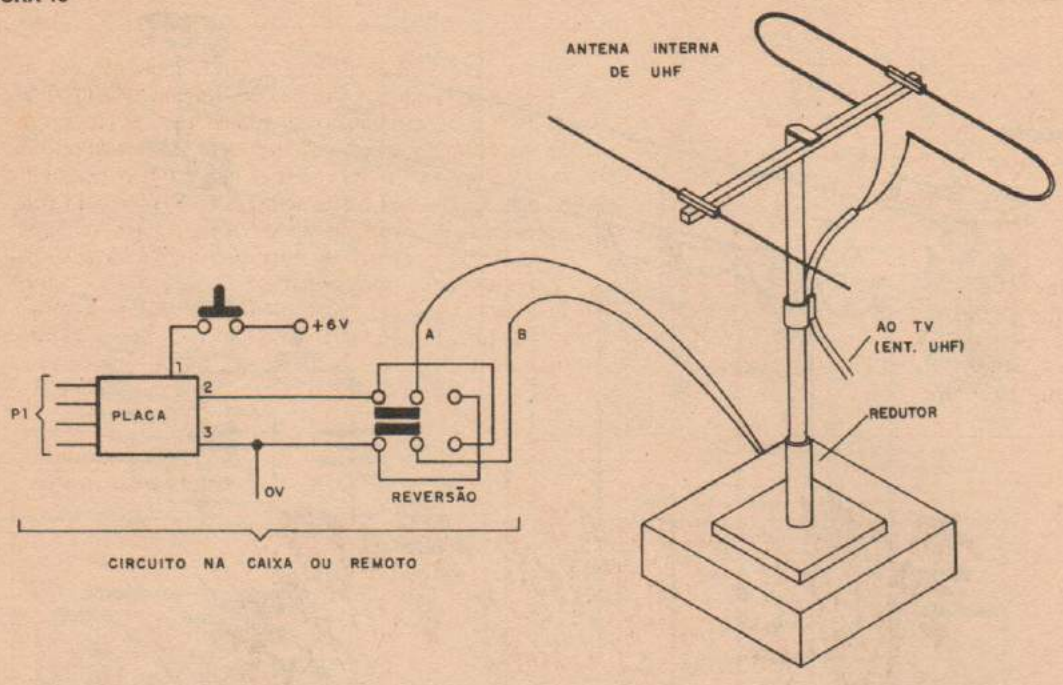
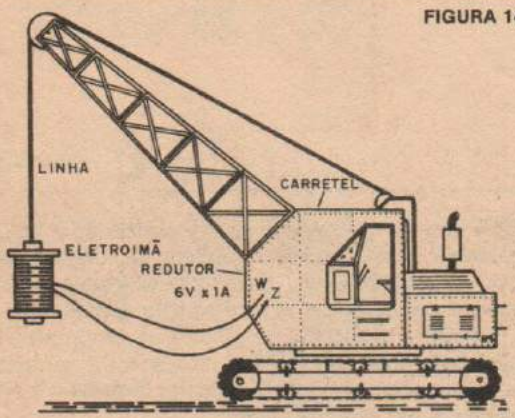
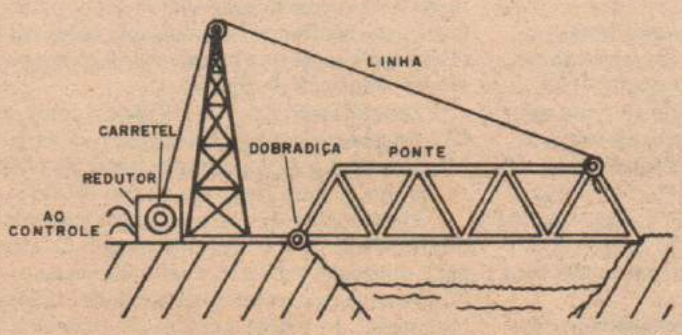



FIGURA 14




## LISTA DE MATERIAL

CI-1 - circuito integrado
Q1 - TIP32 - transistor PNP de potência
D1 - 1N4148 - diodo de uso geral
P1 - 100k + 100k - potenciômetro duplo rotativo ou deslizante
C1 - 1μF - capacitor de poliéster
C2 - 100μF - capacitor eletrolítico
R1, R2 - 4k7 - resistores (amarelo, violeta, vermelho)
R3 - 1k - resistor (marrom, preto, vermelho)
RED1 - caixa de redução
Diversos: placa de circuito impresso, radiador de calor para Q1, fios, knob para o potenciômetro etc.



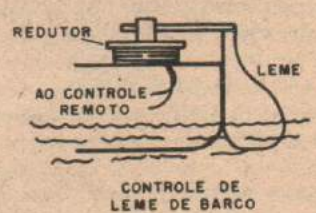




FIGURA 15

# *Aqui está a grande chance para você aprender todos os segredos da eletroeletrônica e da informática!*



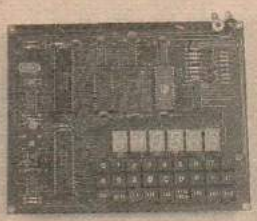
Kit de Televisão



Transglobal AM/FM Receiver



Comprovador de Transistores



Kit de Microcomputador Z-80

**Kits eletrônicos e conjuntos de experiências componentes do mais avançado sistema de ensino, por correspondência, nas áreas da eletroeletrônica e da informática!**



Kit de Refrigeração



Kit Básico de Experiências



Injetor de Sinais



Kit Digital Avançado

*Solicite maiores informações, sem compromisso, do curso de:*

- Eletrônica
- Eletrônica Digital
- Áudio e Rádio
- Televisão P&B/Cores

*mantemos, também, cursos de:*

- Eletrotécnica
- Instalações Elétricas
- Refrigeração e Ar Condicionado

*e ainda:*

- Programação Basic
- Programação Cobol
- Análise de Sistemas
- Microprocessadores
- Software de Base

## OCCIDENTAL SCHOOLS

**cursos técnicos especializados**

1947

**Al. Ribeiro da Silva, 700 CEP 01217 São Paulo SP**

**Fone: (011) 826-2700**

ET-11

À
OCCIDENTAL SCHOOLS
CAIXA POSTAL 30.663
CEP 01051 São Paulo SP

Desejo receber, GRATUITAMENTE, o catálogo ilustrado do curso de:

Nome _____

Endereço _____

Bairro _____ CEP _____

Cidade _____ Estado _____

# Transmissor AM transistorizado

**Apresentamos um pequeno transmissor de ondas médias modulado em amplitude que pode ser usado na emissão de sinais para todo ambiente, ou então em brincadeiras e demonstrações. O sinal deste transmissor pode ser captado em qualquer rádio de ondas médias, num raio que varia entre 5 e 30 metros.**

**Newton C. Braga**

Existem várias maneiras de se produzir um sinal de rádio, na faixa de ondas médias, modulado em amplitude (AM). O circuito que sugerimos apresenta bom rendimento, já que é empregado um transistor de média potência.

No entanto, dependendo da antena, o alcance não será da mesma ordem dos circuitos que operam na faixa de FM, já que precisaríamos de grandes antenas e alguns recursos adicionais.

Assim, nosso projeto experimental, não pode ser considerado um verdadeiro transmissor de longo alcance, mas encontra algumas aplicações práticas interessantes.

Uma delas consiste na ligação a um gravador, quando, então, podemos transmitir música para outras dependências de uma casa, com a reprodução em qualquer rádio de AM.

Outra possibilidade é em demonstrações realizadas em feiras ou exposições escolares, quando o sinal de um microfone pode ser captado em rádios comuns próximos.

A alimentação do circuito pode ser feita com 4 ou 6 pilhas médias ou fonte e todos os componentes são fáceis de serem obtidos.

## COMO FUNCIONA

O sinal de alta freqüência, na faixa de 550 a 1600 kHz (Ondas Médias) é produzido por um oscilador Hartley que tem por componente ativo básico o transistor TIP31 (Q1).

A bobina L1 e CV determinam a freqüência de operação do transmissor. Nesta configuração, parte do sinal amplificado retorna à entrada da etapa amplificadora (base de Q1) por meio de C1, fazendo-a oscilar.

A modulação, ou seja, as variações na intensidade do sinal, que correspondem à musica ou outro som, vêm através de T1 e de P1. Neste potenciômetro (P1), podemos controlar a profundidade de modulação, ou seja, o ponto em que o sinal gerado tenha variações máximas sem haver distorção.

Veja que a amplitude modulada (AM) significa que o sinal de alta freqüência varia de intensidade ou amplitude de acordo com o som transmitido, conforme sugere a figura 1.

O sinal gerado e modulado pela primeira etapa é levado, via C2, à outra etapa, que também utiliza um transistor TIP31 (Q2).

O sinal é amplificado e levado à antena com boa

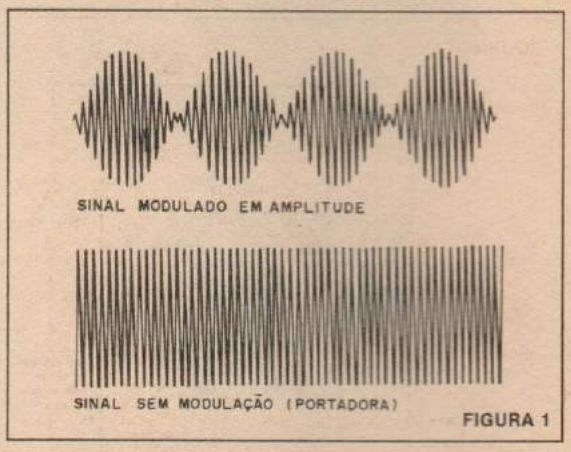


FIGURA 1

intensidade. Observe a configuração incomum em que não se usa resistor de polarização para a base de Q2. Neste caso, a corrente que circula entre a base e o emissor, e que é amplificada, vem da própria variação de cargas do capacitor.

Uma melhoria desta etapa pode ser conseguida com uma polarização mais crítica (figura 2), que consiste na colocação de dois resistores na base de Q2, cujos valores devem ser obtidos experimentalmente no sentido de se conseguir uma corrente de repouso no coletor deste transistor da ordem de 20mA.

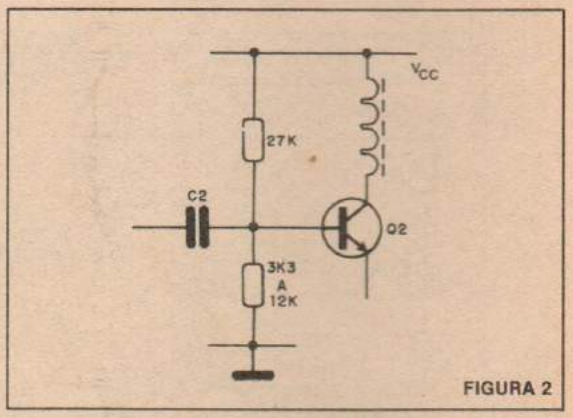


FIGURA 2

No emissor de Q2 também prevemos uma entrada de modulação que pode ser usada com sinais de grande intensidade, como por exemplo a saída de pequenos amplificadores, desde que seja usado um transformador de isolamento.

## MONTAGEM

Na figura 3 damos o diagrama completo do transmissor.

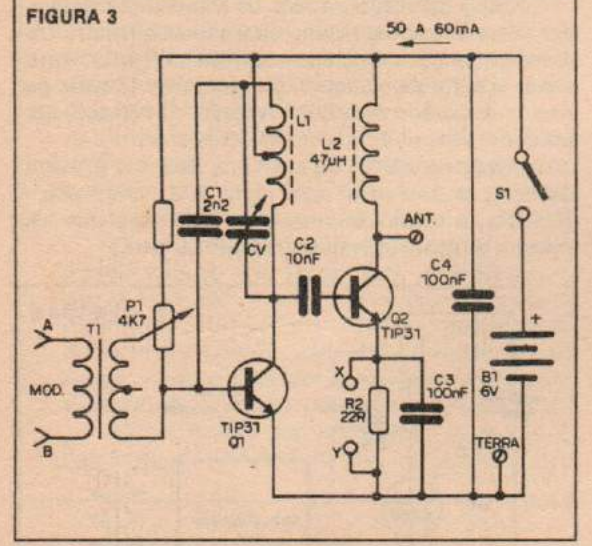
A realização da montagem, numa ponte de terminais, é mostrada na figura 4,

Todos os resistores são de 1/8W e os capacitores cerâmicos.

L1 consiste em 100 espiras de fio esmaltado 26 ou 28AWG num bastão de ferrite de aproximadamente 1cm de diâmetro e de 15 a 30cm de comprimento. A tomada é feita na 50ª espira, conforme mostra a figura 5.

Na falta de fio esmaltado, podemos usar fio comum de capa plástica (fio 22AWG), sem muitas variações na faixa de freqüências cobertas pelo transmissor.

FIGURA 3




CV é um variável de rádio transistorizado ou valvulado, com capacitância máxima de 190 a 300pF. O valor não é crítico, pois sempre podemos encontrar uma posição de ajuste na faixa de ondas médias em que não exista uma estação operando.

L2 é um microchoque, mas na falta do componente pronto enrole de 150 a 200 voltas de fio esmaltado (28 a 32AWG) num resistor de 100k x 1/2W.

O transformador T1 é de alimentação com primário de 110/220V, ligado ao potenciômetro P1, e secundário de 5 a 12V, que será ligado na saída do gravador ou outra fonte de sinais. Na verdade, este transformador funciona não como redutor de tensão em fonte, mas como um casador de impedância, aproveitando-se o fato de que, num transformador de força ou alimentação, temos um enrolamento de alta e um de baixa impedância. Um transformador de saída do tipo encontrado em velhos receptores com válvulas também pode ser usado.

Os transistores deverão ser dotados de pequenos radiadores de calor, pois tendem a se aquecer ligeiramente, principalmente com alimentação de 9V.

Na figura 6 damos o diagrama de uma boa fonte de alimentação para este transmissor.

FIGURA 5



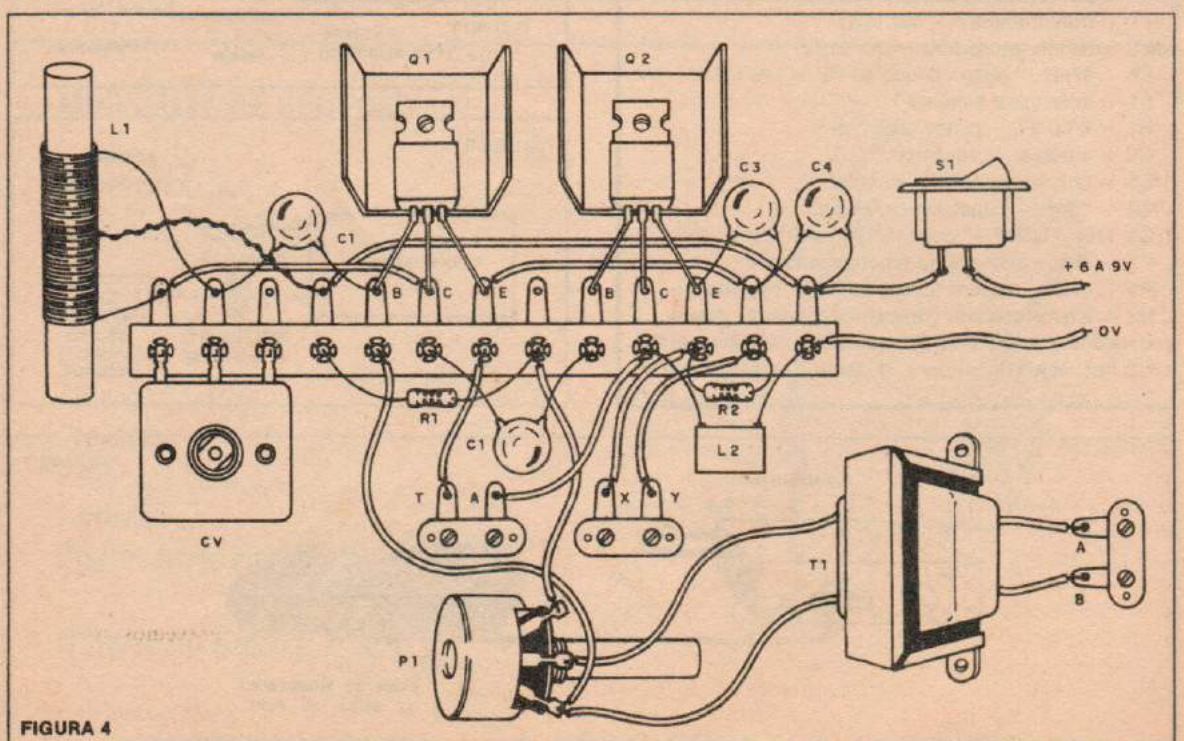
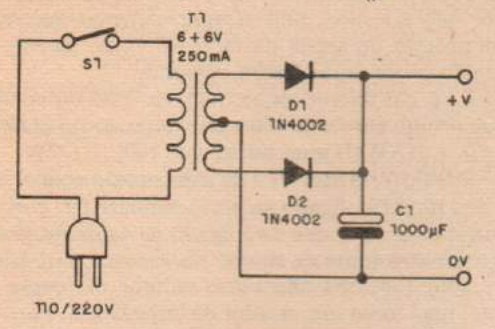




FIGURA 4

FIGURA 6




O transformador deve ter enrolamento primário de acordo com a rede local (110 ou 220V) e secundário de 6+6V com pelo menos 250mA de corrente. Os diodos são do tipo 1N4002 ou equivalentes e o capacitor eletrolítico é de 1000µF ou mais, com pelo menos 12V de tensão de trabalho.

Para as ligações da antena e terra usamos uma ponte de terminais do tipo encontrado em televisores, com dois parafusos para fixação dos fios.

No caso de alimentação por pilhas recomenda-se o uso dos tipos médio ou grande, dado o consumo de corrente relativamente alto da unidade, de 50 a 60mA com 6V.

P1 tanto pode ser um potenciômetro que permitiria o ajuste fácil a qualquer momento do nível de modulação, como um trim-pot que permitiria um ajuste quando necessário.

**LISTA DE MATERIAL**

Q1, Q2 – TIP31 – transistores NPN de potência
T1 – transformador – ver texto
L1 – bobina osciladora – ver texto
L2 – 47µH – microchoque de RF – ver texto
S1 – interruptor simples
B1 – 6 ou 9V – pilhas ou fonte
CV – variável – ver texto
C1 – 2n2 – capacitor cerâmico
C2 – 10nF – capacitor cerâmico
C3, C4 – 100nF – capacitores cerâmicos
P1 – 4k7 – trim-pot ou potenciômetro
R1 – 8k2 – resistor (cinza, vermelho, vermelho)
R2 – 22Ω – resistor (vermelho, vermelho, preto)
Diversos: ponte de terminais, suporte de pilhas, antena, fios, solda, knob para P1, bastão de ferrite etc.

## PROVA E USO

Na figura 7 mostramos o modo de se fazer a ligação de um gravador ou pequeno amplificador para modulação dos sinais emitidos.

O amplificador recomendado deve ser de pequena potência (1 a 5W), e pode ser usado em conjunto com um pequeno microfone de cristal ou de eletreto, com ligação conforme mostra a figura 8.

A antena consiste num pedaço de fio de 1 a 5 metros de comprimento e a ligação à terra permite um aumento considerável do alcance. Assim, com esta ligação, o alcance será de aproximadamente 10m ou mais; sem ela, o alcance cairá para alguns metros apenas, sendo que o melhor alcance é obtido quando se faz a ligação à terra no neutro da tomada, conforme mostra a figura 9.

Nestas condições, a rede de alimentação domiciliar passa a funcionar como uma antena auxiliar, irradiando o sinal por toda uma casa. Assim, bastará aproximar o rádio de qualquer interruptor ou tomada para que tenhamos uma boa recepção. O alcance, nestas condições, pode ir além de 30 metros.

Feita a instalação do aparelho, ligue nas proximidades (1 a 2 metros) um rádio AM, entre 600 e 800MHz, a médio volume, num ponto em que não existam estações operando (freqüência livre).

FIGURA 8

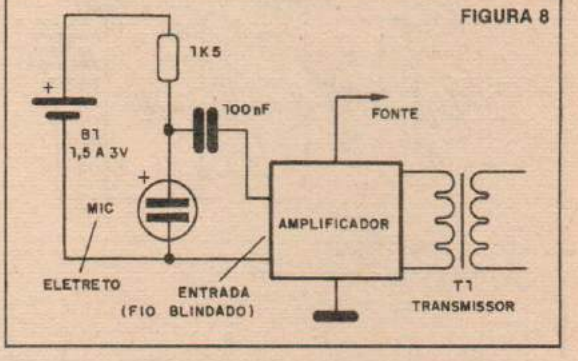



FIGURA 9

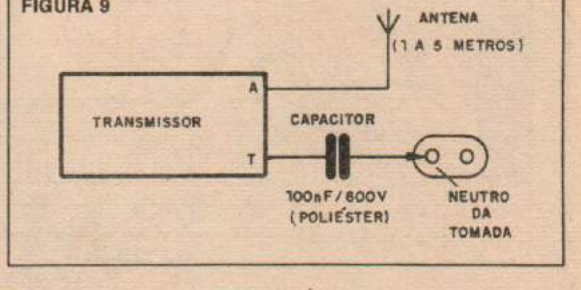
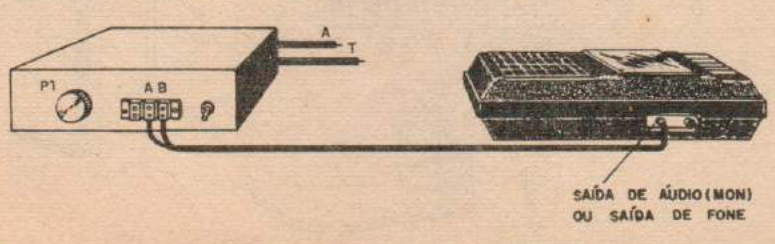



FIGURA 7



Ajuste inicialmente CV, com a entrada de som desligada (gravador ou amplificador), para captar o sinal com o máximo de intensidade. Pode ocorrer captação em dois pontos do ajuste. Escolha o sinal mais forte.

Depois, ligue o gravador ou amplificador de entrada e ajuste seu volume em P1, para obter som no rádio sem distorção e com máxima intensidade.

Feito isso é só utilizar o transmissor. Teste seu alcance. Se não estiver bom, mude para outra freqüência.

## FREQÜÊNCIA DE TRANSMISSORES

*Um dos problemas encontrados quando se monta transmissores é o ajuste correto da freqüência de operação. Num circuito como o da figura, a freqüência depende basicamente de três componentes: o trimer, a bobina (L) e o capacitor (C).*

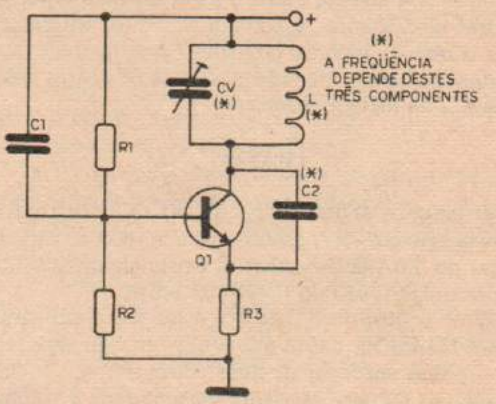
*Sendo o trimer um capacitor variável, permite que se encontre a freqüência desejada para o funcionamento do transmissor, mas isso depende também da bobina. Se o número de voltas estiver calculado para que se tenha uma freqüência determinada com um valor de capacitância do trimer, com ele podemos fazer uma variação dentro de certos limites. Por exemplo, usando 4 voltas de fio comum em diâmetro de 1cm podemos, com um trimer comum de 2-20pF, sintonizar de 80MHz até aproximadamente 110MHz.*

*A capacitância de C2 se soma à do circuito e pode abaixar esta faixa. Mas, o importante é que se você não conseguir sintonizar um circuito como este, deverá alterar a bobina: uma redução do número de espiras aumenta a freqüência básica que, depois, pode ser ajustada no trimer. Um aumento do capacitor C2 diminui a freqüência.*

*Este capacitor tem por função fazer a realimentação do circuito, ou seja, ele é responsável pela manutenção das oscilações e seu valor depende da freqüência em que está operando.*

*Deve ser sempre usado um capacitor para altas freqüências, como por exemplo os de cerâmica ou plate. Seu valor estará entre 1 e 10pF para a faixa de VHF e FM e entre 10 e 100pF para a faixa de 10 a 50MHz.*

*Se seu circuito não oscila, ou oscila da maneira incorreta, verifique estes três componentes.*



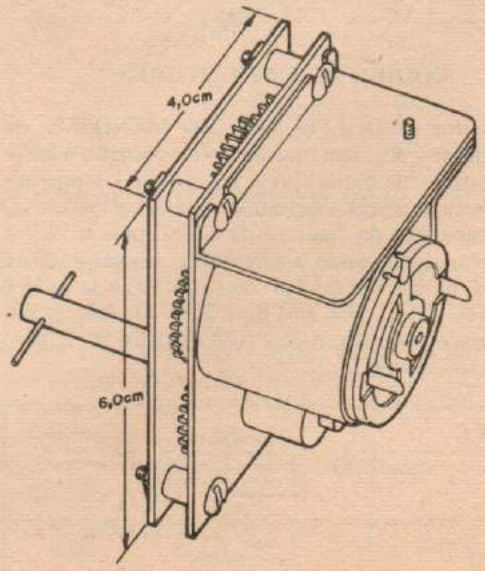


## MINI CAIXA DE REDUÇÃO

Fácil instalação,
ideal para movimentar:

Robôs
Cortinas
Antenas internas
Presépios
Pequenos barcos
Ferrovias
Objetos leves em geral

NCz$ 36,10 (Módulo + motor)




Pedidos pelo Reembolso Postal à SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.
Utilize a Solicitação de Compra da última página. Não estão incluídas nos preços as despesas postais.

# Correio do leitor

## ELETRÔNICA E CIÊNCIAS

A partir da última edição incluímos diversos artigos que não dizem respeito exclusivamente à eletrônica. Temas de química, física, biologia e outras ciências são importantes e podem ter uma íntima ligação com a eletrônica. Aparelhos eletrônicos podem ajudar no laboratório de pesquisas de muitas ciências, além de servir para interessantes trabalhos escolares.

Sugerimos aos leitores que estudam em cursos médios que mostrem aos seus professores de ciências estes artigos, e mais: se vocês ou seus professores têm algum trabalho interessante que gostariam de divulgar, ou se têm alguma opinião a dar sobre as experiências que divulgamos, escreva-nos. Nosso interesse é saber o que os leitores fazem e o que querem fazer para que possamos atendê-los, dentro de nossas possibilidades, da melhor maneira.

## TBA820S

O leitor ANDRÉ LUIZ MENEZES PEREIRA, de Nova Iguaçu – RJ, gostaria de conhecer as características do TBA8205 e saber se existe algum substituto para o TDA7050 no "VHF de bolso".

Ora, o próprio TBA820S é um bom substituto para o TDA7050, desde que a alimentação seja feita com 4 pilhas em lugar de duas. Com um alto-falante na saída ele fornece excelente sensibilidade e volume. Experimente.

Quanto às características do TBA820S são:

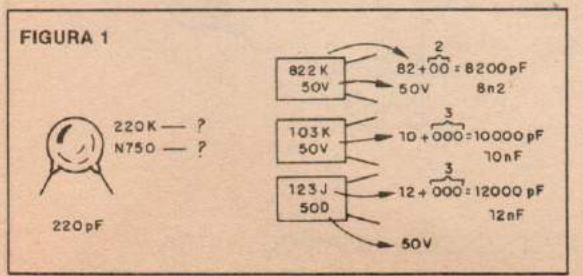
- Tensão de alimentação: de 3 a 16V
- Com 9V de alimentação ele fornece 1,6W de potência em alto-falante de 4Ω. Com 12V, em alto-falante de 8Ω, sua potência é de 2W. Sua impedância de entrada é de 5MΩ e sua distorção total é de apenas 0,4%.

## CÓDIGO DE CAPACITORES

O leitor RODOLFO RAMIRO MENOSSO, de Porto Alegre – RS, tem muitas dúvidas quanto à leitura de códigos de capacitores. Na figura 1 temos alguns dos capacitores solicitados em sua carta.

O capacitor da figura é de 220pF pois o "k" é maiúsculo, significando a tolerância, no caso 10% . A letra F indica 1% ou 1pF de variação; a letra H é para 2,5%; J para 5%, e M para 20%. Os valores são sempre em picofarads. Assim 10M significa 10pF, com 20% de tolerância.

FIGURA 1




Já, o N750 nos dá o coeficiente de variação da capacitância com a temperatura. Neste caso, este valor nos diz que a capacitância deste componente varia de 750 ppm (partes por milhão) quando a temperatura varia em 1°C.

Para os outros capacitores, observe que todos os valores são em pF e as letras J e K referem-se à tolerância. Abaixo temos a tensão de trabalho em volts.

## USO DO INJETOR DE SINAIS

Os leitores EDUARDO CORRÊA AZAMBUJA, de Canoas – RS e FÁBIO MARCELO STOCCO, de Campinas – SP, entre outras coisas querem mais informações de como usar o injetor de sinais.

A utilidade básica é para injetar sinais na entrada de um amplificador ou rádio, de modo a comprovar seu funcionamento e fazer seu ajuste. No entanto, como se trata de assunto extenso para responder nesta seção, estamos preparando para breve um artigo mais completo. Aguardem.

## ELIMINANDO INTERFERÊNCIAS DE MOTORES EM TV

O leitor CARLOS ALBERTO DE SOUZA, de São Paulo – SP, quer saber como eliminar interferências causadas por motores em TV.

Se a interferência se propagar pela rede de alimentação podemos intercalar um filtro entre a TV e a tomada, como mostra a figura 2.

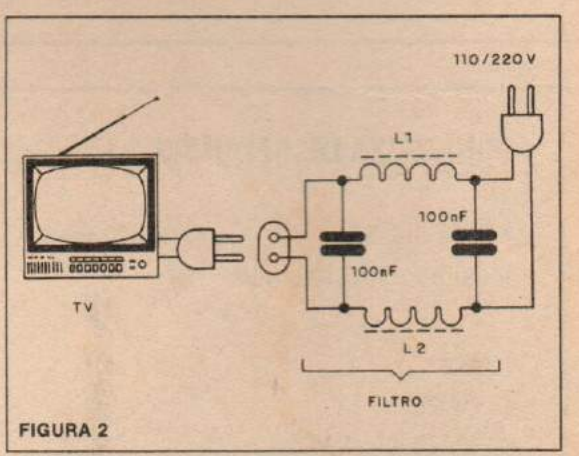



FIGURA 2

A bobina é formada por 40 a 50 voltas de fio 18AWG num bastão de ferrite e os capacitores são de poliéster com 400V de tensão de trabalho ou mais. Se este filtro não eliminar a interferência é porque ela vem "pelo ar". Neste caso, você deve usar cabo coaxial (75Ω) para antena externa e afastá-la ao máximo da fonte de interferência.

## ENDEREÇO DO DENTEL

Alguns leitores têm nos consultado sobre o endereço do Dentel no sentido de obterem licenças para transmissores. Este é o caso do leitor EDSON DONI-

ZETE PEREIRA DE SOUZA, de São José do Rio Preto – SP. O endereço em São Paulo é: Rua da Costa, 55 – CEP 01304 – São Paulo – SP.

No entanto, alertamos que para se operar uma estação transmissora não basta pedir licença ao Dentel, mas é preciso uma concessão para operação de emissora, que só é obtida a partir de uma série de exigências. Sugerimos que os interessados consultem os itens referentes a tais exigências e não simplesmente a operação do transmissor.

## ALTERAÇÃO DE TRANSFORMADORES EM FONTES

Alguns leitores nos consultam sobre a possibilidade de usar transformadores diferentes dos pedidos nos projetos originais em fontes de alimentação. Diversas são as perguntas, algumas das quais respondemos a seguir.

a) Transformadores de correntes diferentes: mesma tensão, porém corrente diferente. Se a corrente for menor que a original, a fonte passará a fornecer a corrente máxima do transformador. Se a corrente for maior, é preciso ver se o transistor ou integrado usado como regulador ou controle suporta esta corrente.

b) Transformador com tensão diferente e mesma corrente: se a tensão for mais baixa, poderá não alcançar o máximo previsto. Se for usado integrado, é preciso ver o mínimo que ele exige para operar. Um integrado da série 78XX, por exemplo, exige na sua entrada pelo menos 2V acima do que vamos obter na saída. Se a tensão for mais alta (um pouco mais) normalmente o circuito regulador faz a compensação e a fonte funciona normalmente.

## NOVOS CLUBES

- CLUBE DE PROJETOS E PESQUISAS ELETRÔNICAS
  Rua Andrade Neves, 394 – Centro
  96020 – Pelotas – RS
- ELETRÔNICA HOBBY
  Av. Ipiranga, 7563 – apto 201
  91500 – Porto Alegre – RS

## PEQUENOS ANÚNCIOS

• Compro e vendo diversas revistas de eletrônica – RUI ROGÉRIO ROSAR – Rua Uruguai, 300 – CEP 88330 – Bairro das Nações – Balneário de Camboriú – SC.

• Troco os volumes I, II e III de Circuitos & Informações por placa de circuito impresso do TV-Jogo Fórmula 1 – Revista Saber Eletrônica nº 97. Também posso comprar a placa – ELTON MARTINS SOUZA – Rua do Canto, 88 – CEP 91500 – Bom Jesus – Porto Alegre – RS.

• Vendo diversos livros e revistas sobre eletrônica – JOSÉ RAIMUNDO DA LUZ – Rua B, 219 – CEP 35960 – Santa Bárbara – MG.

• Tenho para vender transmissores de FM, OC, receptor para 2 metros – MM Eletrônica – Rua Nereu Ramos, 441 – CEP 86001 – Jardim Bancários – Londrina – PR.

• Gostaria de comprar ou trocar esquemas de rádio controle transistorizado com um ou dois canais – JOSÉ MARCOS T. SILVA – Conj. COHAB, Rua L8, 110 – CEP 66800 – Belém – PA. ■





LANÇAMENTO

TUDO SOBRE MULTÍMETRO VOL. II

**Newton C. Braga**
280 páginas

O livro ideal para quem quer saber usar o multímetro em todas as suas aplicações neste volume:
- O multímetro no lar
- O multímetro no automóvel
- O multímetro no laboratório de eletrônica
- Circuitos para o multímetro
- Reparação e cuidados com o multímetro

NCz$ 18,00

Pedidos pelo Reembolso Postal à SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.
Utilize a Solicitação de Compra da última página. Não estão incluídas nos preços as despesas postais.

# Oscilador de duplo T

**Nada melhor para entender o funcionamento de um circuito do que realizar uma montagem que permita tantas alterações quantas sejam necessárias para estudar seu desempenho. A utilização da matriz de contatos é, sem dúvida, a melhor solução para este tipo de trabalho e é a partir dela que propomos a análise de funcionamento de uma das configurações mais interessantes da eletrônica: o oscilador de duplo T.**

**Newton C. Braga**

A finalidade de um oscilador é produzir um sinal de determinada freqüência e forma de onda. Temos, então, osciladores de baixas freqüências ou AF (audiofreqüências) usados para produzir sons que vão desde algumas vibrações por segundo até 15 ou 16 mil vibrações por segundo, e temos os osciladores de altas freqüências ou RF (radiofreqüências) que produzem sinais que vão desde centenas de milhares de vibrações por segundo e que são usados em transmissores, produzindo as ondas de rádio.

Pelas suas características, o oscilador de duplo T produz sinais senoidais na faixa de áudio, o que leva a sua utilização em circuitos geradores de som, instrumentos musicais e muitas outras aplicações bastante interessantes que veremos neste artigo.

O oscilador tomado como base será bastante simples e poderá ser montado para experiências em matriz de contatos.

## OSCILADORES

Um oscilador básico nada mais é do que um amplificador com um circuito de realimentação, como mostra a figura 1. Parte do sinal de saída do amplificador é jogada de volta à entrada, onde recebe nova amplificação. O tempo que o sinal demora para dar uma volta completa neste circuito de realimentação determina a freqüência do oscilador.

Normalmente, o circuito de realimentação é calculado de tal modo a fornecer um atraso no sinal, o que vai determinar exatamente a freqüência que é produzida

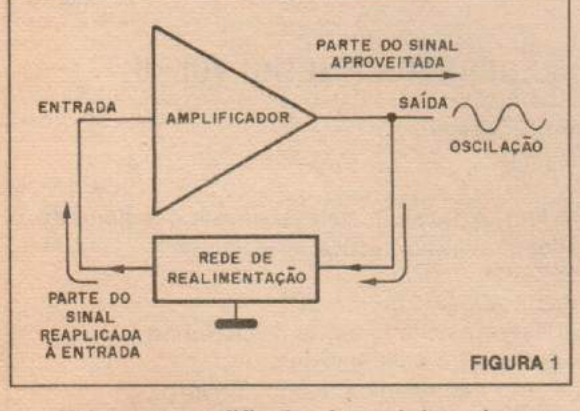


FIGURA 1

Veja que o amplificador deve, obrigatoriamente, ter uma boa amplificação, pois precisamos do sinal de saída tanto para excitar o circuito externo como para realimentá-lo. Se a parte que sobrar para a realimentação for insuficiente para excitar o circuito amplificador, o sinal "amortece" e temos uma saída, conforme mostra a figura 2.

Veja, então, que o sinal tanto pode se manter com intensidade constante, numa oscilação livre, como também pode haver amortecimento, que o leva a desaparecer depois de algum tempo.

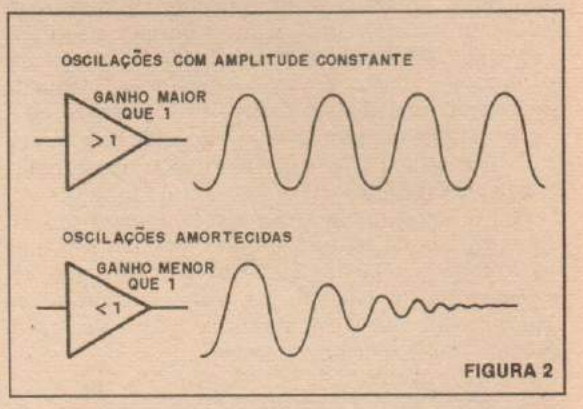


FIGURA 2

Quando batemos num copo, num sino ou numa barra de metal, o som produzido não se mantém por muito tempo, pois decresce de intensidade, até desaparecer. Temos, desta forma, a emissão de sons através de oscilações amortecidas. O som destes objetos e de outros instrumentos de percussão podem ser imitados através de osciladores amortecidos, e o duplo T é um deles.

## O DUPLO T

O nome "duplo T" vem da configuração do circuito. Na figura 3 temos um duplo T em que são usados 3 resistores e 3 capacitores. Como o próprio nome indica, estes componentes formam duas estruturas em forma de "T", ligadas em paralelo no circuito de realimentação.

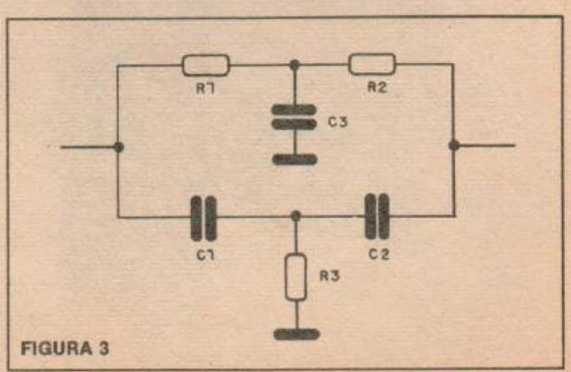
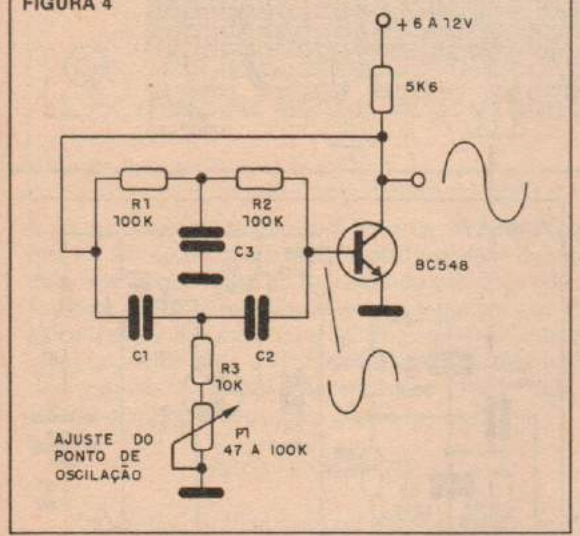


FIGURA 3

Para que tenhamos um retardamento do sinal apropriado e para que ocorra uma inversão de fase, é preciso que os componentes deste duplo T tenham relações de valores bem definidas.

A inversão de fase é necessária porque, usando um transistor na configuração de emissor comum, como na figura 4, o sinal de coletor tem fase oposta à do sinal de base.

FIGURA 4




A relação de valores é dada pelas fórmulas:

$C1 = C2 = C3/2$
$R1 = R2 - 2.R3$

Em outras palavras, o capacitor que vai à terra deve ser o dobro dos outros dois, que estão em série na realimentação. O resistor que vai à terra deve ser a metade dos outros dois, que estão na realimentação.

A freqüência de oscilação será dada pela fórmula:

$$f = 10^6/(2.\pi.R1.C1)$$

Onde:
f é a freqüência, obtida em Hertz (Hz)
R1 é o valor do resistor (igual a R2), em ohms (Ω)
C1 é o valor do capacitor (igual a C2), em microfarads (μF)
π é a constante 3,14

Veja que, usando $10^6$ na fórmula, podemos trabalhar com as capacitâncias diretamente em microfarads.

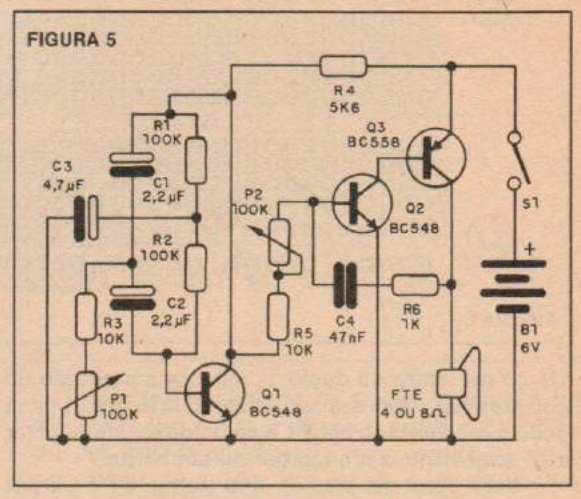
Veja que usamos um potenciômetro em série com o resistor R3. Com este elemento variável podemos ajustar o oscilador para produzir oscilações livres ou então colocá-lo no limiar do funcionamento com a produção de oscilações amortecidas.

Este circuito vai servir de base para as experiências práticas que você poderá realizar na matriz de contatos.

## EXPERIÊNCIA 1
## OSCILADOR SIMPLES DE DUPLO T

O sinal do oscilador de duplo T, que demos na figura 4, é muito fraco para excitar diretamente um alto-falante. Desta forma, para realizar esta experiência, e tornar audíveis os sons que serão gerados, damos um pequeno amplificador, cujo circuito é mostrado na figura 5.

FIGURA 5




## COMO FUNCIONA

O sinal produzido pelo duplo T é aplicado a uma etapa amplificadora com dois transistores complementares. Após a amplificação, temos um sinal de boa intensidade para aplicação num alto-falante. Este alto-falante deve ser instalado, preferivelmente, numa pequena caixa acústica.

A freqüência do duplo T será dada por:

$$f = 10^6/(6{,}28 \cdot 100 \cdot 10^3 \cdot 22 \cdot 10^{-3})$$

$$f = 10^6/13816$$

$$f = 72{,}37\text{Hz}$$

Observe que usamos a capacitância em microfarads, de modo que 22nF correspondem a $22 \times 10^{-3}$μF na conversão.

O resultado nos mostra que temos um som bem grave, que lembra um tambor. A finalidade será justamente obter oscilações amortecidas que lembrem um tambor ou mesmo um tamborim.

## MONTAGEM

Na figura 6 temos a montagem do circuito na matriz de contatos.

Os resistores são todos de 1/8W e não precisam ter seus terminais cortados para instalação na matriz. O mesmo ocorre em relação aos capacitores, que tanto podem ser de poliéster como cerâmicos. Para os transistores observe as posições e tome cuidado para não trocar Q3, que é PNP, por um NPN.

P1 e o alto-falante são ligados ao circuito por meio de pedaços de fio rígido.

## PROCEDIMENTO

Ligue S1 e ajuste P1 até obter a emissão de som. Observe que temos um som de baixa freqüência puro (apito). Ligue um fio ao (+) da alimentação e ajuste P1 para que o oscilador fique perto do ponto de oscilar. Tocando com a ponta do fio no coletor de

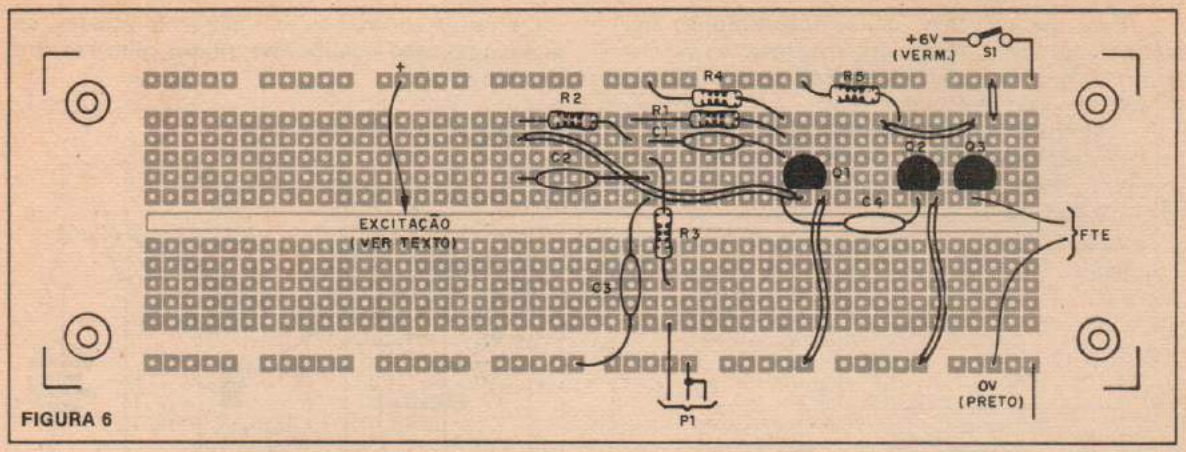



FIGURA 6

Q1 ou no centro do duplo T, teremos a excitação do circuito, que produzirá oscilações amortecidas. O som poderá ser ajustado em P1 a cada toque, até se obter algo semelhante a um tambor ou tamborim.

Para obter um som de sino troque C1 e C2 por capacitores de 2n2 e C3 por um de 4n7.

Ligando C4 à entrada de um amplificador (retire Q2 do circuito), que tenha um alto-falante de graves e trocando C1 e C2 por capacitores de 47nF e C3 por um de 100nF, teremos o som de bumbo. Ajuste-o em P1 e faça o toque no centro do duplo T.

**LISTA DE MATERIAL**

Q1, Q2 – BC548 ou equivalentes – tansistores NPN de uso geral
Q3 – BC558 ou equivalente – transistor PNP de uso geral
FTE – alto-falante de 4 ou 8Ω
S1 – interruptor simples
B1 – 6V – 4 pilhas pequenas
P1 – 100k – potenciômetro ou trim-pot
R1, R2 – 100k – resistores (marrom, preto, amarelo)
R3 – 10k – resistor (marrom, preto, laranja)
R4 – 5k6 – resistor (verde, azul, vermelho)
R5 – 2M2 – resistor (vermelho, vermelho, verde)
C1, C2 – 22nF – capacitores cerâmicos ou de poliéster
C3 – 47nF – capacitor de poliéster ou cerâmica
C4 – 100nF – capacitor de poliéster ou cerâmica
Diversos: suporte de pilhas, matriz de contatos, fios etc.

## EXPERIÊNCIA 2
## SIRENE MODULADA

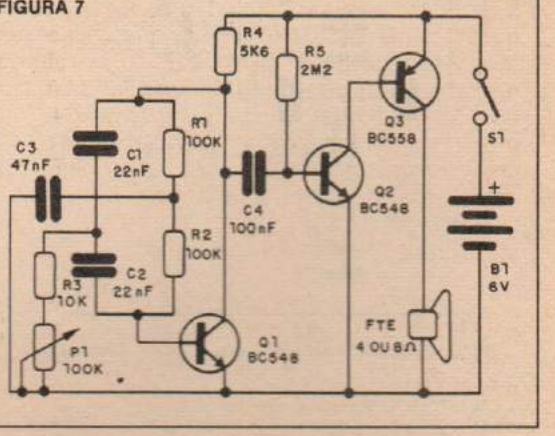
Dois osciladores, um de baixa freqüência e outro de áudio, compõem este projeto, que pode servir para instalações de alarmes, brinquedos e, numa versão de maior potência, até mesmo para viaturas.

O circuito completo é dado na figura 7. Na figura 8 temos a montagem completa do circuito na matriz de contatos.

### COMO FUNCIONA

O oscilador de duplo T, que tem por base C1, opera numa freqüência muito baixa (aproximadamente 1Hz), modulando o oscilador de áudio formado por Q2 e Q3.

FIGURA 7




Desta forma, as oscilações senoidais que obtemos no coletor de Q1 fazem com que o som do oscilador complementar varie constantemente e de modo automático, como numa sirene.

Temos dois ajustes neste circuito. P1 serve para

**LISTA DE MATERIAL**

Q1, Q2 – BC548 ou equivalente – transistores NPN de uso geral
Q3 – BC558 ou equivalente – transistor PNP de uso geral
FTE – alto-falante de 4 ou 8Ω
S1 – interruptor simples
B1 – 6V – 4 pilhas pequenas
P1, P2 – 100k – trim-pots ou potenciômetros
C1, C2 – 2,2μF – capacitores eletrolíticos
C3 – 4,7μF – capacitor eletrolítico
C4 – 47nF – capacitor cerâmico ou de poliéster
R1, R2 – 100k x 1/8W – resistores (marrom, preto, amarelo)
R3, R5 – 10k x 1/8W – resistores (marrom, preto, laranja)
R4 – 5k6 x 1/8W – resistor (verde, azul, vermelho)
R6 – 1k x 1/8W – resistor (marrom, preto, vermelho)
Diversos: matriz de contatos, suporte para 4 pilhas, fios etc.

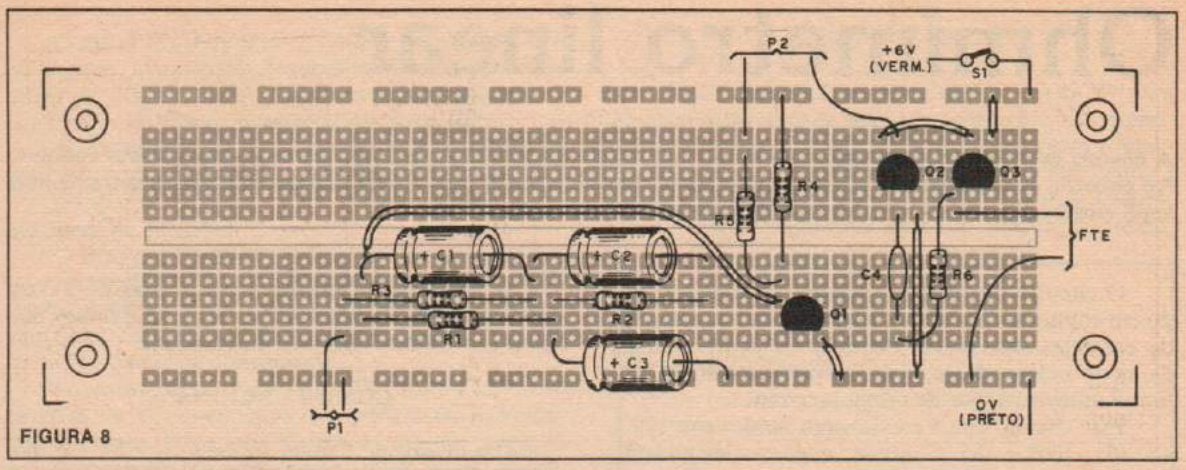


FIGURA 8

levar o oscilador de duplo T à oscilação, enquanto que P2 dá, ao mesmo tempo, a profundidade de modulação e a tonalidade do som emitido pelo alto-falante. Para alterar a tonalidade, numa faixa em que P2 não alcança, bastará alterar o capacitor C4. Valores menores, como 22nF e 33nF, produzem sons mais agudos, enquanto valores maiores, como 68nF, 82nF e 100nF, produzem sons mais graves.

## PROCEDIMENTO

Basta ligar a alimentação e fazer o ajuste de P1 e de P2 para emissão dos sons desejados. Alterações podem ser feitas com a troca dos componentes citados no item anterior.

Para maior potência de áudio, troque C3 por um TIP32, em radiador de calor, e alimente o circuito com 12V. O alto-falante, neste caso, deve ser de pelo menos 10cm com ímã pesado e instalado numa pequena caixa acústica.

## CONCLUSÃO

Pelas fórmulas dadas, você já pode calcular as freqüências dos osciladores do tipo duplo T em seus projetos. Com a configuração básica estudada você também poderá imaginar muitos projetos interessantes. E, se você criou algum projeto baseado neste circuito, envie-nos, pois, se for interessante e criativo, poderá ser publicado. ■


# ANTI-FURTO ELETRÔNICO-AFA 1012

O MAIS MODERNO DISPOSITIVO DE SEGURANÇA PARA AUTOMOVEIS!

**Características:**

- Fácil instalação.
- Não é percebido pelo praticante do furto.
- Simula defeitos mecânicos temporizados.
- Imobiliza o veículo após 120 segundos.
- Não fica bloqueado por "ligação direta" no sistema de ignição.




NCz$ 68,00 + despesas postais

Pedidos pelo Reembolso Postal à
Saber Publicidade e Promoções Ltda.
Utilize a Solicitação de Compra da última página.

# Ohmímetro linear

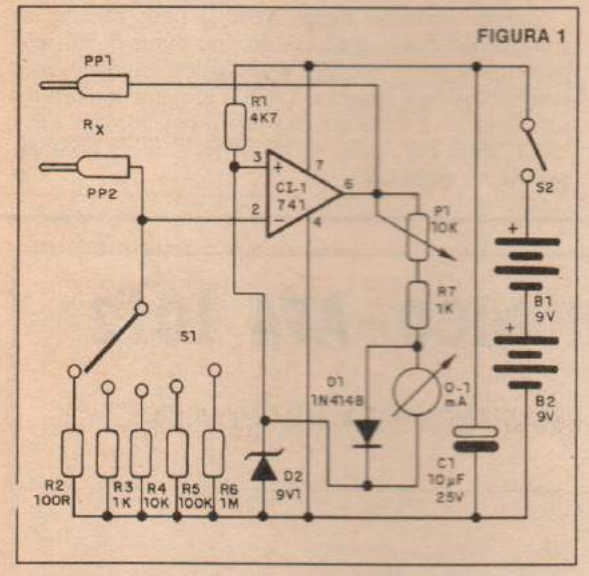
**A medida de resistências em um instrumento com escala linear não é possível a partir de multímetros comuns. No entanto, com a ajuda do circuito apresentado, podemos medir resistências com um miliamperímetro comum em 5 escalas lineares ao usar a escala de correntes de um multímetro comum.**

O circuito que damos neste artigo pode ser usado em conjunto com um multímetro comum na escala de correntes mais baixa (0-1mA) ou então formar, de modo independente, com seu próprio instrumento um ohmímetro linear de ótima precisão.

Este circuito tem 5 escalas com fundos em: 100Ω, 1k, 10k, 100k e 1M. Contudo, mais escalas poderão ser acrescentadas, se você quiser. Para um resistor de 680Ω, na escala de 1k por exemplo, o instrumento marcará exatamente 0,68mA ou 680μA.

Todos os componentes usados são fáceis de obter e de baixo custo. Até mesmo o instrumento M1, que é o elemento mais caro, pode ser substituído por um multímetro, conectado somente no momento de se fazer uso do aparelho.

FIGURA 1




A alimentação vem de duas baterias de 9V em série. Contudo, o consumo de corrente é muito baixo, o que garante uma boa durabilidade.

## COMO FUNCIONA

Um divisor de tensão, formado por R1 e o diodo zener, fixa a tensão de referência de 9,1V na entrada não inversora do amplificador operacional CI-1.

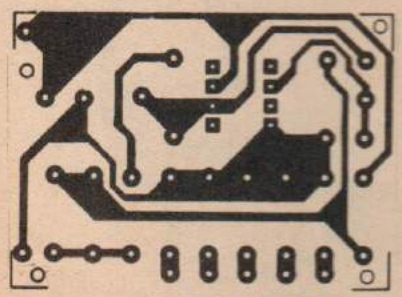
Supondo que a tensão na entrada inversora seja nula, pela resistência infinita entre as pontas de prova, a saída do circuito se eleva a ponto de realimentar o circuito através do próprio zener. Nestas condições, a tensão sobre o instrumento vai ao fundo de escala, limitado por P1.

Se colocarmos as pontas de prova em curto (resistência nula), teremos na entrada inversora a tensão de realimentação que é maior do que a tensão de referência (na entrada não inversora), fazendo com que a saída caia a zero. Nestas condições, teremos esta tensão indicada pelo instrumento.

Qualquer resistência que seja colocada entre as pontas de prova, formará com o resistor, selecionado pela chave S1, um divisor, cuja tensão será comparada com a de referência e, como existe uma realimentação, a tensão de saída será proporcional de modo linear. Esta tensão será indicada pelo instrumento, correspondendo, então, à resistência entre as pontas de prova. Observe que a precisão da medida vai depender fundamentalmente da precisão dos componentes usados como referência.

## MONTAGEM

Na figura 1 temos o diagrama completo do nosso ohmímetro. A placa de circuito impresso é mostrada na figura 2.



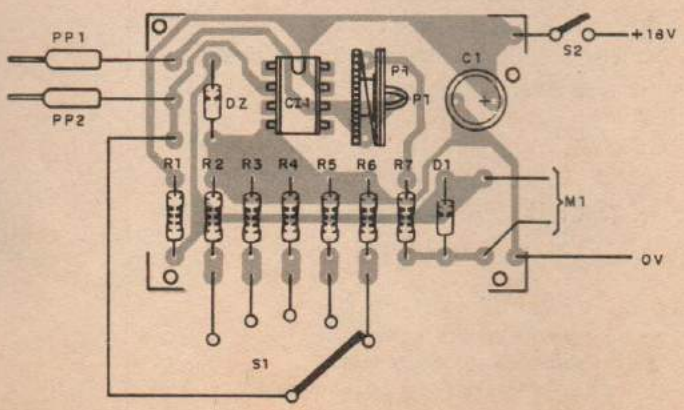



FIGURA 2

O integrado deverá ser montado em soquete DIL de 8 pinos, para maior segurança. Os resistores são todos de 1/8 ou 1/4W, dando-se preferência aos tipos de 2% ou 5% de tolerância (de R2 a R6).

A chave seletora é de 1 pólo x 5 posições, ou mais posições se quisermos mais escalas.

D1 é um diodo de silício de uso geral e DZ é um zener de 400mW.

O trim-pot P1 pode ser de 10k, ou valores próximos, dependendo do miliamperímetro, já que sua resistência interna pode, eventualmente, exigir a alteração deste componente para que se consiga o ajuste de fundo de escala conveniente.

O capacitor C1 é um eletrolítico para 25V e as baterias de 9V, eventualmente, podem ser substituídas por uma fonte estabilizada de mesmo valor. A corrente consumida é inferior a 10mA, o que significa que fontes bastante simples podem ser utilizadas.

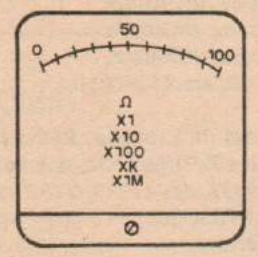



FIGURA 3

## PROVA E USO

Ligue a unidade e, inicialmente, ajuste P1 para se obter a corrente de fundo de escala. Depois, experimente diversas posições da chave seletora com a medida de resistores de valores conhecidos. Na figura 3 damos uma sugestão de escala para o instrumento. Comprovado o funcionamento é só utilizar o aparelho.

### LISTA DE MATERIAL

CI-1 – 741 – amplificador operacional
DZ – 9V1 x 400mW – diodo zener
D1 – 1N4148 – diodo de silício de uso geral
B1, B2 – 9V – baterias
P1 – 10k – trim-pot
PP1, PP2 – pontas de prova – vermelha e preta
S1 – chave rotativa de 1 pólo x 5 posições
S2 – interruptor simples
M1 – 0-1mA – miliamperímetro
R1 – 4k7 – resistor (amarelo, violeta, vermelho)
R2 – 100Ω – resistor (marrom, preto, marrom)
R3, R7 – 1k – resistores (marrom, preto, vermelho)
R4 – 10k – resistor (marrom, preto, laranja)
R5 – 100k – resistor (marrom, preto, amarelo)
R6 – 1M – resistor (marrom, preto, verde)
Diversos: placa de circuito impresso, soquete para o integrado, conectores para baterias, caixa para montagem, knob para S1, fios, solda etc.


## CIRCUITOS & INFORMAÇÕES
**VOLUME V**
**Newton C. Braga**

Complete sua coleção, adquirindo esta importante obra de consulta permanente!

- CIRCUITOS BÁSICOS
- CARACTERÍSTICAS DE COMPONENTES
- PINAGENS
- FÓRMULAS
- TABELAS
- INFORMAÇÕES ÚTEIS

Os engenheiros, técnicos, estudantes e hobistas, não podem deixar de ter em mãos esta coletânea de grande utilidade.

**NCz$ 10,00 + despesas postais**

Pedidos pelo Reembolso Postal à
Saber Publicidade e Promoções Ltda.
Preencha a Solicitação de Compra da última página.
**NÃO SERÁ VENDIDO EM BANCAS DE JORNAIS!**



## Sintonizando ondas curtas

# Transmissões para o Brasil

**Valter Aguiar**

Nesta edição, apresentamos uma relação de emissoras internacionais que transmitem em português para o Brasil. Não se trata de uma relação completa, mas os dados apresentados são os mais atualizados possíveis. As estações de ondas curtas costumam mudar suas freqüências quatro vezes no ano; em março, maio, setembro e novembro. Assim, esta lista estará atualizada até o mês de setembro , quando ocorrerão as próximas mudanças. Mesmo assim, todos os dados abaixo estão sujeitos a modificações por parte das emissoras. Os horários apresentados correspondem à hora de Brasília, não tendo sido levado em conta o nosso horário de verão.

- ÁFRICA DO SUL:
  Rádio RSA – a Voz da África do Sul.
  19 às 20h00, em 6065 e 9580kHz.
- ALBÂNIA:
  Rádio Tirana.
  21 às 22h00 e das 22 às 23h00 (repetição), em 9500 e 1870kHz.
- ALEMANHA OCIDENTAL:
  Voz da Alemanha.
  7h00 às 7h50, em 11705, 11795, 15205 e 17860kHz.
  18h30 às 21h00, em 6145, 9545, 11810, 11865, 13790, 15105, 15425 e 17720kHz.
- ALEMANHA ORIENTAL:
  Rádio Berlim Internacional.
  19h15 às 20h00, em 6040, 9645, 11785 e 15125kHz.
  23h45 à 0h15, em 6040kHz.
  0h45 à 1h30, em 5965, 9645 e 13610kHz.
- ANTILHAS HOLANDESAS:
  Rádio Trans Mundial.
  4h00 às 6h30, em 800 e 11865kHz.
  6h30 às 7h00, em 11885kHz.
  20h00 às 21h30, em 15385kHz.
- ARGENTINA:
  RAE – Radiodifusão Argentina para o Exterior.
  8h05 às 9h00, em 11710kHz.
  22 às 23h00, em 11710kHz.
- CANADÁ:
  Rádio Canadá Internacional.
  Segunda a sexta-feira.
  20h00 às 20h30 e das 21h00 às 21h30, em 11940 e 15235kHz.
  22h00 às 22h30, em 9535, 11845, 11940 e 13720kHz.
- TCHECOSLOVÁQUIA:
  Rádio Praga.
  18h30 às 19h00, em 7345,9540, 11855, 11990, 13715 e 15540kHz.
  21 às 22h00, em 7345, 9540, 11855, 11990 e 15540kHz.
- CORÉIA DO SUL:
  Rádio Coréia.
  6h30 às 7h15, em 9570 e 11725kHz.
  22h00 às 22h45, em 9640kHz.
- CUBA:
  Rádio Havana Cuba.
  6h00 às 7h45, em 11820kHz.
  22h00 às 23h45, em 15340kHz.
- EGITO:
  RÁDIO CAIRO.
  19h15 às 20h30, em 15420kHz.
- EQUADOR:
  HCJB – a Voz dos Andes.
  6h00 às 6h30, em 9670kHz.
  7h00 às 7h30,em 9670kHz.
  20h30 às 21h00, em 15250kHz.
- ESPANHA:
  Rádio Nacional da Espanha, Rádio Exterior.
  Domingos, das 7h27 às 7h32, das 8h27 às 8h32 e das 9h27 às 9h32, em 17815, 21555 e 21570kHz.
- ESTADOS UNIDOS:
  • Voz da América.
  20 às 21h00, em 9455, 9775, 11680 e 15330kHz.
  • WHRI.
  18 às 19h00, em 13760 e 17830kHz.
  21 às 22h00, em 7365 e 9495kHz.
  • WINB.
  21h00 às 21h30, em 15145kHz.
  • WYFR – Family Rádio.
  6 às 7h00, em 9605, 9625, 11770 e 13695kHz.
  21 às 22h00 em 17612,5kHz.
  22 às 23h00, em 15130kHz.
- FRANÇA:
  Rádio França Internacional.
  19 às 20h00, em 11965, 11995, 15200 e 17620kHz.
  21 às 22h00, em 11670, 11995 e 15200kHz.
- GRÃ-BRETANHA:
  BBC de Londres.
  Segunda a sexta-feira.
  6h30 às 7h00, em 17810 e 21490kHz.
  19h30 às 20h15, em 9825, 11765, 11820 e 15390kHz.
  Sábados e domingos.
  19h30 às 20h45, em 9825, 11765, 11820 e 15390kHz.
- GRÉCIA:
  Voz da Grécia.
  20h05 às 20h15, em 9395 e 11645kHz.
- ISRAEL:
  Kol Israel – a Voz de Israel.
  21h30 às 21h55, em 11605, 15615 e 15640kHz.
- ITÁLIA:
  RAI.
  22h20 às 22h35, em 11905 e 15245kHz.
- JAPÃO:
  Rádio Japão.
  6h00 às 6h30, em 9675 e 11875kHz.
- PAÍSES BAIXOS:
  Rádio Nederland.
  19h30 às 20h25, em 15315 e 15560kHz.
  21h30 às 22h25,em 9895 e 11660kHz.

- PORTUGAL:
  - RDP/Internacional – Rádio Portugal.
    19 às 21h00, em 9600kHz.
    19 às 23h00, em 11840kHz.
    Sábados e domingos das 7 às 17h00 em 15250kHz.
  - Rádio Renascença.
    21h30 às 22h00, em 9600kHz.
- SUÉCIA:
  Rádio Suécia.
  19h30 às 20h00, em 9695 e 11705kHz.
  20h30 às 21h00, em 9695 e 11705kHz.
- SUÍÇA:
  - Rádio Suíça Internacional.
    19h30 às 20h00, em 5965, 9810, 9885 e 12035kHz.
  - Serviço de Rádio da Cruz Vermelha.
    19h10 às 19h30, em 5965, 9810, 9885 e 12035kHz.
    (Última segunda-feira de cada mês, com repetição na quinta-feira da mesma semana.)
- UNIÃO SOVIÉTICA:
  - Rádio Central de Moscou.
    19 às 22h00, em 11860, 15490, 15510 e 17580kHz.
  - Rádio Paz e Progresso.
    0h00 à 0h30, em 11630, 11860, 15475, 15510, 15520, 15585 e 17580kHz.
- VATICANO:
  Rádio Vaticano.
  10h00 às 10h25, em 15405, 17870 e 21485kHz.
  23h30 às 23h55, em 9615, 11750 e 15180kHz. ■


## ULTRA CABO

A solução para o seu seqüencial
- Decorativo
- Fácil de instalar
- Flexível
- Tiras de 10, 15 e 20 metros
- Cada metro com 10 soquetes

Ideal para: salão de festas, vitrines, painéis externos etc.

OBS.: Pedido mínimo 10 metros
Não acompanha as lâmpadas

Pedidos pelo Reembolso Postal à
Saber Publicidade e Promoções Ltda.
Utilize a Solicitação de Compra
da última página.




Preço:
NCz$ 19,50 por metro

**APROVEITE ESTA PROMOÇÃO!**

Adquira os kits, livros e manuais do Reembolso Postal Saber, com um DESCONTO DE 15% enviando-nos um cheque juntamente com o seu pedido e, ainda, economize as despesas postais

Pedido mínimo: NCz$15,00

# Vá ao encontro do futuro... aprendendo ELETRÔNICA

AGORA FICOU MAIS FÁCIL

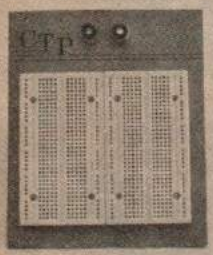
- ELETRÔNICA BÁSICA
- RÁDIO E TRANSCEPTORES AM-FM-SSB-CW
- ÁUDIO E ACÚSTICA
- TELEVISÃO P/B E CORES
- ELETRÔNICA DIGITAL
- MICROPROCESSADORES

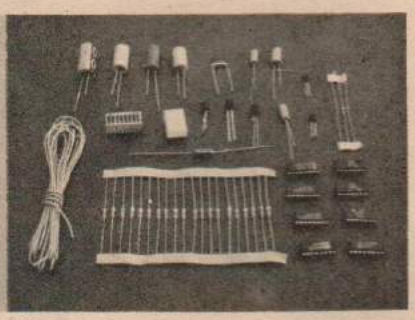


KITS INTEGRANTES:

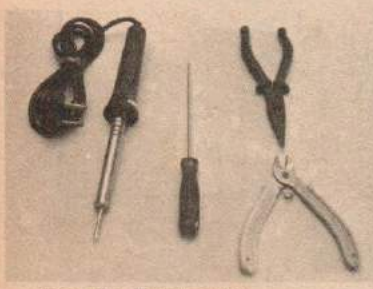


Microcomputador

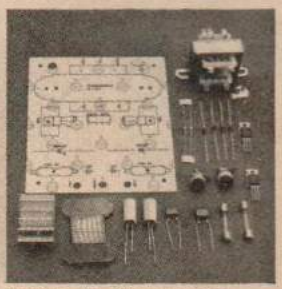




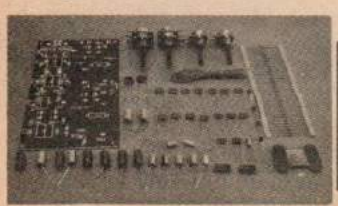
Placa Experimental



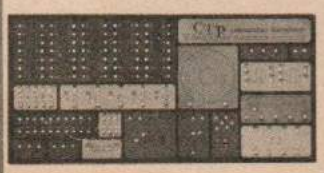
Jogo de Ferramentas



Fontes de Alimentação



Pré e Amplificador



Laboratório Eletrônico

Nosso curso de Eletrônica modulado, é o mais 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 seqüência 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 de montagens de:

RECEPTOR DE FM/VHF (para captar polícia, aeroporto, rádio amador etc.)
TRANSMISSOR DE FM
OSCILOSCÓPIO ADAPTADO AO TV (permite medições como um multímetro)
E muitos outros de grande utilidade.

Receberá, ainda, livros técnicos que tratam da instalação, montagem e reparação de equipamentos elétricos e eletrônicos, que lhe permitem executar pequenos trabalhos; garantindo assim, uma remuneração para custear totalmente o curso.

Veja bem! Baseado nisto, você poderá ter uma qualificação profissional sem onerar em nada o seu orçamento.

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:.....

Se preferir, peça informações pelo fone: (011)296-7733

NÓS LHE DAREMOS O MELHOR TREINAMENTO PROFISSIONAL EM SUA PRÓPRIA CASA

# Amplificador para o MSX

**Obtenha maior volume de som para seu microcomputador, dispensando o da TV, que nem sempre pode ser ajustado convenientemente, principalmente nos televisores mais antigos. Se você abusa dos efeitos sonoros de seu micro, então não deve dispensar um amplificador de boa potência e de grande sensibilidade, como o que descrevemos neste artigo.**

**Newton C. Braga**

Quando microcomputadores, como os da linha MSX, são ligados em televisores antigos pode ocorrer um problema: ao se ajustar a imagem, o som não fica bom e ao se ajustar o som, a imagem fica prejudicada.

Isso se deve basicamente ao próprio circuito dos televisores antigos que, não prevendo a utilização de microcomputadores e aparelhos de videocassete, não possuem canais de FI suficientemente largos para dar passagem conveniente aos sinais de vídeo e áudio.

Como a alteração do circuito do televisor não é simples, o melhor é utilizar um recurso externo que, inclusive, permite que se obtenha maior potência de áudio.

Descrevemos então um amplificador potente para ser ligado diretamente na saída de áudio dos microcomputadores da linha MSX (figura 1).

Este amplificador fornece uma potência de pico de 15W, o que é suficiente para fazer muito barulho e, normalmente, mais do que os televisores antigos podem fornecer.

Uma vantagem importante a ser considerada neste projeto é que você pode comprar o kit completo da parte amplificadora, montando apenas a fonte e instalando o alto-falante em sua caixa. Trata-se, pois, de uma montagem bastante acessível, mesmo para aqueles que não tenham muita experiência.

## COMO FUNCIONA

A base do circuito é um simples integrado TBA810AS, que fornece uma potência RMS da ordem de 7W em carga de 4Ω, e mais quando usamos carga de 2Ω. Este integrado exige pouquíssimos componentes externos e dispõe de grande sensibilidade, ideal para a aplicação que temos em mente. Mas, a vantagem principal para o projeto é que podemos encontrar este integrado já montado numa placa com todos os elementos externos, formando o kit NK-15 da NOVOKIT, e que pode ser adquirido pelo Reembolso Postal Saber.

Assim, com o amplificador de áudio completo, precisamos apenas montar a fonte de alimentação e instalar o alto-falante na caixa. A fonte de alimentação tem um transformador de 12 + 12V com 1A de corrente e dois diodos que fazem a retificação em onda completa. A filtragem é feita por um eletrolítico, cujo valor deve ficar entre 1000 e 2200μF. Com este último obtemos melhor filtragem e menor nível de ruído.

A entrada passa por um controle de volume que adaptamos a partir do kit original. Usamos um cabo com plugue RCA que se adapta perfeitamente à saída de áudio dos microcomputadores MSX.

As características do amplificador são:

- Tensão de alimentação: 9 a 18V
- Sensibilidade de entrada: 80mV
- Potência de saída: 15W (IHF)
- Consumo de corrente em repouso: 20mA
- Consumo de corrente sob máxima potência: 600mA

## MONTAGEM

Na figura 2 temos o diagrama completo do aparelho, observando-se a separação entre o que existe no kit e a fonte de alimentação. O controle de volume também será adaptado, de modo que precisaremos de um potenciômetro log de 100k com chave.

FIGURA 1

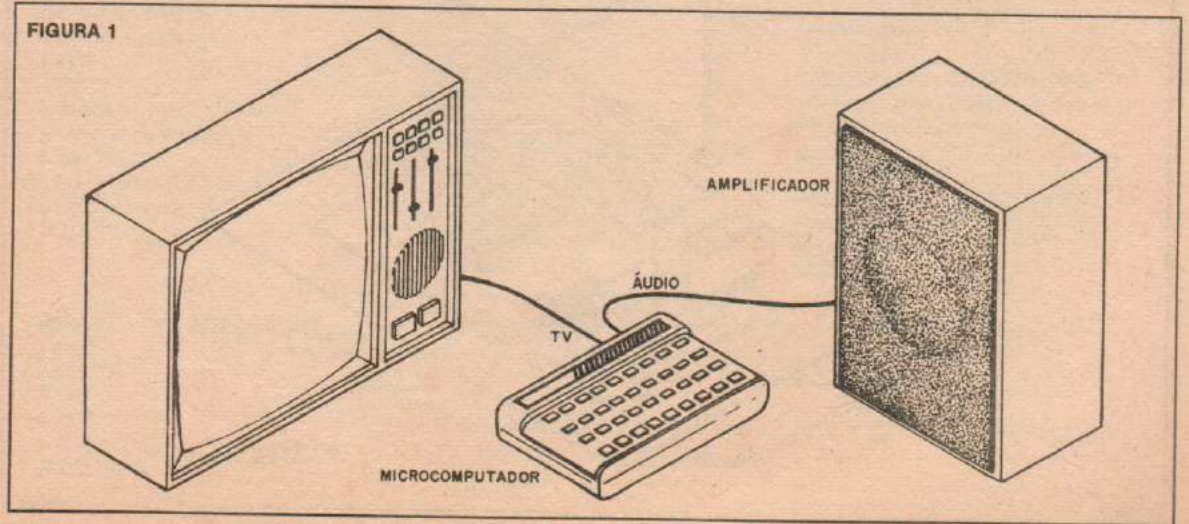
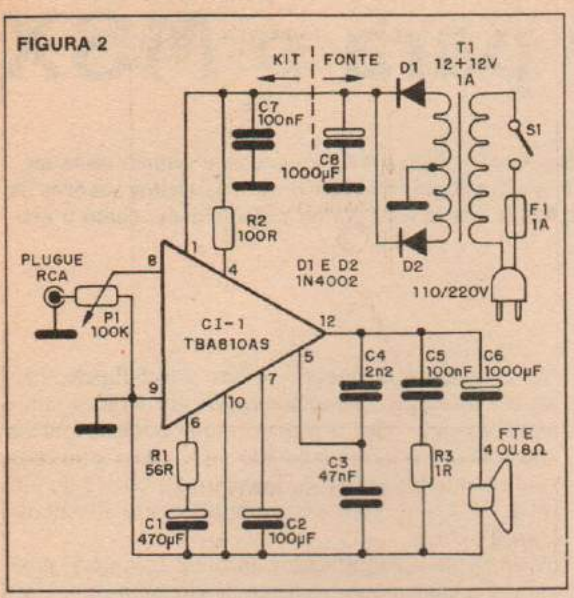


FIGURA 2




Na figura 3 temos as ligações dos diversos elementos que formam este amplificador, com detalhes da fonte montada na tampa da caixa acústica, com os componentes soldados numa ponte de terminais.

O potenciômetro de controle de volume e o transformador também serão fixados nesta tampa.

Os cabos de passagem do sinal de áudio devem ser blindados para não haver a captação de ruídos.

O alto-falante deve suportar pelo menos 10W (RMS) e ser de boa qualidade com imã pesado. Uma sugestão é um alto-falante redondo de 4 polegadas. A impedância recomendada, para maior potência, é de 4Ω.

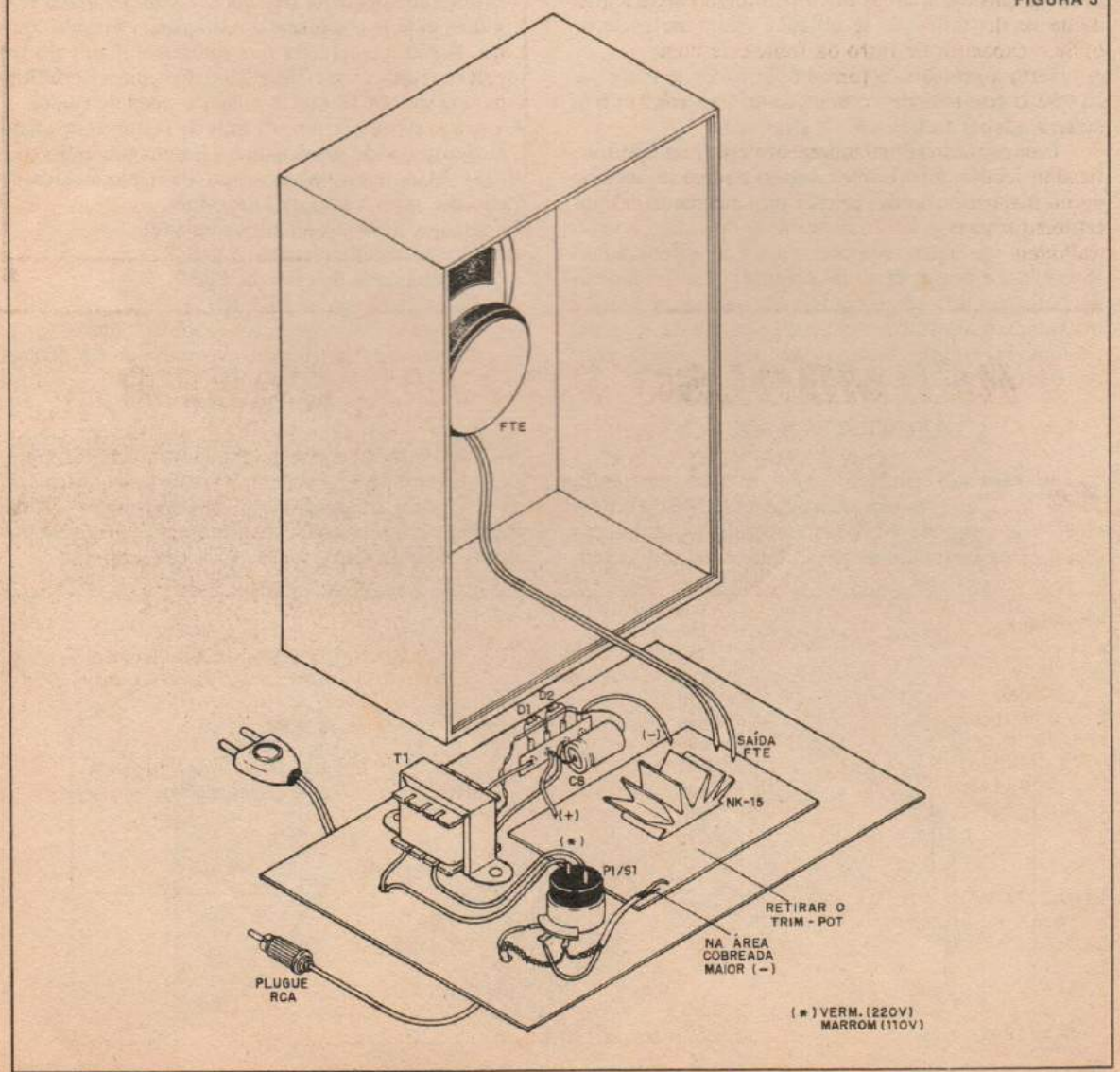
Os capacitores eletrolíticos devem ter uma tensão de trabalho de pelo menos 25V. Os capacitores menores podem ser cerâmicos ou de poliéster.

O integrado deve ser dotado de radiador de calor e os resistores são todos de 1/8 ou 1/4W.

Equivalentes aos diodos 1N4002 são os BY127, 1N4004 etc.

O fusível de 1A é importante para proteger a rede contra eventuais curtos.

FIGURA 3



Observamos que, pelo fato da fonte usar um transformador, existe um isolamento entre ela e o circuito do microcomputador, o que é fator de segurança a ser considerado.

Na figura 4 temos o aspecto do aparelho pronto.

O controle de volume é conjugado à chave liga/desliga colocada na tampa traseira do amplificador.

### PROVA E USO

Basta ligar o plugue RCA na saída de áudio do microcomputador e ligar o amplificador, ajustando o volume em P1.

Digite então no micro:

```
10 FOR I=1 TO 20
20 PLAY "ABCDEF"
30 PLAY = "EDCBAF"
40 NEXT
```

Dando o "RUN", em seguida, você terá condições de verificar e ajustar a intensidade do som produzido. Se o nível de zumbido for elevado, verifique:

a) A ligação das malhas dos fios blindados de entrada do sinal;

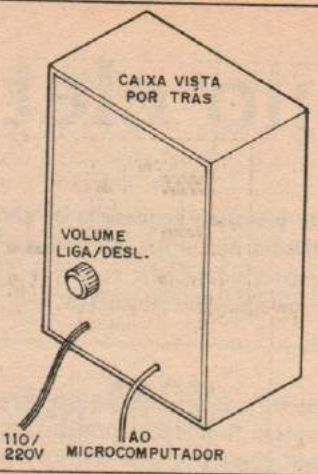
b) Se o capacitor de filtro da fonte está bom;

c) Inverta a posição da tomada.

Se o controle de volume atuar "ao contrário", inverta as suas ligações.

Comprovado o funcionamento é só usar o amplificador, lembrando que ele também poderá ser utilizado na sua bancada com microfones e como excelente reforçador para gravadores, rádios transistorizados e walkman.

FIGURA 4




### LISTA DE MATERIAL

NK-15 – kit amplificador de 15W (NOVOKIT)
D1, D2 – 1N4002 ou equivalentes – diodos de silício
T1 – transformador com primário de acordo com a rede local e secundário de 12 + 12V x 1A
FTE – alto-falante de 4Ω x 20cm – 10W ou mais
S1 – interruptor simples – conjugado a P1
F1 – 1A – fusível
C8 – 1000μF x 25V – capacitor eletrolítico
P1 – 100k log – potenciômetro logarítmico (retirar o trim-pot do kit)
Diversos: caixa de madeira para alto-falante, knob para o potenciômetro, cabo de alimentação, suporte para fusível, fio blindado, plugue RCA, parafuso, porcas, separadores, ponte de terminais etc.


# REEMBOLSO POSTAL SABER

## PACOTES DE COMPONENTES

**PACOTE Nº 1**
**SEMICONDUTORES**
5 BC547 ou BC548
5 BC557ou BC558
2 BF494 ou BF495
1 TIP31
1 TIP32
1 2N3055
5 1N4004 ou 1N4007
5 1N4148
1 MCR 106 ou TIC106-D
5 Leds vermelhos
NCz$ 23,30

**PACOTE Nº 2 – INTEGRADOS**
1 4017
3 555
2 741
1 7805
1 7812
NCz$ 18,20

**PACOTE Nº 3 – DIVERSOS**
3 pontes de terminais (20 terminais)
2 potenciômetros de 100k
2 potenciômetros de 10k
1 potenciômetro de 1M
2 trim-pots de 100k
2 trim-pots de 47k
2 trim-pots de 1k
2 trimmers (base de porcelana p/ FM)
3 metros cabinho vermelho
3 metros cabinho preto
4 garras jacaré (2 verm., 2 pretas)
4 plugs bananas (2 verm., 2 pretos)
NCz$ 20,47

**PACOTE Nº 4 – RESISTORES**
200 resistores de 1/8W de valores entre 10 ohms e 2M2
NCz$ 12,00

**PACOTE Nº 5 – CAPACITORES**
100 capacitores cerâmicos e de poliéster de valores diversos
NCz$ 15,00

**PACOTE Nº 6 – CAPACITORES**
70 capacitores eletrolíticos de valores diversos
NCz$ 20,50

Ao fazer o pedido coloque somente o número do PACOTE DE COMPONENTES.

OBS.: NÃO VENDEMOS COMPONENTES AVULSOS OU OUTROS QUE NÃO CONSTAM NO ANÚNCIO.

# Grilo eletrônico

**Este circuito permite a realização de uma brincadeira interessante: deixe-o nas proximidades de um vaso de flores ou mesmo no jardim que todos terão a impressão de que existe um grilo de verdade escondido. Se o vaso estiver numa sala, certamente todos procurarão localizar o grilo e ficarão surpresos em descobrir que se trata de um aparelho eletrônico.**

Além desta simples brincadeira, este circuito também tem outras finalidades práticas, que podem ser interessantes, como por exemplo ajudar na obtenção de efeitos sonoros num teatro, onde haja uma cena noturna e seja preciso um fundo com o som de grilos, ou ainda para fazer parte de um brinquedo, instalando-o dentro de um inseto de madeira ou plástico.

Alimentado com uma bateria de 9V, este grilo apresenta um consumo de corrente muito baixo, o que representa uma boa durabilidade para a fonte de energia.

Usamos dois integrados e o transdutor é um buzzer cerâmico de pequenas dimensões, o que permite uma montagem muito compacta para a unidade.

## COMO FUNCIONA

São usados dois integrados 555, que funcionam como osciladores sendo que, um opera numa freqüência muito baixa, determinando os intervalos entre as emissões de som pelo grilinho, e o outro, numa freqüência da faixa de áudio no limite superior, bastante agudo portanto, imitando, assim, o inseto.

No primeiro oscilador a duração do sinal e a interrupção são dadas por R1, R2 e C1. Alterações nos valores destes componentes podem ser feitas de acordo com o som desejado.

Não deixe, entretanto, que R1 ou R2 seja menor que 2k2.

No segundo integrado, a freqüência do som é dada basicamente por C2. Este componente também pode ser alterado na faixa de 4n7 até 22nF, lembrando apenas que os valores menores produzem sons mais agudos.

Os resistores R3 e R4 também influem no timbre, podendo, eventualmente, ser alterados, mas nunca reduzidos para valores abaixo de 2k2.

## MONTAGEM

Na figura 1 temos o diagrama completo do aparelho.

Na figura 2 temos a disposição dos componentes numa matriz de contatos, caso você queira fazer uma montagem experimental.

Para uma montagem definitiva, sugerimos a utilização de placa universal de mesmo traçado, pois bastará fazer a transferência dos componentes, soldando-os.

Os resistores são todos de 1/8W com 5 ou 10% de tolerância.

Os capacitores C1 e C3 são eletrolíticos para 9V ou mais. C2 pode ser tanto cerâmico como de poliéster.

FIGURA 1

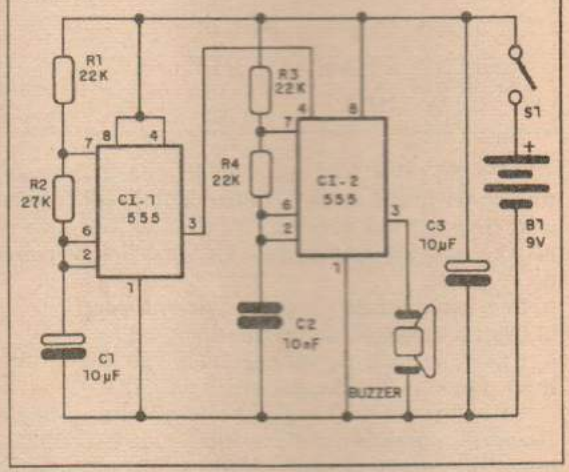
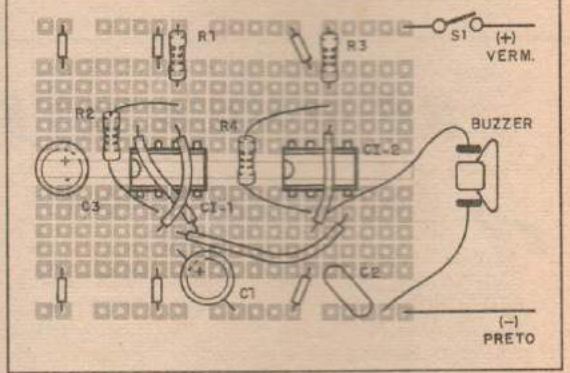



FIGURA 2




### LISTA DE MATERIAL

CI-1, CI-2 – 555 – circuitos integrados – timer
Buzzer – buzzer cerâmico comum
S1 – interruptor simples
B1 – 9V – bateria
C1, C3 – 10µF – capacitores eletrolíticos
C2 – 10nF – capacitor cerâmico ou de poliéster
R1, R3, R4 – 22k – resistores (vermelho, vermelho, laranja)
R2 – 27k – resistor (vermelho, violeta, laranja)
Diversos: placa de circuito impresso ou matriz de contatos, conector para bateria de 9V, soquetes DIL de 8 pinos para os integrados, caixa para montagem, fios, solda etc.

Os integrados poderão ser montados em soquetes DIL de 8 pinos e o buzzer é do tipo cerâmico.

A instalação do aparelho pode ser feita numa pequena caixa plástica, que deve prever furos para a saída do som emitido, e onde, justamente, deve ser colocado o buzzer.

Para a alimentação, podemos usar tanto uma bateria de 9V, que nos dará maior potência de áudio, como uma de 6V, formada por 4 pilhas.

## PROVA E USO

Ligando S1 deve haver emissão de som. Não há qualquer ajuste a ser feito. Se quiser alterar o som, mude os valores dos capacitores C1 e C2.

Comprovado o funcionamento, basta fazer a instalação definitiva e utilizar da melhor maneira o aparelho, lembrando que o consumo de corrente é baixo e que ele pode ficar bastante tempo ligado, sem problemas. ■


# Novos Lançamentos em MSX

**CURSO DE BASIC MSX – VOL. I**




Luiz Tarcísio de Carvalho Jr. et al. Este livro contém abordagem completa dos poderosos recursos do BASIC MSX, repleta de exemplos e exercícios práticos. Escrita numa linguagem clara e extremamente didática por dois professores experientes e criativos, esta obra é o primeiro curso sistemático para aqueles que querem realmente aprender a programar.

NCz$ 20,80

**LINGUAGEM DE MÁQUINA MSX**




Figueredo e Rossini – Um livro escrito para introduzir de modo fácil e atrativo os programadores no maravilhoso mundo da Linguagem de Máquina Z-80. Cada aspecto do Assemby Z-80 é explicado e exemplificado. O texto é dividido em aulas e acompanhado de exercícios.

NCz$ 26,60

**100 DICAS PARA MSX**




Oliveira et al. Mais de 100 dicas de programação prontas para serem usadas. Técnicas, truques e macêtes sobre as máquinas MSX, numa linguagem fácil e didática. Este livro é o resultado de dois anos de experiência da equipe técnica da Editora ALEPH.

NCz$ 26,80

**PROGRAMAÇÃO AVANÇADA EM MSX**

Figueredo, Maldonado e Rossetto – Um livro para aqueles que querem extrair do MSX tudo o que ele tem a oferecer. Todos os segredos do firmware do MSX são comentados e exemplificados. Truques e macêtes sobre como usar Linguagem de Máquina do Z-80 são exaustivamente ensinados. Esta é mais uma obra, indispensável na biblioteca e na mente do programador MSX!

NCz$ 22,50

**APROFUNDANDO-SE NO MSX**

Piazzi, Maldonado, Oliveira et al. Para quem quer conhecer todos os detalhes da máquina: como usar os 32kb de RAM escondido pela ROM, como redefinir caracteres, como usar o SOUND, como fazer cópias de telas gráficas na impressora, como fazer cópias de fitas. Todos os detalhes da arquitetura do MSX, o BIOS e as variáveis do sistema comentadas e um poderoso disassembler.

NCz$ 25,30

**COLEÇÃO DE PROGRAMAS MSX VOL. I**

Oliveira et al. Uma coletânea de programas para o usuário principalmente em MSX. Jogos, músicas, desenhos e aplicativos úteis apresentados de modo simples e didático. Todos os programas têm instruções de digitação e uma análise detalhada, explicando praticamente linha por linha o seu funcionamento. Todos os programas foram testados e funcionam! A maneira mais fácil e divertida de entrar no maravilhoso mundo do micro MSX.

NCz$ 20,20

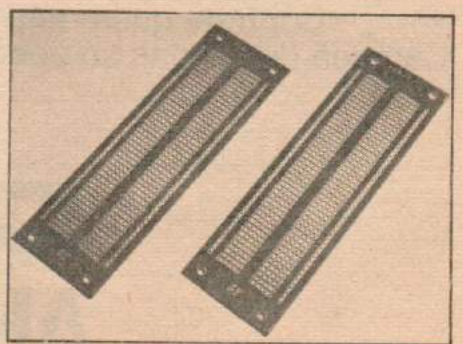
Não estão incluídas nos preços as despesas postais.
Pedidos pelo Reembolso Postal à Saber Publicidade e Promoções Ltda.
Utilize a Solicitação de Compra da última página.

## O SEU PROJETO MERECE UMA PLACA

Transfira as montagens da placa experimental (PRONT-O-LABOR) para uma definitiva, sem nenhum trabalho.

Placa universal PSB-1 (confeccionada em fenolite)
Medidas 470 x 1450mm

Preço de lançamento:
NCz$ 7,80 (cada + despesas postais)



Pedidos pelo Reembolso Postal à SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.
Utilize a Solicitação de Compra da última página. Não estão incluídas as despesas postais.

# CONTRATE AS MELHORES PUBLICAÇÕES DA SUA ÁREA




Revista Técnica Especializada e Dirigida é como o dono do negócio ou um experiente engenheiro do seu setor. Conhece tudo do assunto e pode vender muito melhor o seu produto ou serviço. E ela vai fundo. Por distribuição dirigida ou assinatura, a Revista Técnica e Especializada vai direto para a mesa de quem decide. Sem ser barrada na entrada.

Invista em anúncio nas Revistas Técnicas Especializadas.

Contrate quem tem mais qualidade na sua área. Campeã de vendas só pode dar muito retorno.

**ANATEC**

**ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE EDITORES DE PUBLICAÇÕES TÉCNICAS, DIRIGIDAS E ESPECIALIZADAS.**

# SEJA ASSINANTE DAS NOSSAS REVISTAS

TODOS OS MESES UMA GRANDE QUANTIDADE DE INFORMAÇÕES, COLOCADAS AO SEU ALCANCE DE FORMA SIMPLES E OBJETIVA.




## SABER ELETRÔNICA

Uma revista destinada a engenheiros, técnicos e estudantes que necessitam de artigos teóricos avançados, informações técnicas sobre componentes, projetos práticos, notícias, dicas para reparação de aparelhos eletrônicos etc.

## ELETRÔNICA TOTAL

Uma revista feita especialmente para os estudantes, hobistas e iniciantes. Em cada edição: artigos teóricos, curiosidades, montagens, Eletrônica Junior, Enciclopédia Eletrônica Total, ondas curtas etc.




## CUPOM DE ASSINATURA

VÁLIDO ATÉ 30/7/89

Desejo ser assinante da(s) revista(s):

☐ **SABER ELETRÔNICA**: 12 edições + 2 edições Fora de Série por 44,80

☐ **ELETRÔNICA TOTAL**: 12 edições por NCz$ 26,40

Estou enviando:

☐ Vale Postal nº _____ endereçado à Editora Saber Ltda. pagável na AGÊNCIA VILA MARIA – SP do correio.

☐ Cheque Visado nominal à Editora Saber Ltda., nº _____ do banco _____

no valor de NCz$ _____

Nome: _____

Endereço: _____ nº _____

Bairro: _____ CEP: _____

Cidade: _____ Estado: _____

Telefone: _____ RG: _____ Profissão: _____

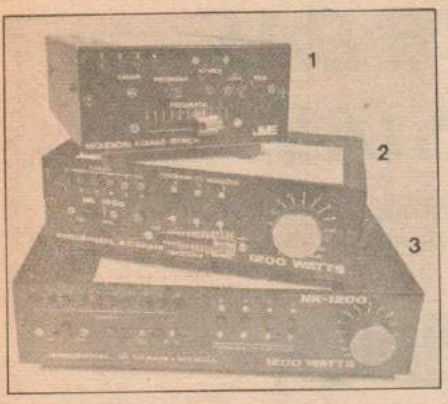
Data: ____/____/____ Assinatura: _____

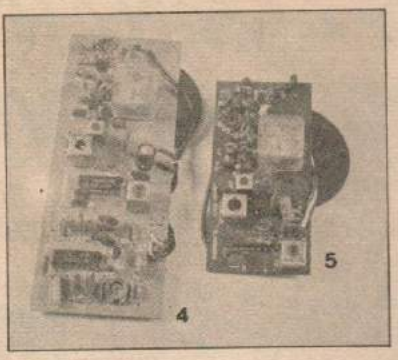
Envie este cupom à:

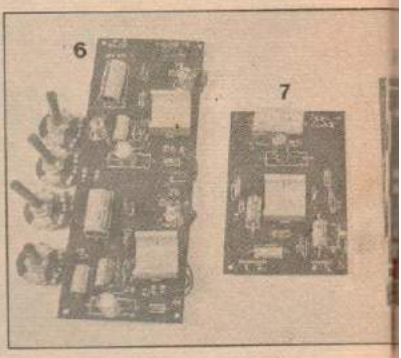
*EDITORA SABER LTDA. – Departamento de Assinaturas.*

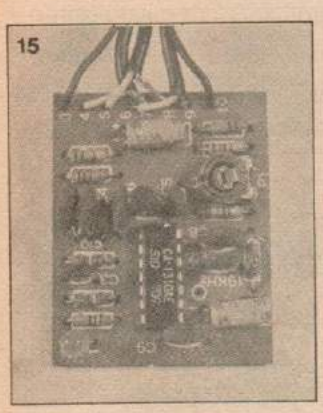
*Av. Guilherme Cotching, 608 – 1º andar – Caixa Postal 14.427 – São Paulo – SP – Fone: (011) 292-6600.*

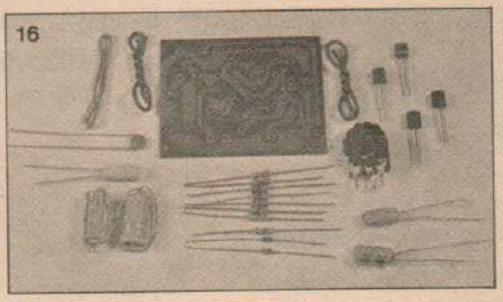
# MBOLSO POSTAL SABER • REEMBOLSO P

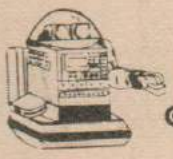


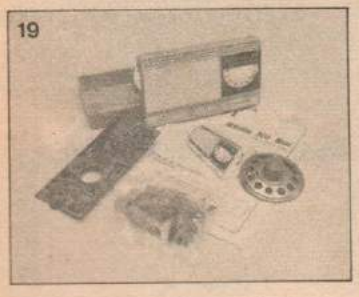



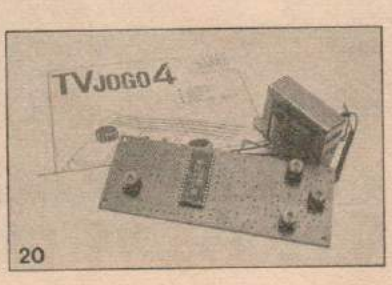



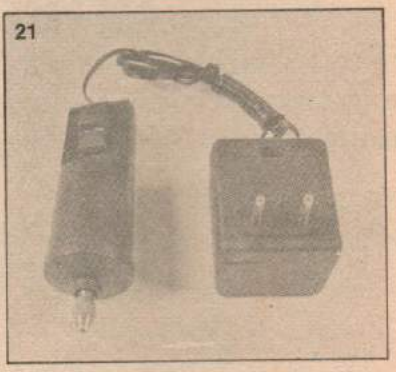



nov

JME – COMÉRCIO E IND




| | MONTADO | KIT |
|---|---|---|
| 1. Seqüencial de 4 canais – 2x1 – Rítmica (1200W por canal) | NCz$ 122,00 | |
| 2. Seqüencial de 6 canais – 2x1 – Rítmica (1200W por canal) | NCz$ 161,00 | |
| 3. Seqüencial de 10 canais – 2x1 – Rítmica (1200W por canal) | NCz$ 254,00 | |
| 4. Receptor de FM (Estéreo) Decodificado Alimentação 9 a 12V – Sintonia de 88 a 108MHz | NCz$ 60,00 | NCz$ 45,00 |
| 5. Receptor de FM pré-calibrado (Mono) Alimentação 9 a 12V – Sintonia de 88 a 108MHz | NCz$ 43,00 | NCz$ 33,00 |
| 6. Amplificador 30W (IHF) Estéreo com controle de tonalidade | NCz$ 73,35 | NCz$ 55,00 |
| 7. Amplificador 15W (IHF) Mono | NCz$ 40,00 | NCz$ 30,00 |
| 8. Amplificador 40W (IHF) Estéreo | NCz$ 50,50 | NCz$ 38,50 |
| 9. Amplificador 30W (IHF) Mono | NCz$ 52,80 | NCz$ 38,00 |
| 10. Scorpion – Super microtransmissor FM ultra-miniaturizado (sem as pilhas) | NCz$ 22,50 | |
| 11. Condor – O microfone FM sem fio de lapela – pode ser usado também como espião | NCz$ 50,60 | |
| 12. Falcon – Microtransmissor FM | NCz$ 31,20 | |
| 13. Sons Psicodélicos – Os incríveis sons psicodélicos e ruídos espaciais – Alimentação 12V | | NCz$ 33,50 |

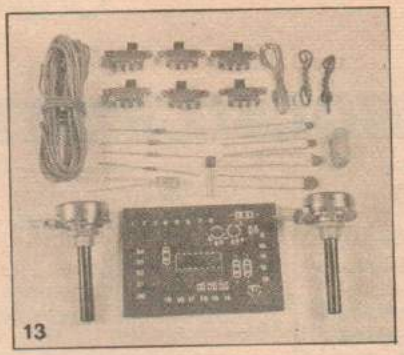
14. Amplificador NK 9W (Mono)
15. Decodificador Estéreo – Transforme s em sintonizador estéreo
16. Amplificador auxiliar 3W – 6V
17. Pré-amplificador (M.204) Para microfones, gravadores etc.
18. Mixer Estéreo (módulo) 3 entradas por canal – 1 ajuste de to (o mesmo do artigo da Rev. Saber El
19. Rádio Kit AM – Circuito didático com
20. TV Jogo 4 – Kit parcial Contém: manual de instruções, trans de circuito impresso, circuito integra
21. Furadeira Superdrill com fonte (brin
22. Laboratório para Circuito Impresso Contém: furadeira Superdrill 12V, ca gravador, cleaner, verniz, cortador, recipiente para banho e manual .
23. Bobijet – Faça fácil enrolamentos d Contém contador de 4 dígitos . . .

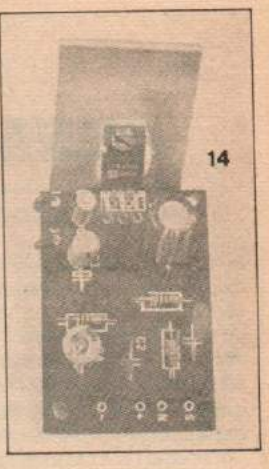
# OSTAL SABER · REEMBOLSO POSTAL SA





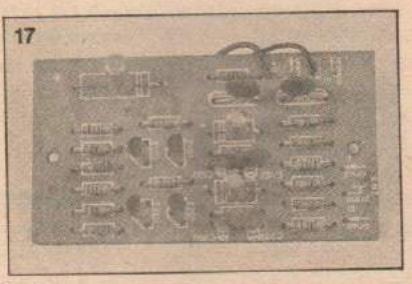


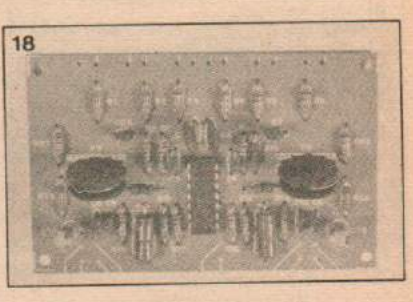



okit KITS ELETRÔNICOS, DIDÁTICO PARA VOCÊ MONTAR

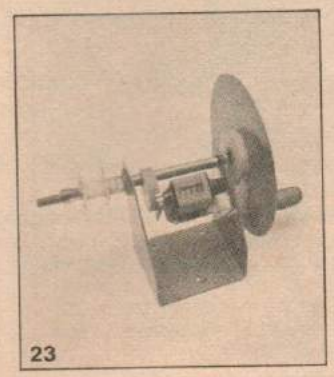
ISTRIA ELETRÔNICA LTDA.

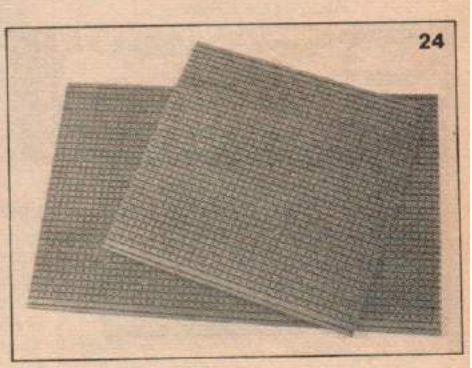









| | MONTADO | KIT |
|---|---|---|
| u radinho FM | NCz$ 28,40 | NCz$ 21,30 |
| | | NCz$ 28,70 |
| | | NCz$ 21,40 |
| | NCz$ 23,70 | NCz$ 17,70 |
| r canal<br>ica nº 187) | NCz$ 40,50 | |
| nsistores | | NCz$ 66,50 |
| mador, placa<br>e 4 bobinas | | NCz$ 45,00 |
| uma broca) . . . . . | | NCz$ 51,30 |
| eta especial Supergraf, agente<br>gua, duas placas virgens, | | |
| . . . . . | | NCz$ 78,20 |
| ansformadores e bobi s | | |
| . . . . . | | NCz$ 117,00 |

24. Placas universais (trilha perfurada) em mm:

| | | | |
|---|---|---|---|
| 100 x 47 | NCz$ 2,12 | 100 x 95 | NCz$ 4,36 |
| 200 x 47 | NCz$ 4,36 | 200 x 95 | NCz$ 8,61 |
| 300 x 47 | NCz$ 6,45 | 300 x 95 | NCz$ 13,00 |
| 400 x 47 | NCz$ 8,61 | 400 x 95 | NCz$ 17,30 |

(Solicite informações sobre outras medidas.)

## E MAIS

| | |
|---|---|
| Brocas para minifuradeira – caixa com 6 unidades | NCz$ 41,50 |
| Carregador universal de bateria | NCz$ 41,00 |
| Cortador de placa | NCz$ 6,30 |
| Furadeira Superdrill – 12V | NCz$ 32,80 |
| Injetor de RF – Kit | ESGOTADO |
| Pasta térmica – 20g | NCz$ 5,80 |
| Pasta térmica – 70g | NCz$ 13,15 |
| Percloreto – frasco plástico 200g | NCz$ 5,30 |
| Percloreto – frasco plástico 500g | NCz$ 7,20 |
| Percloreto – frasco plástico 1kg | NCz$ 10,51 |
| Verniz | NCz$ 4,20 |

Não estão incluídas nos preços as despesas postais.
Pedidos pelo Reembolso Postal à Saber Publicidade e Promoções Ltda.
Preencha a Solicitação de Compra da última página.

# REEMBOLSO POSTAL SABER

### MATRIZ DE CONTATOS

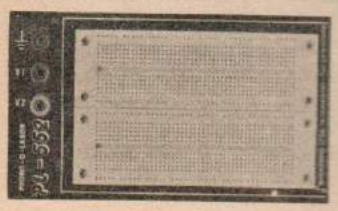
PRONT-O-LABOR é uma ferramenta indispensável nas indústrias, escolas, oficinas de manutenção, laboratórios de projetos, e também para hobistas e aficionados em eletrônica. Esqueça as placas do tipo padrão, pontes isolantes, molinhas e outras formas tradicionais para seus protótipos.
Um modelo para cada necessidade:

PL-551 550 tie points,
2 barramentos,
2 bornes de alimentação
NCz$ 49,90

PL-552 1 100 tie points,
4 barramentos,
3 bornes de alimentação
NCz$ 81,90

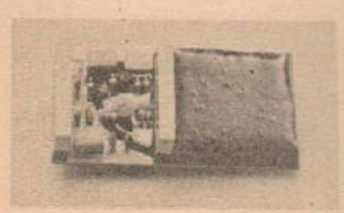
PL-553 1 650 tie points,
6 barramentos,
4 bornes de alimentação
NCz$ 123,00

Solicite informações dos outros modelos: PL-554, PL-556 e PL-558.



### TRANSCODER AUTOMÁTICO

A transcodificação (NTSC para PAL-M) de videocassetes Panassonic, National e Toshiba agora é moleza.
Elimine a chavinha. Não faça mais buracos no videocassete. Ganhe tempo (com um pouco de prática, instale em 40 minutos). Garanta o serviço ao seu cliente.
NCz$ 36,00



### UM KIT DIDÁTICO
### RÁDIO DE 3 FAIXAS

- TOTALMENTE COMPLETO
- IDEAL PARA ESTUDANTES E LABORATÓRIOS ESCOLARES

PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS
- 3 faixas semi-ampliadas:
  OM (MW) – 530/1 600kHz – 566/185mts.
  OT (SW1) – 4,5/7MHz – 62/49mts.
  OC (SW2) – 9,5/13MHz – 31/25mts.
- Alimentação: 6V (4 pilhas médias)
- Entrada para eliminador de pilhas
- Acompanha manual de montagem

NCz$ 85,80

ATENÇÃO: Preços especiais para Escolas



### PERCLORETO DE FERRO EM PÓ

Usado como reposição nos diversos laboratórios para circuito impresso existentes no mercado. Contém 300 gramas (para serem diluídos em 1 litro de água).
NCz$ 8,90

### BLUSÃO SABER ELETRÔNICA

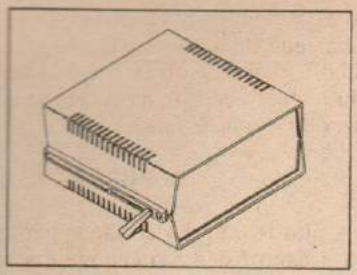
Tamanhos P, M e G

ESGOTADO



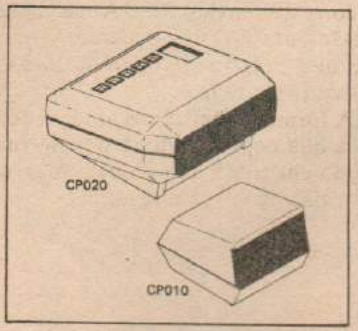
### CAIXAS PLÁSTICAS PARA INSTRUMENTOS

Mod. PB209 Preta – 178x178x82mm
NCz$ 15,00
Mod. PB209 Prata – 178x178x82mm
NCz$ 16,80



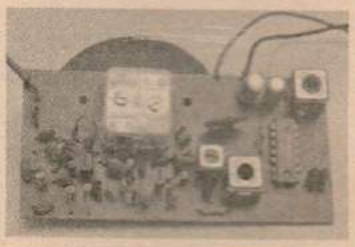
### CAIXAS PLÁSTICAS PARA RELÓGIOS DIGITAIS

Mod. CP 010 – 84 x 70 x 55mm
NCz$ 4,60
Mod. CP 020 – 120 x 120 x 66mm
NCz$ 7,80




### SINTONIZADOR DE FM

Para ser usado com qualquer amplificador. Freqüência: 88 a 108MHz. Alimentação de 9 a 12V DC.
Kit NCz$ 33,00
Montado NCz$ 43,00



Não estão incluídas nos preços as despesas postais.
Pedidos pelo Reembolso Postal à Saber Publicidade e Promoções Ltda.
Utilize a Solicitação de Compra da última página.

# A alta tensão

**Como produzir altas tensões? Para que servem as altas tensões? Estas questões são o assunto deste artigo, que procura dar algumas orientações para a montagem de dispositivos como bobinas Tesla, centelhadores e outros.**

**Newton C. Braga**

Faíscas saltando entre esferas ou fios ponteagudos são sempre espetáculos muito interessantes, mas também perigosos. Mesmo partindo de tensões baixas, como as que obtemos de pilhas, fontes ou, ainda, da própria rede de alimentação, através de dispositivos especiais, podemos obter tensões muito altas (MAT = Muito Alta Tensão), da ordem de milhares de volts, capazes de produzir faíscas.

## O PERIGO

A alta tensão em si não é perigosa, pois o que causa o dano físico e o choque é a corrente elétrica. Assim, quando elevamos a tensão de uma fonte qualquer, a tendência é haver uma redução proporcional da corrente que podemos obter. Este é o princípio da conservação da energia, segundo o qual, não podemos criar nem destruir energia, mas simplesmente transformá-la.

Assim, se temos uma fonte que nos fornece 12V sob corrente máxima de 1A, se conseguirmos elevar a tensão para 12000V, podemos ter certeza que a corrente não passará de 0,001A, ficando reduzida em 1000 vezes também.

A fórmula abaixo nos ajuda a determinar as alterações que ocorrem numa transformação de tensão, levando em conta que o circuito seja 100% eficiente (o que não acontece na prática).

$$V_1 \times I_1 = V_2 \times I_2$$

Onde:
$V_1$ e $I_1$ são tensão e corrente antes da transformação.
$V_2$ e $I_2$ são tensão e corrente depois da transformação.

Em geral, elevando-se a tensão para 20 ou 30 mil volts, num circuito pequeno, o que obtemos é uma corrente tão baixa que dificilmente pode ser perigosa, a não ser que ela nos atinja por muito tempo ou em pontos críticos ou vitais do nosso organismo, por exemplo, o coração (figura 1).

É claro que, brincar com alta tensão é perigoso. As advertências que encontramos no interior de televisores, onde existem tensões de 15000 a 30000V, são sérias e devem ser levadas em conta.

O fato é que podemos produzir altas tensões para experiências, mas sempre tendo em mente que elas são perigosas e que nunca devemos desrespeitar as regras mínimas: não tocar nos elementos vivos, não trabalhar descalço com nenhum equipamento de alta tensão ou próximo a objetos metálicos em contato com o solo.

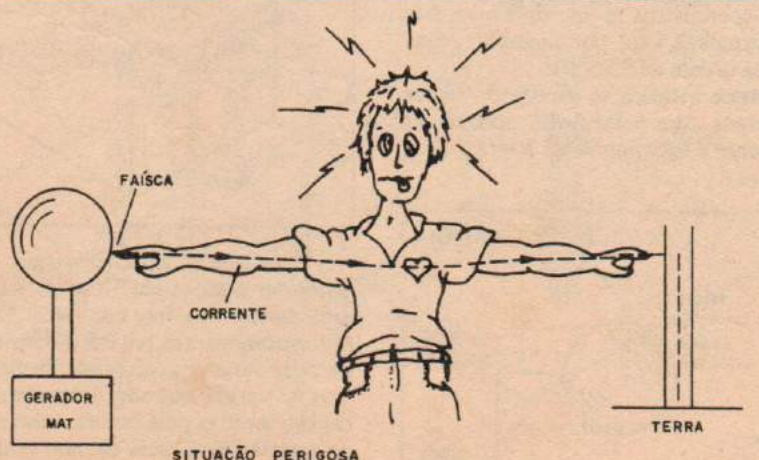
## A FAÍSCA

O ar é um bom isolante, não permitindo a passagem de correntes elétricas. No entanto, se entre dois condutores isolados por uma camada de ar manifestar-se uma tensão muito alta, pode ocorrer um rompimento do isolante. Nestas condições, o ar deixa de ser isolante, permitindo a passagem da corrente, normalmente de forma violenta.

Esta corrente produz forte aquecimento do ar com a emissão de luz e som. Temos então uma faísca, conforme mostra a figura 2.

O ponto em que o ar "se rompe", deixando passar a eletricidade, é dado por um fator bem definido, denominado "rigidez dielétrica". Toda substância tem sua rigidez dielétrica, ou seja, a tensão em que ocorre

FIGURA 1




SITUAÇÃO PERIGOSA

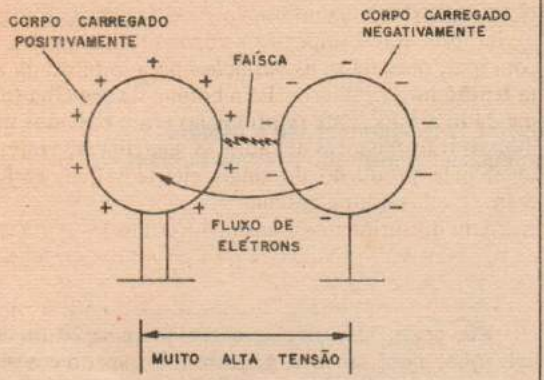


FIGURA 2

o seu rompimento e, conseqüentemente a passagem da corrente. É claro que isso é válido somente para os isolantes.

No caso do ar seco, nas condições normais de temperatura e pressão (CNTP), a rigidez dielétrica do ar é da ordem de 10 000V/cm.

O que significa isso? Significa que, se tivermos dois condutores esféricos separados a uma distância de 1cm, para que salte uma faísca entre eles é preciso uma tensão de pelo menos 10V. Se estiverem separados 30cm, precisaremos de 300 000V. Se os eletrodos forem dotados de pontas, a rigidez diminui, ou seja, a faísca salta com mais facilidade (figura 3).

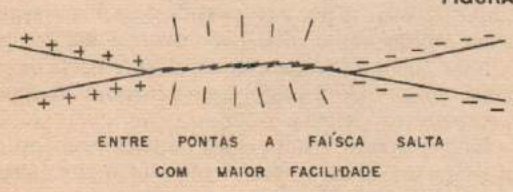


FIGURA 3

Um procedimento simples para se saber quantos volts tem uma fonte de MAT (Muito Alta Tensão) consiste em se verificar até que distância entre duas esferas ela consegue fazer saltar uma faísca. Mede-se esta distância em centímetros e multiplica-se por 10 000. Se conseguirmos 2,5cm, por exemplo, sabemos que a tensão é da ordem de 25 000V.

Veja que, para que a faísca se manifeste, temos que utilizar dois corpos com polaridades opostas. O que se faz normalmente é ligar um deles à terra, conforme mostra a figura 4.

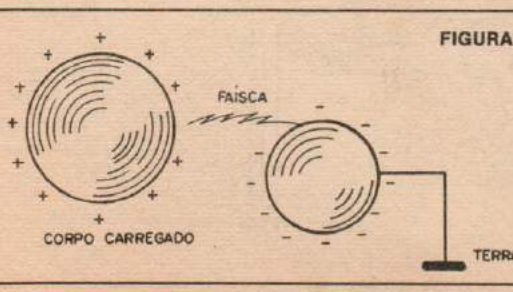


FIGURA 4

Este procedimento não só ajuda na obtenção das faíscas, como também serve de proteção. Ligado à terra, pela proximidade, a preferência para a descarga será justamente este corpo.

## COMO PRODUZIR FAÍSCAS

Antes do advento dos dispositivos eletrônicos, as faíscas eram obtidas exclusivamente por meios estáticos. Máquinas eletrostáticas produziam eletricidade, que se acumulava na esfera, até o ponto de se obter uma tensão suficientemente alta que provocasse a faísca.

A eletricidade era gerada porque o disco forrado de pele de coelho, ou mesmo borracha, se atritava fortemente em barras de vidro.

Um outro tipo de aparelho capaz de gerar tensões entre 20000 e 5000000V (e dependendo do tamanho até mais) é o Gerador Van Der Graaff, que recebeu este nome em homenagem ao seu criador, um holandês.

Ele consiste numa esfera metálica apoiada em um suporte isolante através do qual passa uma esteira de material isolante (borracha, plástico, seda ou outro material), como mostra a figura 5.

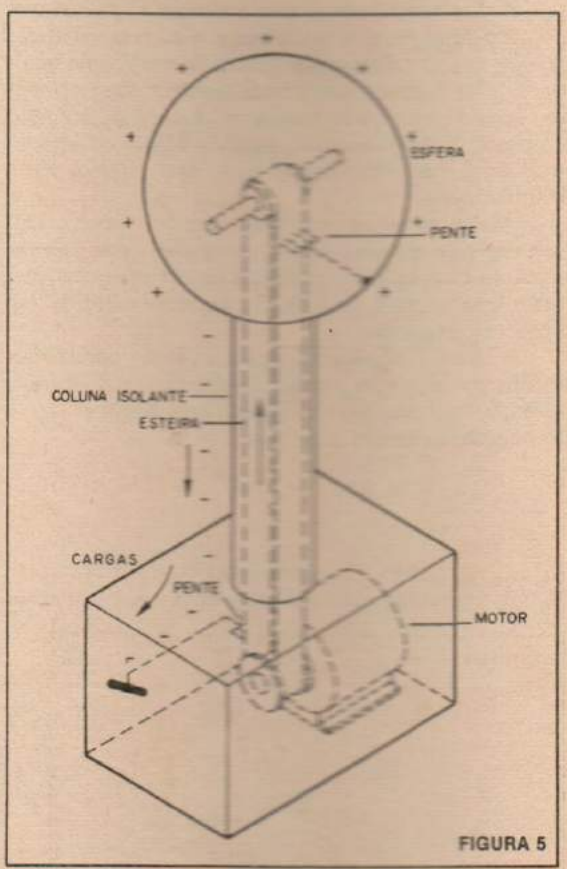


FIGURA 5

Esta esteira é movimentada por uma manivela ou motor e passa pelo interior da esfera, onde existe uma espécie de pente condutor. Com o atrito, o pente transfere cargas para a esteira e a esfera vai ficando cada vez mais carregada de eletricidade.

As cargas que são retiradas do pente (e da esfera) são levadas pela esteira a um segundo pente, ligado à terra, para onde escoam estas cargas.

Num dia seco, uma esfera destas pode ser carre-

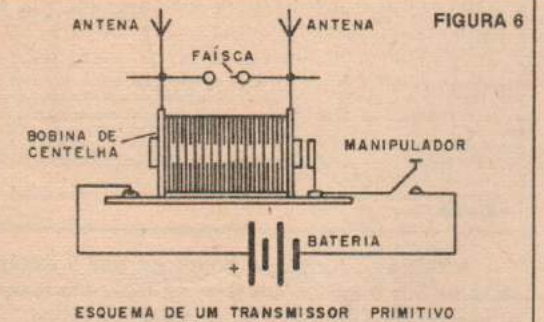
gada com tensões de milhares de volts. Aproximando-se um corpo com conexão à terra, podem saltar faíscas visíveis de alguns centímetros.

Nos lugares ou dias úmidos, a carga é problemática, pois as cargas "escapam" da esfera, não permitindo que ela chegue a uma tensão suficientemente elevada para produzir boas faíscas.

Um dos problemas destes geradores eletrostáticos é que, uma vez produzida a faísca, precisamos esperar algum tempo para que as cargas sejam repostas e uma nova faísca seja obtida. Em suma, não podemos obter um arco contínuo, mas sim faíscas de curta duração.

Um processo que apareceu posteriormente fazia uso da eletricidade dinâmica, ou seja, correntes elétricas passando por uma espécie de transformador. Este transformador possuía um enrolamento primário com poucas espiras, passando por um vibrador, e um secundário com milhares de espiras.

FIGURA 6




ESQUEMA DE UM TRANSMISSOR PRIMITIVO "DE CENTELHAS"

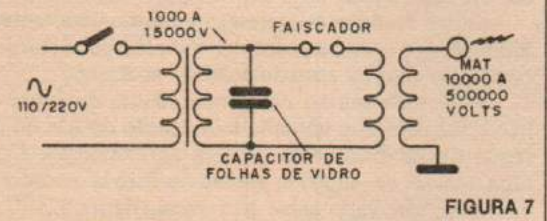



FIGURA 7

Fazendo circular uma forte corrente pelo primário, criava-se um campo magnético que atuava sobre o vibrador, interrompendo a corrente rapidamente e, com isso, obtinha-se as variações para indução da alta tensão no secundário. Esta bobina de centelha (nome dado à faísca que se produzia) era a base dos primitivos transmissores de rádio. A centelha era responsável pela produção de sinais elétricos que, então, eram levados a uma antena.

Um dos primeiros transmissores usados por Marconi, assim como Landel de Moura, no Brasil, utilizava esta técnica (figura 6).

A própria bobina de ignição dos automóveis, que chega a produzir mais de 6000V, opera segundo este princípio. No caso, o vibrador é o platinado e a alta tensão é aplicada às velas para produzir a faísca no interior do motor.

Um pesquisador norte-americano chamado Tesla desenvolveu técnicas interessantes para produzir tensões muito altas e, com isso, enormes faíscas. Um dos processos mais conhecidos de se produzir tensões altíssimas é a chamada Bobina de Tesla ou simplesmente Bobina Tesla, como vemos na figura 7.

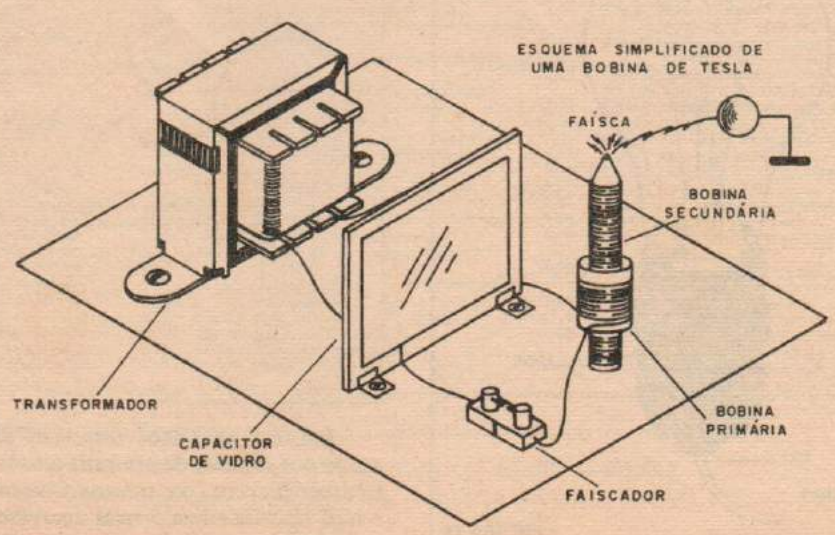
Ela consiste num primeiro transformador, ou num oscilador, que produz uma tensão da ordem de 1000 a 5000V. Esta tensão é aplicada a um sistema faiscador com capacitor e bobina, que são calculados para ressoar numa certa freqüência.

A faísca produz então cargas e descargas do capacitor através da bobina, induzindo uma tensão elevadíssima numa segunda bobina.

Se a primeira bobina tiver 20 espiras e a segunda 400, a tensão aplicada ficará multiplicada por 20. Assim, aplicando 2000V no primeiro enrolamento, obteremos no final do processo uma tensão de 40000V e para 5000V, a tensão obtida chegará a 100000V (figura 8).

Com tensões tão altas e produzidas de forma a serem mantidas constantes, pois as cargas perdidas são imediatamente repostas, podemos obter faíscas potentes e constantes. Os efeitos que tais faíscas produzem, embora perigosos, são bonitos, pois a ionização do ar faz com que seja emitida luz branco-azulada e, em alguns casos, tonalidades verdes e vermelhas.

FIGURA 8



Para a produção de faíscas de um corpo a outro, esses devem ter a forma esférica. Neste caso, a aproximação, a uma distância que depende da tensão, fará com que a faísca salte, conforme mostra a figura 9.

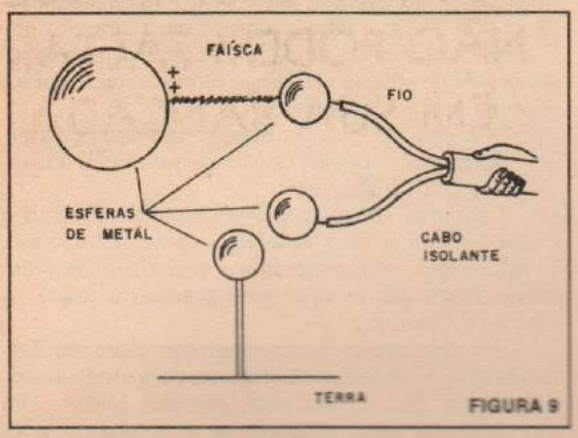


FIGURA 9

Se a esfera ou o ponto em que se obtém a alta tensão tiver uma ponta, teremos a manifestação do "efeito das pontas". Se um corpo carregado tiver regiões pontiagudas, as cargas tendem a se acumularem nestas regiões e a escaparem para o ar ambiente.

No caso de tensões muito altas (MAT), este escape se faz na forma de fluxo luminoso, um jorro de ar ionizado que se afasta do gerador. Este é o princípio de funcionamento dos chamados "Motores iônicos", onde o fluxo pode chegar a 80000km/s propulsionando naves no espaço.

Se aplicarmos tensões muito altas, da ordem de 10000V ou mais, em lâmpadas incandescentes comuns, de modo que apenas um pólo seja conectado, teremos um efeito muito bonito. O gás no interior da lâmpada (figura 10), que é o argônio, se ioniza e formam-se eflúvios de cor azulada ou mesmo alaranjada em direção ao vidro (veja que no interior das lâmpadas comuns não se usa mais o vácuo, pois isso traria o perigo de uma implosão em caso de batida ou quebra, por isso o vácuo é substituído por um gás nobre, normalmente o argônio).

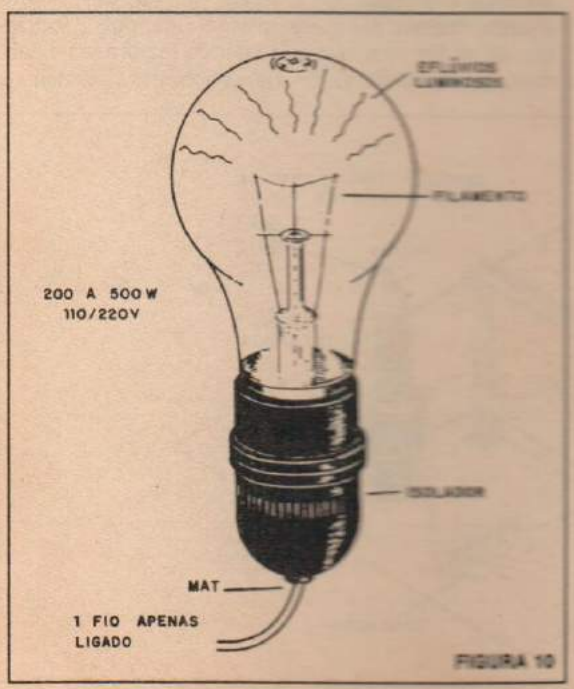


FIGURA 10

Lâmpadas especiais, onde o eletrodo interno é uma esfera, são usadas em decoração. São as chamadas "lâmpadas de plasma", já que o estado ionizado do gás no seu interior corresponde ao que se denomina plasma.

Temos ainda um efeito bastante explorado em filmes onde haja laboratórios científicos ou filmes de ficção: dois arames ou fios são colocados em forma de V fechado, com a aplicação de uma tensão muito alta (MAT), conforme a figura 11.

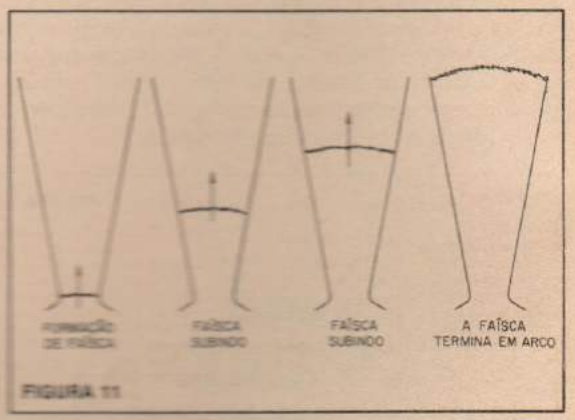


FIGURA 11

A faísca se forma no ponto em que a distância entre os fios é menor, ou seja, na base. No entanto, o aquecimento do ar, pela produção da faísca, o leva a formar uma corrente ascendente que "carrega" a faísca para cima. A faísca corre pelos fios, subindo, até desaparecer num arco na parte superior do V.

Outro fenômeno interessante obtido com tensões muito altas é o acendimento de uma lâmpada fluorescente pela simples aproximação do aparelho.

A elevada tensão nas proximidades da fonte de MAT faz com que se tenha a ionização do gás no interior da lâmpada pela simples aproximação. Com uma tensão de 40000V, podemos fazê-la acender à distância, que varia entre 10 e 30cm (figura 12).

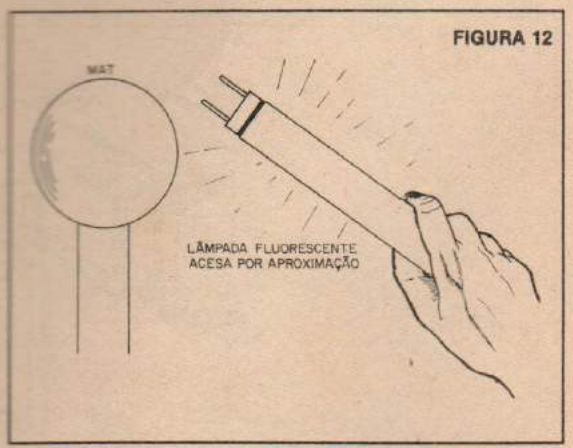


FIGURA 12

Existem aparelhos dispondo de circuitos mais modernos capazes de produzir tensões muito altas para experiências e com poucos componentes. Descreveremos oportunamente esses aparelhos, possibilitando a realização de diversas outras experiências.

Aproveitem os preços

# CIRCUITOS E MANUAIS QUE NÃO PODEM FALTAR EM SUA BANCADA!

Quasar · TELEFUNKEN Rádio e Televisão · SHARP · SANYO · PHILIPS · Admiral · GRUNDIG · SEMP TOSHIBA · PHILCO · MITSUBISHI · National · SONY · MOTORADIO · SYLVANIA · GE

**ESPECIFICAÇÃO DOS CÓDIGOS**

CT = curso técnico
ES = coleção de esquemas
EQ = equivalências de diodos, transistores e C.I.
GC = guia de consertos (árvore de defeitos)
PE = projetos eletrônicos e montagens
GT = guia técnico específico do fabricante e do modelo – teórico e específico
AP = apostila técnica específica do fabricante e do modelo
EC = equivalências e características de diodos, transistores e C.I.
MC = características de diodos, transistores e C.I.

| CÓDIGO/TÍTULO | NCz$ |
|---|---|
| 29-ES Colorado P&B – esquemas elétricos | 3,62 |
| 30-ES Telefunken P&B – esquemas elétricos | 3,62 |
| 31-ES General Electric P&B – esq. elétricos | 3,90 |
| 32-ES A Voz do Ouro ABC – áudio & vídeo | 3,90 |
| 33-ES Semp – TV, rádio e radiofonos | 3,90 |
| 34-ES Sylvania Empire – serviços técnicos | 3,90 |
| 36-MS Semp Max Color 20 – TVC | 3,90 |
| 37-MS Semp Max Color 14 & 17 – TVC | 3,90 |
| 41-MS Telefunken Pal Color 661/561 | 3,40 |
| 42-MS Telefunken TVC 361/471/472 | 3,40 |
| 44-ES Admiral-Colorado-Sylvania – TVC | |
| 46-MS Philips KL1 TVC | 3,90 |
| 47-ES Admiral-Colorado-Denison-National-Semp-Philco-Sharp | |
| 48-MS National TVC 201/203 | 3,62 |
| 49-MS National TVC TC204 | 3,62 |
| 54-ES Bosch – auto-rádios, toca-fitas e FM | 4,10 |
| 55-ES CCE – esquemas elétricos | 5,20 |
| 62-MC Manual de válvulas – série numérica | |
| 63-EQ Equivalências de transistores, diodos e CI Philco | 12,30<br>3,90 |
| 66-ES Motoradio – esquemas elétricos | 4,10 |
| 67-ES Faixa do cidadão – PX 11 metros | |
| 69-MS National TVC TC 182M | |
| 70-ES Nissei – esquemas elétricos | 3,62 |
| 72-ES Semp Toshiba – áudio & vídeo | |
| 73-ES Evadin – esquemas elétricos | 3,40 |
| 74-ES Gradiente vol. 1 – esquemas elétricos | 4,10 |
| 75-ES Delta – esquemas elétricos vol. 1 | 3,62 |
| 76-ES Delta – esquemas elétricos vol. 2 | 3,62 |
| 77-ES Sanyo – esquemas de TVC | 13,00 |
| 79-MS National TVC TC 206 | |
| 80-MS National TVC TC 182N/205N/206B | |
| 83-ES CCE – esquemas elétricos vol. 2 | 4,10 |
| 84-ES CCE – esquemas elétricos vol. 3 | 4,10 |
| 85-ES Philco – rádios & auto-rádios | 3,62 |
| 86-ES National – rádios & rádio-gravadores | |
| 88-ES National – gravadores cassete | |
| 91-ES CCE – esquemas elétricos vol. 4 | 4,10 |
| 92-MS Sanyo CTP 3701 – manual de serviço | 4,10 |
| 93-MS Sanyo CTP 3702/3703 – man. de serviço | 4,10 |
| 94-MS Sanyo CTP 3712 – manual de serviço | 4,10 |
| 95-MS Sanyo CTP 4801 – manual de serviço | 4,10 |
| 96-MS Sanyo CTP 6305 – manual de serviço | 4,10 |
| 97-MS Sanyo CTP 6305N – manual de serviço | 4,10 |
| 98-MS Sanyo CTP 6701 – manual de serviço | |
| 99-MS Sanyo CTP 6703 – manual de serviço | 4,10 |
| 100-MS Sanyo CTP 6704/05/06 – man. de ser. | 4,10 |
| 101-MS Sanyo CTP 6708 – manual de serviço | 4,10 |
| 102-MS Sanyo CTP 6710 – manual de serviço | 4,10 |
| 103-ES Sharp-Colorado-Mitsubishi-Philco-Sanyo-Philips-Semp Toshiba-Telefunken | 10,90 |
| 104-ES Grundig – esquemas elétricos | 4,80 |
| 105-MS National TC 141M | 3,40 |
| 107-MS National TC 207/208/261 | 3,40 |
| 110-ES Sharp-Sanyo-Sony-Nissei-Semp Toshiba-National-Greynolds – aparelhos de som | |
| 111-ES Philips – TVC e TV P&B | 13,70 |
| 112-ES CCE – esquemas elétricos vol. 5 | 4,10 |
| 113-ES Sharp-Colorado-Mitsubishi-Philco-Philips-Teleoto-Telefunken – TVC | 10,90 |
| 115-MS Sanyo – aparelhos de som vol. 1 | 3,50 |
| 116-MS Sanyo – aparelhos de som vol. 2 | |
| 117-ES Motoradio – esq. elétricos vol. 2 | 4,10 |
| 118-ES Philips – aparelhos de som vol. 2 | 4,10 |
| 119-MS Sanyo – forno de microondas | 3,50 |
| 120-CT Tecnologia digital – princípios fundamentais | 4,50 |
| 121-CT Téc. avançadas de consertos de TVC | 13,00 |
| 123-ES Philips – aparelhos de som vol. 3 | 3,50 |
| 125-ES Polyvox – esquemas elétricos | 4,10 |
| 126-ES Sonata – esquemas elétricos | 3,62 |
| 127-ES Gradiente vol. 2 – esquemas elétricos | 4,10 |
| 128-ES Gradiente vol. 3 – esquemas elétricos | 4,10 |
| 129-ES Toca-fitas – esq. elétricos vol. 7 | 3,50 |
| 130-ES Quasar – esquemas elétricos vol. 1 | 5,00 |
| 131-ES Philco – rádios e auto-rádios vol. 2 | 3,62 |
| 132-ES CCE – esquemas elétricos vol. 6 | 4,10 |
| 133-ES CCE – esquemas elétricos vol. 7 | 4,10 |
| 134-ES Bosch – esquemas elétricos vol. 2 | 4,10 |
| 135-ES Sharp – áudio – esquemas elétricos | 10,90 |
| 136-CT Técnicas avançadas de consertos de TV P&B transistorizados | 13,00 |
| 137-MS National TC 142M | 3,50 |
| 138-MS National TC 209 | 3,50 |
| 139-MS National TC 210 | |
| 140-MS National TC 211N | |
| 141-ES Delta – esquemas elétricos vol. 3 | 3,62 |
| 142-ES Semp Toshiba – esquemas elétricos | |
| 143-ES CCE – esquemas elétricos vol. 8 | 4,10 |
| 145-CT Tecnologia digital – Álgebra Booleana e sistemas numéricos | 4,80 |
| 146-CT Tecnologia digital – circuitos digitais básicos | 7,10 |
| 147-MC Ibrape vol.1 – transistores de baixo sinal para áudio e comutação | 7,10 |
| 148-MS National TC 161M | 3,30 |
| 149-MC Ibrape vol. 2 – transistores de baixo sinal p/radiofreqüência e efeito de campo | 7,10 |
| 150-MC Ibrape vol. 3 – transist. de potência | 7,10 |
| 151-ES Quasar – esquemas elétricos vol. 2 | 5,00 |
| 152-EQ Circ. integ. lineares – substituição | 3,62 |
| 153-GT National – alto-falantes e sonofletores | 7,70 |
| 155-ES CCE – esquemas elétricos vol. 9 | 4,00 |
| 156-PE Amplificadores – grandes projetos – 20, 30, 40, 70, 130, 200W | 4,80 |
| 157-CT Guia de consertos de rádios portáteis e gravadores transistorizados | 3,60 |
| 158-MS National SS9000 – ap. de som | 2,20 |
| 159-MS Sanyo CTP 3720/21/22 | 4,00 |
| 160-MS Sanyo CTP 6720/21/22 | |
| 161-ES National TVC – esquemas elétricos | 12,30 |
| 162-MS Sanyo – aparelhos de som vol. 3 | 3,40 |
| 163-MS Sanyo – aparelhos de som vol. 4 | |
| 170-GT National TC 214 | |
| 172-CT Multitester – técnicas de medições | 10,20 |
| 179-ES Sony – diag. esquemáticos – áudio | 10,80 |
| 188-ES Sharp – esquemas elétricos vol. 2 | 10,50 |
| 189-AP CCE – BC 50/60 | 3,40 |
| 190-AP CCE – CR 380C | |
| 192-MS Sanyo CTP 6723 – man. de serviço | 4,10 |
| 193-GC Sanyo TVC (linha geral de TV) | 4,10 |
| 195-AP CCE – MX 6060 | 3,40 |
| 196-AP CCE – CS 820 | 3,40 |
| 197-AP CCE – CM 520B | 3,40 |
| 198-AP CCE – CM 990 | |
| 199-CT Ajustes e calibragens – rádios AM/FM, tape-decks, toca-discos | 3,60 |
| 200-ES Sony – TV P&B importado vol. 1 | 7,10 |
| 201-ES Sony – TVC importado vol. 1 | 8,50 |
| 202-ES Sony – TV P&B importado vol. 2 | |
| 203-ES Sony – TVC importado vol. 2 | |
| 204-ES Sony – TVC importado vol. 3 | 8,50 |
| 205-AP CCE – CS 840D | |
| 206-AP CCE – SS 400 | 3,40 |
| 211-AP CCE – TVC modelo HPS 14 | |
| 212-GT Videocassete – princípios fundamentais – National | 8,70 |
| 213-ES CCE – esquemas elétricos vol. 10 | 10,20 |
| 214-ES Motoradio – esq. elétricos vol. 3 | 4,10 |
| 215-GT Philips – KL8 – guia de consertos | 4,10 |
| 216-ES Philco – TVC – esq. elétricos | 5,00 |
| 217-ES Gradiente vol. 4 – esq. elétricos | 13,00 |
| 219-CT Curso básico – National | 5,00 |
| 220-PE Laboratório experimental p/ microprocessadores – Protoboard | 6,50<br>4,10 |
| 221-AP CCE – videocassete mod. VPC 9000 (manual técnico) | 13,00 |
| 222-MS Sanyo – videocassete VHR 1300 MB | 6,80 |
| 223-MS Sanyo – videocassete VHR 1100 MB | 6,80 |
| 224-MC Manual de equiv. e caract. de transistores – série alfabética | 18,10 |
| 225-MC Manual de equiv. e caract. de transistores – série numérica | 18,10 |
| 226-MC Manual de equiv. e caract. de transistores 2N – 3N – 4000 | 18,10 |
| 227-MS Sanyo – CTP 3751-3750-4751-3752 | 4,10 |
| 228-MS Sanyo – CTP 6750-6751-6752-6753 | 4,10 |
| 230-AP CCE – videocassete VCR 9800 | 13,00 |
| 231-AP CCE – manual técnico MC 500 XT | 18,10 |
| 232-ES Telefunken – TVC, P&B, ap. de som | 18,10 |
| 233-ES Motoradio vol. 4 | 4,10 |
| 234-ES Mitsubishi – TVC, ap. de som | 12,10 |
| 235-ES Philco – TV P&B | 13,80 |
| 236-ES CCE – esquemas elétricos vol.11 | 4,10 |
| 238-ES National – ap. de som | 8,10 |
| 239-EQ Equiv. de circ. integrados e diodos | 4,80 |
| 240-ES Sonata vol. 2 | 3,60 |
| 241-ES Cygnos – esquemas elétricos | 8,10 |
| 242-ES Semp Toshiba – vídeo – com sistema prático localização de defeitos | 13,80 |
| 243-ES CCE – esquemas elétricos vol. 12 | 5,20 |
| 244-ES CCE – esquemas elétricos vol. 13 | 5,20 |
| 245-AP CCE – videocassete mod. VCP 9X | 5,20 |
| 246-AP CCE – videocassete mod. VCR 10X | 5,20 |

Pedidos pelo Reembolso Postal à SABER Publicidade e Promoções Ltda.

Preencha a "Solicitação de Compra" da última página.

OBS.: Não estão incluídas nos preços as despesas postais.

# Receptor de dois transistores para energia alternativa

**Este simples receptor transistorizado pode funcionar com tensões de alimentação muito baixas como 0,5V. Pilhas experimentais, fotocélulas e até mesmo dínamos caseiros podem alimentar com facilidade este receptor, que sintonizará estações de ondas médias locais.**

Receptores ou aparelhos que funcionam com fontes de energia alternativa são sempre interessantes. Pilhas feitas de batatas, água e sal, laranja, pilhas de moedas, pilhas solares, dínamos experimentais caseiros são alguns exemplos de fontes de energia que podem alimentar este receptor.

Usando dois transistores de germânio, retirados de velhos rádios, este receptor terá boa sensibilidade, não precisando de longas antenas e até tendo potência suficiente para alimentar um pequeno alto-falante de bom rendimento.

Outros materiais usados na montagem deste rádio podem também ser aproveitados de sucata, o que torna a sua elaboração muito econômica.

Este receptor funcionará também com pilhas semigastas, pilhas de relógios, admitindo uma tensão máxima de 3V (tip.).

Daremos também uma boa relação de transistores equivalentes aos originais que podem ser usados no projeto.

## COMO FUNCIONA

O segredo da operação de circuitos transistorizados com fontes de tensão muito baixa, está na utilização de transistores de germânio. Diferentemente dos transistores de silício, que precisam de pelo menos 0,6V para começar a conduzir, os transistores de germânio o fazem com apenas 0,2V.

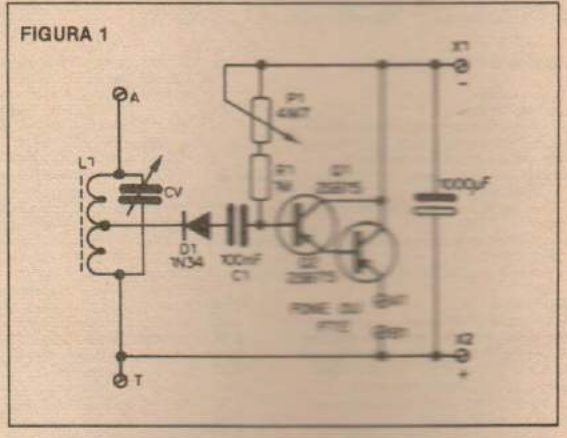
Se bem que os transistores modernos sejam, na maioria, de silício, nos rádios antigos transistorizados encontramos bons transistores de germânio capazes de dar excelente amplificação aos sons.

No nosso caso, optamos pelo tipo básico 2SB75 ou 2SB175 de germânio com um ganho de 50 vezes em média. Ligando dois transistores na configuração Darlington conseguimos multiplicar o ganho: 50 x 50 = 2500, o que significa uma boa amplificação, muito maior do que a que teríamos num rádio de galena (sem amplificação).

Para se chegar ao ponto ideal de operação em função da tensão de alimentação, existe um único ajuste feito por um potenciômetro (ou trim-pot) de 4M7. Valores a partir de 1M5 podem ser usados, em caso de sua falta.

Como os transistores usados são do tipo PNP, o emissor é quem recebe alimentação positiva, temos a polaridade não usual da alimentação do circuito.

FIGURA 1




## MONTAGEM

Na figura 1 damos o diagrama completo do receptor. Sua montagem é feita numa ponte de terminais, como mostra a figura 2, que será fixada numa base de madeira ou outro material isolante.

Os componentes externos à ponte como o variável, o alto-falante e a bobina de sintonia são fixados de diversos modos na base.

A bobina é formada por 80 a 100 voltas de fio esmaltado de 24 a 28 AWG num bastão de ferrite de aproximadamente 1cm de diâmetro.

A tomada é feita mais ou menos na 40ª espira do lado da ligação com a polarização (T).

O capacitor C1 pode ser cerâmico, como de poliéster e seu valor não é crítico. Valores entre 47nF e 470nF podem ser usados sem diferenças no desempenho. O capacitor C2 também não é crítico, podendo ter valores entre 100 e 1000µF e tensões de trabalho entre 3 e 25V.

Os transistores admitem muitos equivalentes, cujas pinagens devem ser observadas. Na figura 3 damos algumas pinagens.

O alto-falante pode ser de 3cm do tipo usado em rádios transistorizados que apresentam bom rendimento. Usando uma caixa acústica pequena, o rendimento será melhor com maior volume.

Quanto ao diodo podemos usar qualquer um de germânio como o 1N34, 1N60, OA85 etc. Não use diodos de silício, pois a tensão mínima de operação impede a detecção de sinal neste tipo de circuito.

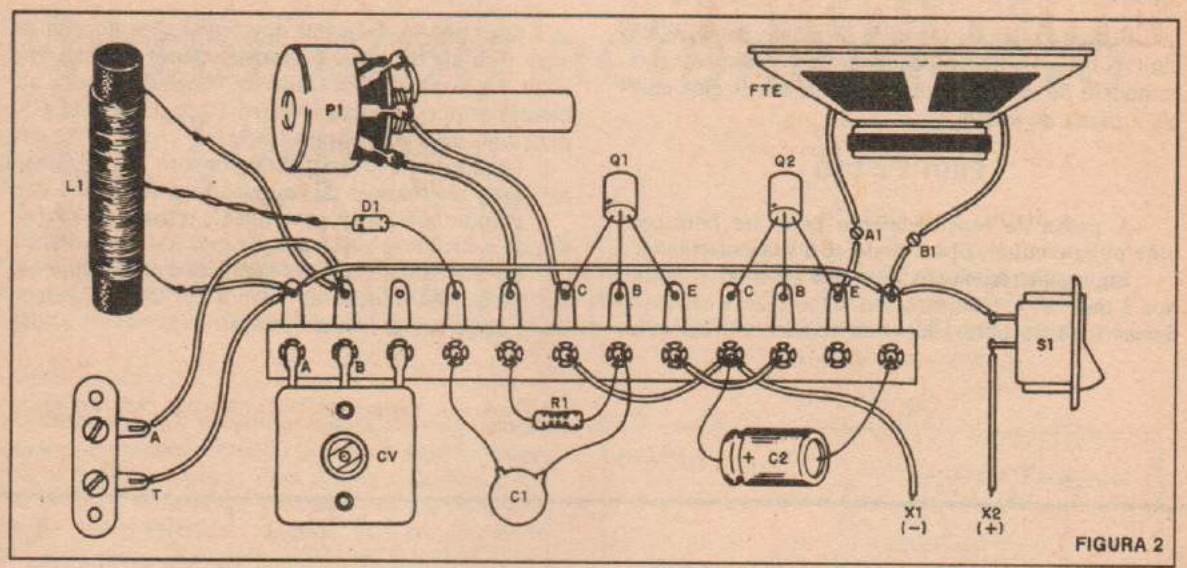



FIGURA 2

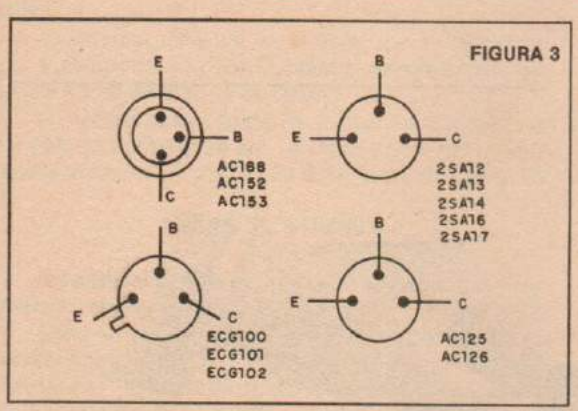



FIGURA 3

O variável tanto pode ser do tipo miniatura, aproveitado de um velho rádio transistorizado, como do tipo grande duplo ou triplo, de rádios valvulados. Na figura 4 mostramos o modo de se fazer a ligação nos dois casos.

Finalmente, temos as fontes alternativas de energia. Na figura 5 temos uma pilha de água e sal e uma pilha de moedas, que podem ser usadas na alimentação do circuito.

Pequenos motores de corrente contínua quando girados por uma manivela, ou mesmo com os dedos, podem gerar energia para acionar o rádio.

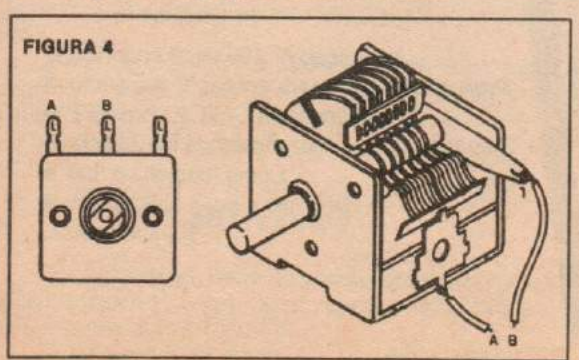



FIGURA 4

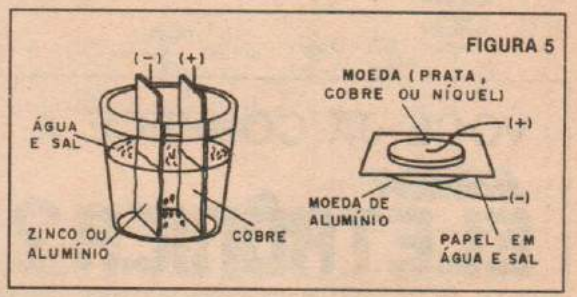



FIGURA 5

Neste caso devemos apenas determinar qual é o sentido de rotação que dá a polaridade correta e, eventualmente, ligar um diodo, conforme mostra a figura 6, para evitar o retorno da corrente.

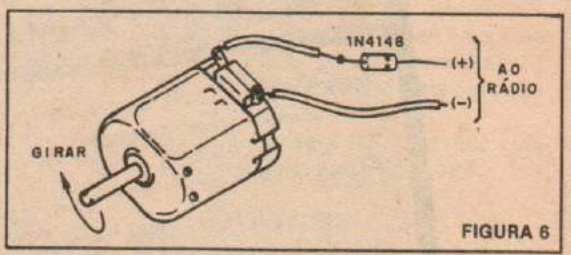



FIGURA 6

## LISTA DE MATERIAL

Q1, Q2 – 2SB75 ou equivalentes – transistores PNP de germânio de uso geral
D1 – 1N34 ou equivalentes – diodo de germânio
P1 – 4M7 – potenciômetro
L1 – bobina – ver texto
CV – variável – ver texto
C1 – 100nF – capacitor cerâmico ou de poliéster
C2 – 100 a 1000μF – capacitor eletrolítico
Diversos: knob para CV e para P1, ponte de terminais, bastão de ferrite, fio esmaltado, base de montagem, fonte de energia alternativa, antena, fios, solda etc.

O diodo pode ser tanto de germânio como de silício (1N4148, 1N4002 ou equivalentes). Uma hélice aeromodelo no eixo do motor permite que se gere energia a partir do vento.

## PROVA E USO

A prova de funcionamento pode ser feita com uma pilha comum, observando-se a sua polaridade.

Ligue uma antena externa que deve ter pelo menos 3 metros de comprimento. A ligação à terra pode ser feita no pólo neutro da tomada ou em qualquer objeto de metal que tenha contato com a terra. Em alguns casos o simples segurar do fio terra já dá bons resultados. Uma vez instalado, ajuste ao mesmo tempo o potenciômetro P1 e o variável CV para sintonizar as estações fortes.

Comprovado o seu funcionamento, experimente as fontes alternativas de energia. Se a fonte não der volume suficiente, experimente a troca do eletrodo, da solução ou então associe mais de uma célula.

Para o caso de baterias químicas é importante fazer a troca da solução de tempos em tempos, quando se notar seu enfraquecimento. ■


VOCÊ JÁ CONHECE A
SABER
ELETRÔNICA?




Pois se não conhece e necessita de artigos teóricos avançados, montagens mais complexas, informações técnicas sobre componentes, notícias, dicas para reparação de aparelhos eletrônicos etc., então está perdendo tempo! Procure com seu jornaleiro a Revista Saber Eletrônica.

Na edição nº 199 você encontrará:
Projetos de filtros para aplicação em áudio •
Conversor CC/CA com FET •
Operação dos sintetizadores de freqüência •
Como funciona o ILS •
A diatermia e suas aplicações •
E muito mais...

# Motor com acionamento por toque

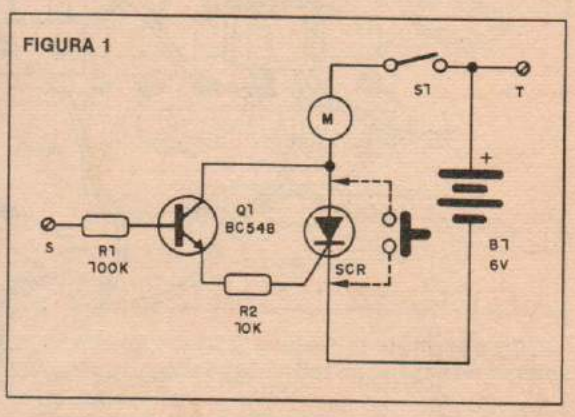
**Eis um circuito que permite que você ligue um motor de corrente contínua a partir de um simples toque em um sensor. O aparelho pode ser usado como alarme ou em dispositivos de automação, resultando até em interessantes projetos de robótica. O sistema opera com motores de corrente contínua de 3 a 12V com corrente até 1A.**

O sistema que propomos aciona com um simples toque e permanece acionado mesmo depois de retirarmos os dedos do sensor. Para desligar o motor, é preciso cortar a alimentação, o que pode ser feito através da chave interruptora geral (S1) ou através de um interruptor de pressão ligado em paralelo com o SCR.

O sistema, além de ser simples, pois utiliza apenas 4 componentes, tem excelente sensibilidade, podendo servir de alarme de toque.

A versão básica pode funcionar com tensões de 3 a 12V e correntes de até 1A, mas pequenas modificações permitem a ampliação desta faixa de operação.

FIGURA 1




## COMO FUNCIONA

O terminal T deve ser aterrado neste circuito, fornecendo, assim, um retorno para a corrente de disparo.

Quando tocamos no elemento sensor (S), uma corrente circula entre T e este elemento, de tal modo a polarizar no sentido direto a junção base/emissor de Q1, que conduz. A corrente resultante no emissor de Q1 é mais intensa que a corrente de base, pois a ela é somada a corrente de coletor, numa proporção que depende do ganho do transistor. Temos, assim, uma boa corrente para o disparo do SCR.

O SCR usado é extremamente sensível, o que significa uma facilidade enorme para o disparo a partir da corrente de Q1.

Uma vez disparado, o SCR alimenta o motor, que assim permanece indefinidamente, até que se corte a alimentação.

Observamos que os SCRs apresentam uma queda de tensão da ordem de 2V quando conduzem a corrente. Esta queda deve ser compensada na alimentação.

Assim, se o motor for de 3V devemos fazer a alimentação com 5 ou 6V; se o motor for de 6V será preciso alimentar o circuito com 8 ou 9V, e se o motor for de 12V devemos alimentar o circuito com 14 ou 15V.

## MONTAGEM

Começamos por dar o diagrama completo do aparelho na figura 1. A montagem, numa ponte de terminais, é mostrada na figura 2.

Se a corrente do motor for superior a 500mA o SCR deve ser dotado de um pequeno radiador de calor. Os resistores podem ser de 1/8, 1/4 ou mesmo 1/2W, importando somente o valor, que também não é crítico. Assim, R1 pode ter valores entre 47 e 220k, enquanto que R2 pode ter valores ente 2k2 e 22k.

É importante observar a ligação à terra, que pode ser feita em qualquer objeto de metal em contato com o solo, como por exemplo uma torneira ou uma esquadria de porta ou janela. Se for aproveitado o pólo neutro da rede, deve ser ligado em série um resistor de 220k.

A polaridade do motor deve ser observada caso seja importante o sentido de rotação do motor.

## PROVA E USO

Alimente o circuito com pilhas pequenas se o

### LISTA DE MATERIAL

Q1 – BC548 ou equivalentes – transistor NPN de uso geral
SCR – MCR106 para 50V ou mais – SCR
M – motor de até 1A de 3 a 12V
S1 – interruptor simples
B1 – bateria de 3 a 15V conforme motor – ver texto
R1 – 100k – resistor (marrom, preto, vermelho)
R2 – 10k – resistor (marrom, preto, laranja)
Diversos: ponte de terminais, caixa para montagem, sensores, fios, solda, suporte para pilhas etc.

motor exigir correntes de até 200mA. Para motores entre 200 e 500mA, use pilhas medias ou grandes, e para mais de 500mA use bateria ou fonte.

Para testar ligue S1. Depois toque com o dedo no sensor, que pode ser uma ponta de fio descascada ou uma plaquinha de metal, não maior que 20 x 20cm. O motor deve ligar. Para desligar o motor você deve interromper por um instante a alimentação, desligando a chave S1 ou com um interruptor de pressão entre o anodo e o catodo do SCR.

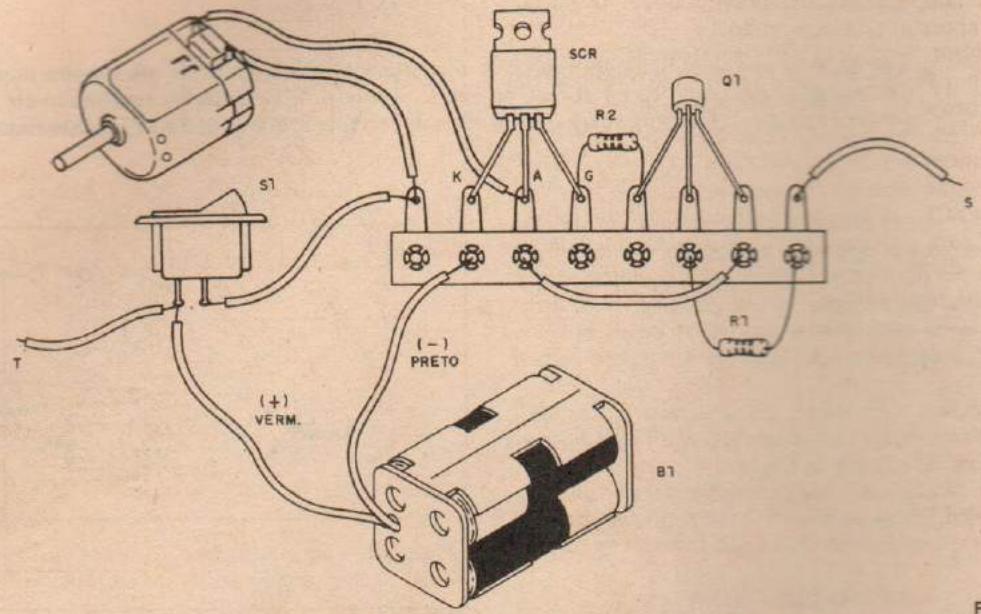
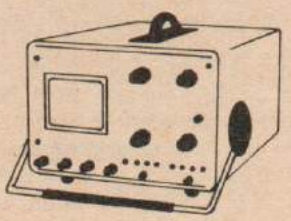



FIGURA 2

**INSTRUMENTOS DE MEDIÇÃO**

VENDAS
E
CONSERTOS



Osciloscópios, Freqüencímetros, Geradores, Multímetros etc. Para todos os fins. Financiamos para empresas e pessoas físicas, fazemos consertos em toda linha nacional e importada.

Ofertas:
- Gerador de Barras. ap. NCz$ 170,00
- Provador de fly-back e yoke. ap. NCz$ 48,00
- Gerador de Sinais. ap. NCz$ 59,00
- Multiteste analógico. ap. NCz$ 47,00
- Pesquisadores de Sinais e Tensão. ap. NCz$ 38,00
- Rejuvenecedor e Testador de Cinescópios (tubos). ap. NCz$ 160,00

Osciloscópios e Freqüencímetros com desconto de 20%.

Consulte sem compromisso

**LABTROM**
Laboratório Eletrônico Ltda.
Rua Barão de Mesquita, 891 – Box 59 – CEP 20540
Rio de Janeiro – RJ – Tel.: (021) 278-0097

**CHEGOU A POCHETTE SABER ELETRÔNICA**

A BOLSINHA PARA AMBOS OS SEXO

Na praia, no campo, na escola ou no trabalho, você sempre tem à mão os seus documentos, cigarros, dinheiro etc.

Preço de lançamento: NCz$ 18,70




Pedidos pelo Reembolso Postal à
SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA. Utilize a Solicitação de Compra da última página.
Não estão incluídas nos preços as despesas postais.

# Interruptor de toque

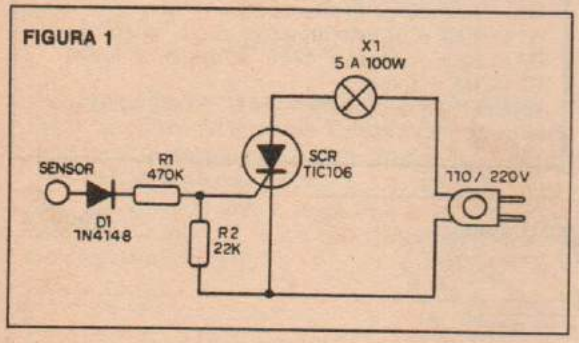
Este circuito pode ser usado em demonstrações ou simplesmente como alarme, pois encostando no sensor, a lâmpada acenderá, avisando à distância, que algo anormal está ocorrendo.

O sensor, que deve ser ligado ao circuito por meio de um fio curto, pode ser qualquer objeto de metal de pequenas dimensões e isolado do chão.

A corrente que circula pelo seu corpo é extremamente pequena, sendo totalmente inofensiva e não causando qualquer tipo de choque. No entanto, ela pode disparar o SCR e controlar uma lâmpada de até 100W.

Na figura 1 temos o circuito do aparelho e na figura 2, a disposição dos componentes numa ponte de terminais, que pode ser encerrada numa caixa plástica.

FIGURA 1



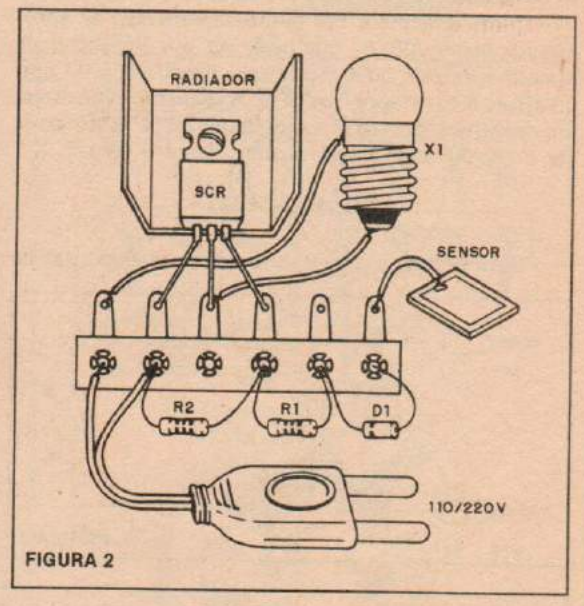




FIGURA 2

Para lâmpadas acima de 40W será preciso fixar no SCR um pequeno radiador de calor, que consiste numa chapinha de metal presa com parafuso e porca.

A alimentação do circuito pode ser feita tanto em 110V como em 220V, bastando que a lâmpada tenha a tensão correspondente.

Os resistores são de 1/8W e o diodo pode ser o 1N4148, ou qualquer equivalente. O SCR é o TIC106B, C ou D para o caso da rede de 110V, e deve ser o TIC106D para o caso de rede de 220V.

Para testar o aparelho, ligue-o na tomada e encoste o dedo no sensor. A lâmpada deve acender. Se nada acontecer, inverta a posição da tomada (gire-a de 180 graus ou meia volta). Faça novamente o teste e marque a posição em que a lâmpada acende.

Comprovado o funcionamento é só fazer a instalação definitiva numa caixa. Lembre-se que o fio do sensor não pode ter mais de 1 metro de comprimento. Se tiver que colocar o sensor num local e a lâmpada em outro, prolongue os fios da lâmpada mas nunca do sensor.

O resistor R1 não deve ser reduzido de modo algum, pois se isso ocorrer há perigo de choque.

Não ligue o sensor em carros, motos ou outros objetos grandes, mesmo que isolados do solo, pois sua grande estrutura provoca o disparo errático do aparelho. Um fio de até 3 metros, descascado, também serve como sensor, caso em que podemos proteger uma pequena área.

**LISTA DE MATERIAL**

SCR – TIC106 – ver texto
D1 – 1N4148 – diodo de silício de uso geral
X1 – lâmpada comum de 5 a 100W
R1 – 470k – resistor (amarelo, violeta, amarelo)
R2 – 22k – resistor (vermelho, vermelho, laranja)
Diversos: cabo de alimentação, ponte de terminais, caixa para montagem, sensor, soquete para lâmpada, fios, solda, radiador de calor para o SCR etc.

# Voltímetro CA

Eis um instrumento de utilidade para quem trabalha com a rede elétrica, como por exemplo eletricistas instaladores, e para todos que precisam se certificar se estão ligando seus eletrodomésticos sem perigo de provocar a queima acidental por tensão inadequada.

O que descrevemos é um simples voltímetro para corrente alternada que permite verificar se temos 110 ou 220V numa tomada ou numa rede elétrica.

Miniprojetos

Extremamente simples, este instrumento não necessita de fontes externas de alimentação e pode ser montado numa pequena caixa plástica, que facilita seu transporte. Na figura 1 temos o diagrama completo deste aparelho e na 2, o aspecto real da montagem.

O instrumento é um microamperímetro de aproximadamente 200μA, que pode ser um VU-meter de aparelho de som cuja escala será modificada. O único ajuste é o trim-pot e os poucos elementos consistem em resistores de 1/8W e um diodo, que tanto pode ser o 1N4007 como equivalentes, como o BY127.

## PROVA E USO

Para provar o aparelho, basta ligar as pontas de prova numa tomada de tensão conhecida (110 ou 220V). Depois é só ajustar P1 para que a agulha marque a tensão correspondente numa escala. Esta escala pode ser estabelecida por você mesmo que, então, fixará o ponto correspondente a 110 ou 220V e, depois, encontrará o outro, lembrando que há uma proporção direta entre a deflexão da agulha e a tensão.

Para usar é só encostar as pontas de prova nos pontos em que se deseja verificar a tensão.

Se o instrumento não der ajuste, em vista de suas características, ultrapassando o fim de escala, mesmo com 110V, aumente P1 para 2M2.

Lembramos ainda, que, uma vez ajustado para tensões alternadas, a leitura de tensões contínuas não terá precisão, não valendo a escala estabelecida.

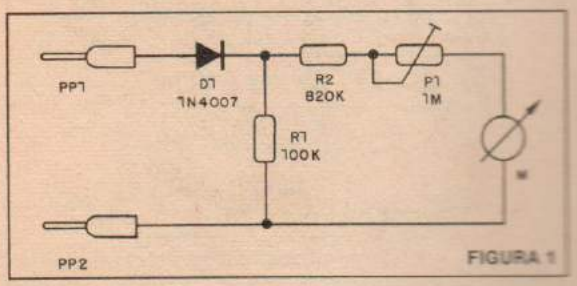


FIGURA 1

**LISTA DE MATERIAL**

D1 – 1N4007 ou equivalente – diodo de silício
M1 – microamperímetro de 200μA
R1 – 100k – resistor (marrom, preto, amarelo)
R2 – 820k – resistor (cinza, vermelho, amarelo)
P1 – 1M – trim-pot
Diversos: caixa para montagem, diodos, solda, ponte de terminais etc.

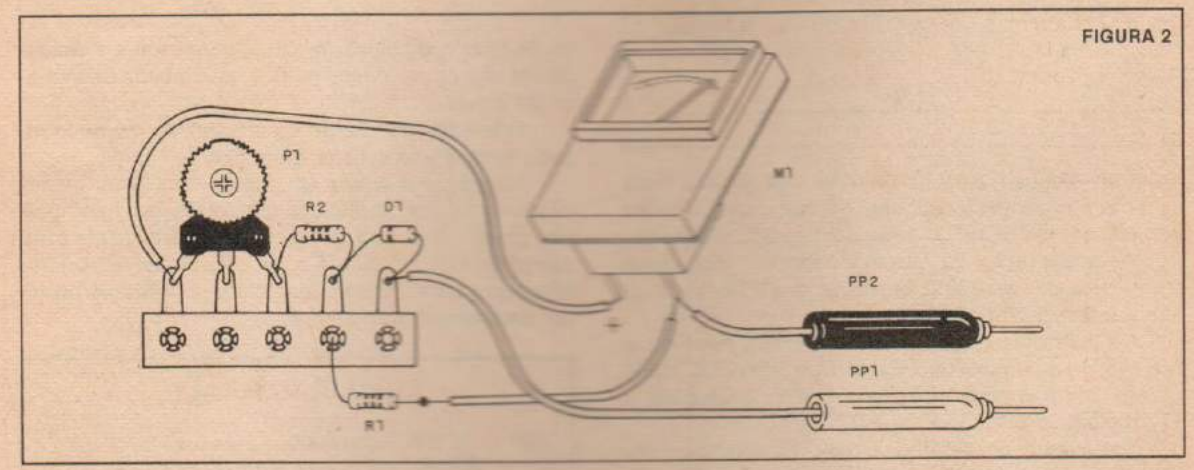


FIGURA 2

# Sirene manual

Esta sirene pode equipar sua bicicleta, carrinhos de rolemãs e outros brinquedos com um som semelhante aos das viaturas de polícia e bombeiros. Outra utilidade para este circuito seria como parte de sistemas de aviso ou alarme.

O circuito funciona, em sua versão básica, com 4 pilhas comuns e, trocando Q2 por um transistor de maior potência, como o TIP32, podemos alimentá-lo com 12V, obtendo maior intensidade de som. Na versão de 12V, o transistor Q2 deve ser dotado de um pequeno radiador de calor.

Quando pressionamos S1, o capacitor C1 carrega-se lentamente através do resistor R1, obtendo som de tonalidade crescente (tornando-se cada vez mais agudo). Quando soltamos S1, o capacitor C1 descarrega-se através do circuito, tornando o som decrescente até parar. Apertando e soltando o interruptor, podemos simular manualmente o efeito de uma sirene.

Não é necessário usar interruptor geral, pois quando completamente descarregado, C1 faz com que não haja som e o consumo de corrente praticamente se reduz a zero.

Todos os componentes são comuns, inclusive há alguns que podem ser aproveitados de sucata.

## MONTAGEM

Na figura 1 temos o diagrama completo deste aparelho.

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

C1 pode ser eletrolítico, de 47 a 100μF, com tensão de trabalho entre 6 e 50V. C2 pode ser de poliéster, styroflex ou cerâmica, com valores entre 47 e 220nF.

Faça experiências com os dois capacitores até obter o melhor efeito.

Os resistores são de 1/8 ou 1/4W com qualquer tolerância e, para maior rendimento de som, sugerimos o uso de um alto-falante de pelo menos 10cm de diâmetro montado numa caixa plástica.

Para as pilhas deve ser usado suporte e S1 consiste num interruptor de pressão (push-button) comum.

## PROVA E USO

Montada a unidade e conferida a montagem, coloque as pilhas no suporte. Pressione S1; o aparelho deve imediatamente emitir som. Soltando S1, ele ainda o fará por alguns segundos. O tempo de emissão pode ser alterado com a troca de C1. A tonalidade é determinada por C2. Faça experiências alterando estes dois componentes.

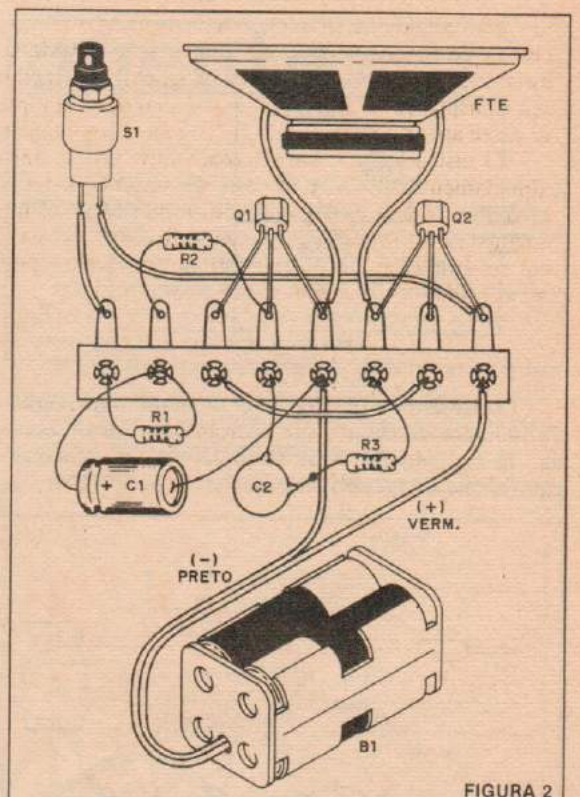
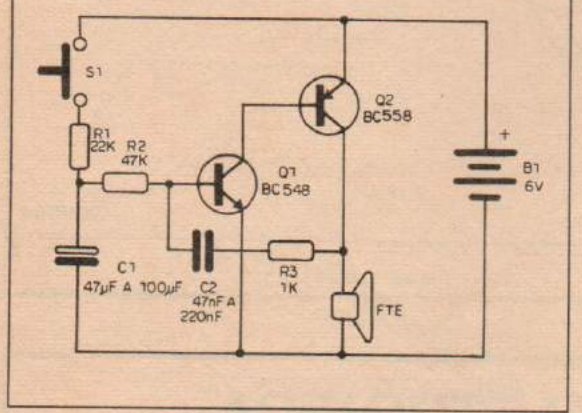



FIGURA 2

FIGURA 1




### LISTA DE MATERIAL

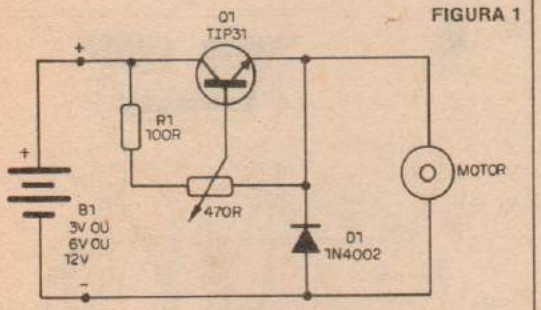
Q1 – BC548 ou equivalente – transistor NPN de uso geral
Q2 – BC558 ou equivalente – transistor PNP de uso geral
FTE – alto-falante de 8Ω x 10cm
S1 – interruptor de pressão
B1 – 6V – 4 pilhas pequenas ou médias
R1 – 22k – resistor (vermelho, vermelho, laranja)
R2 – 47k – resistor (amarelo, violeta, laranja)
R3 – 1k – resistor (marrom, preto, vermelho)
C1 – 47 a 100μF – capacitor eletrolítico
C2 – 47 a 220nF – capacitor – ver texto
Diversos: ponte de terminais, caixa para montagem, suporte de pilhas, fios, braçadeira para fixação, parafusos etc.

# Controle de velocidade para motores CC

O controle apresentado serve para pequenos motores de corrente contínua até 1A, com tensões de alimentação situadas entre 3 e 12V.

O controle permite dosar a alimentação do motor de zero até o máximo, usando um potenciômetro comum, que é percorrido por uma corrente fraca (fig. 1).

FIGURA 1




O transistor TIP31 deve ser montado num pequeno radiador de calor e sua posição deve ser observada. Já o diodo D1 pode ser o 1N4002 ou qualquer equivalente da mesma série, inclusive os 1N4148.

Se notar aquecimento do potenciômetro nos motores de 12V, aumente R1 para 270Ω.

Na ligação da fonte de alimentação (pilhas = B1) é importante observar a polaridade, assim como no caso do motor, pois se a polaridade for invertida ele girará ao contrário.

Este mesmo circuito pode também ser usado para controlar o brilho de pequenas lâmpadas (Dimmer).

**LISTA DE MATERIAL**

Q1 – TIP31 – transistor NPN de potência
D1 – 1N4002 – diodo de silício
P1 – 470Ω – potenciômetro
R1 – 100Ω x 1/8W – resistor (marrom, preto, marrom)
Diversos: ponte de terminais, fios, motor, solda etc.

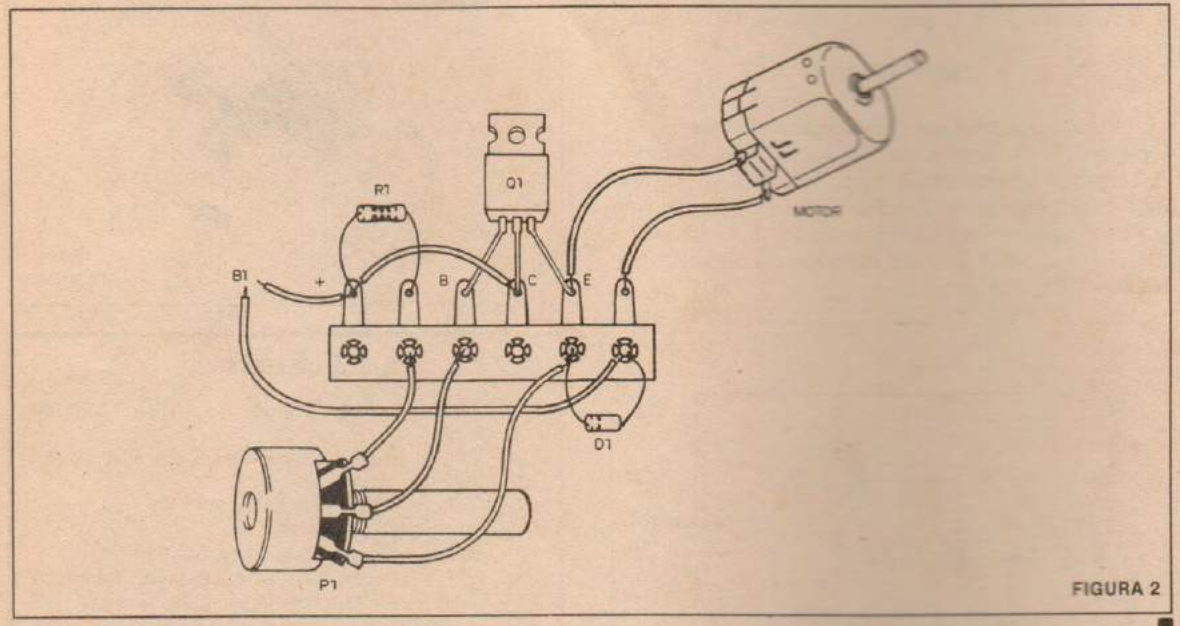



FIGURA 2

TUDO PARA ELETRÔNICA

COMPONENTES EM GERAL – INSTRUMENTOS E APARELHOS ELETRÔNICOS – ACESSÓRIOS – MATERIAL ELÉTRICO – ANTENAS – KITS – LIVROS E REVISTAS (NÚMEROS ATRASADOS) ETC.

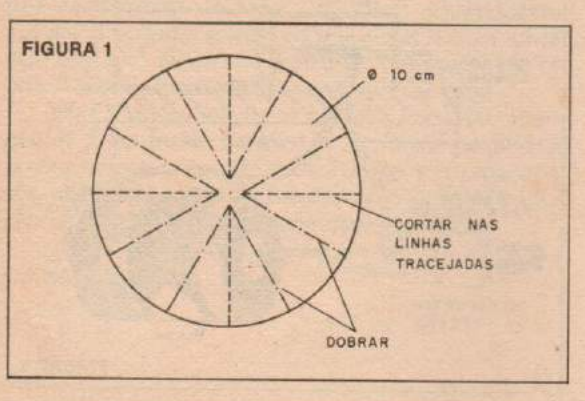
FEKITEL – CENTRO ELETRÔNICO LTDA.
Rua Barão de Duprat, 312, à 300 metros do Largo 13 de Maio
CEP 04743 – Santo Amaro – São Paulo – SP
Tel. (011) 246-1162

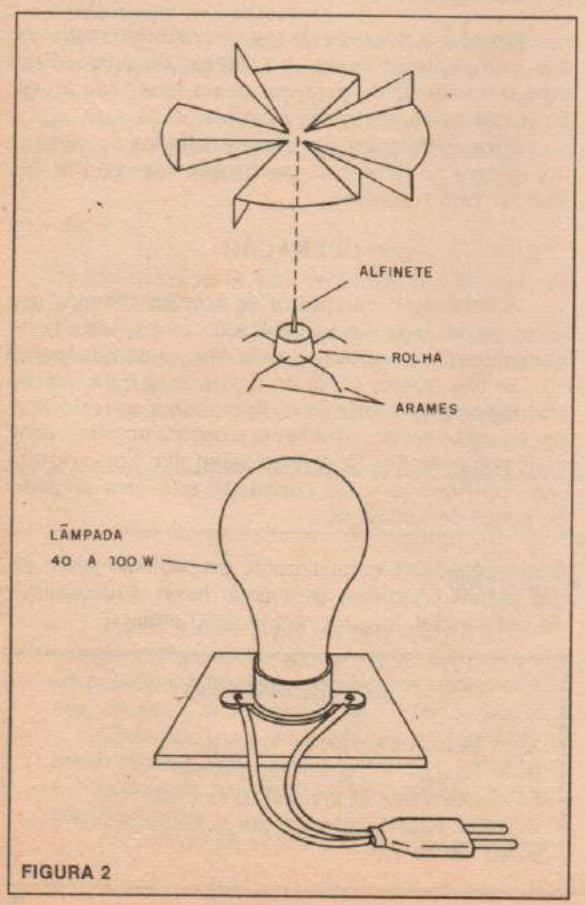
# Motor de ar quente

Correntes ascendentes de ar quente podem movimentar uma hélice neste interessante motor de ar quente. Demonstra-se, com este experimento, que o ar quente "é mais leve" que o ar frio e, portanto, tende a subir.

Uma possibilidade de montagem consiste num móbile decorativo.

Uma lâmpada aquece o ar em sua volta e este tende a subir, atuando sobre uma hélice de papel ou papelão.



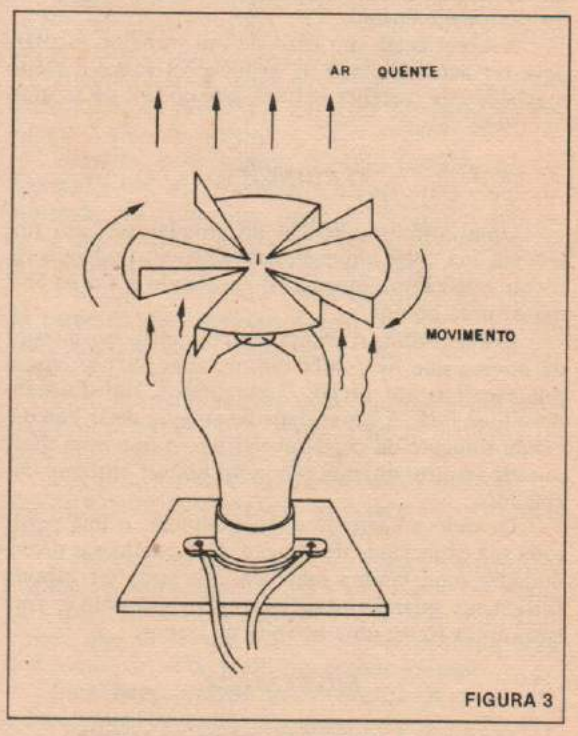

A hélice é apoiada em um alfinete, de modo a haver o mínimo de atrito e, assim, girar livremente.

Na figura 1 damos o modo de se cortar o cartão ou papel grosso de modo a formar a hélice.

Na figura 2 damos o modo de se fazer o apoio com uma rolha, um alfinete e pedaços de arame, que se encaixem em cima da lâmpada.

A lâmpada deve ser potente, para haver uma boa corrente de ar, sendo preferidas as com mais de 40W.

Na figura 3 mostramos o que ocorre com o dispositivo em pleno funcionamento.




É importante que, ao apoiar a hélice sobre o alfinete, haja equilíbrio perfeito com um mínimo de atrito. Isso pode ser conseguido com um pequeno rebaixamento no local em que há o apoio.

**Material para a experiência**

- uma lâmpada de 40 a 100W para a rede local
- um soquete para a lâmpada
- um cabo de alimentação com plugue
- uma base de madeira
- uma hélice de papel grosso ou cartão
- rolha, alfinetes, arames etc. ■

# Salto misterioso

**Eis uma experiência de eletromagnetismo muito simples que será realizada com material comum, como pregos, fios esmaltados, pedaços de lata etc. Pela sua simplicidade constitui-se num ótimo trabalho para feiras de ciências em escolas.**

O projeto é simples e seu efeito bem visível: quando apertamos o interruptor de pressão uma lâmina é atraída, atirando longe uma bolinha de papel, isopor ou mesmo um grão de feijão.

O aparelho funciona tanto como uma "atiradeira eletromagnética", como demonstrativo do efeito do eletromagnetismo.

A experiência, no caso de um trabalho escolar, deve ser acompanhada de explicações sobre o efeito magnético da corrente elétrica, que podem ser resumidas como segue.

## O PRINCÍPIO

Uma corrente elétrica, ao circular por um fio, cria em sua volta um campo magnético. Podemos reforçar este campo magnético enrolando o fio na forma de uma bobina.

Desta forma, o campo se concentra no interior da bobina que, se contiver um material ferroso, como por exemplo um prego, o magnetiza, transformando-o num imã. A capacidade de atração deste imã depende somente da corrente elétrica, o que quer dizer que ele só atrai objetos enquanto houver corrente circulando.

Quando a corrente é interrompida, o imã perde toda sua capacidade de atração. Colocando nas proximidades uma lâmina metálica, ela pode ser atraída fortemente quando estabelecermos a corrente e, com isso, atirar longe uma bolinha de isopor.

## MONTAGEM

Na figura 1 temos o diagrama do aparelho.

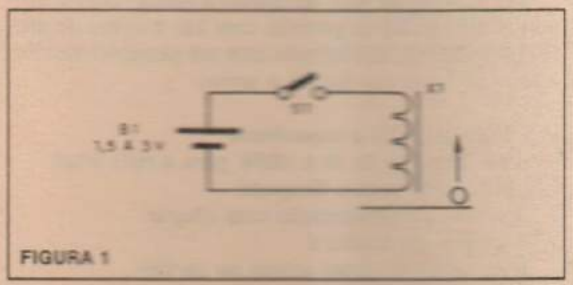


FIGURA 1

Na figura 2 temos o aspecto real da montagem.

No prego enrolamos de 200 a 500 voltas de fio esmaltado bem fino. O suporte para o imã é feito de papelão e a lâmina é um pedaço de lata de conserva comum cortado em tira e depois dobrado na forma indicada no desenho.

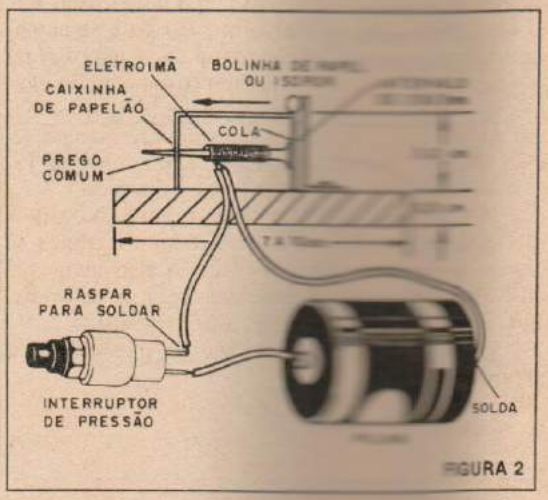



FIGURA 2

Observe a presença de um pequeno intervalo, de 2 a 3mm, entre a lâmina e a cabeça do prego. Este espaço é importante para que possa haver sua movimentação no momento da atração.

Para a soldagem dos fios esmaltados do eletroímã (prego) na pilha e no interruptor suas pontas devem ser bem raspadas.

## OPERAÇÃO

Apertando o interruptor de pressão a lâmina deve vergar-se, batendo na cabeça do prego. Uma bolinha colocada na posição indicada deverá ser atirada longe.

Se não houver força no movimento ou a lâmina não for atraída o suficiente, aproxime mais do prego, ou então enrole novamente a bobina no prego com mais voltas de fio. Se mesmo assim não houver atração, verifique se o fio esmaltado está bem raspado no ponto de soldagem.

**Obs.:** não deixe o interruptor pressionado mais do que alguns segundos, pois pode haver aquecimento do eletroímã e desgaste rápido das pilha(s).

### LISTA DE MATERIAL

X1 – eletroímã em prego – ver texto
B1 – 1,5 a 6V – 1 a 4 pilhas grandes
S1 – interruptor de pressão ou similar
Diversos: base de madeira, prego, fio esmaltado, papelão, latinha etc.

# Pequena história da teoria Quântica

Talvez você não saiba, mas é nesta teoria que se alicerça toda a Física Moderna e, é a partir dela, que se consegue explicar o efeito fotoelétrico e se entende o comportamento "dual" (onda-partícula) da luz.

A explicação para a radiação proveniente do interior da cavidade de blocos de metal aquecidos foi um dos problemas insolúveis mais importantes no século passado. Físicos competentes, embasados na Teoria Clássica, tiveram apenas sucesso limitado.

Max Planck, um físico alemão, em 1900, supôs que os átomos das paredes da cavidade metálica se assemelhassem a pequenos osciladores eletromagnéticos, cada qual com uma freqüência própria de oscilação. A partir daí fez duas hipóteses radicais:

1) Um oscilador tem uma energia que satisfaz a expressão:

$$E = n.h.f$$

onde:
f é a freqüência de oscilação;
$h = 6{,}62.10^{-34}$ J.s, é uma das constantes fundamentais da Física Moderna, chamada hoje constante de Planck;
n, um número inteiro, chamado número quântico.
Sabemos, atualmente, que a expressão correta da energia do oscilador é dada por:

$$E = (n + \frac{1}{2}).f$$

2) Os osciladores não irradiam sua energia de modo contínuo, mas por pulsos ou "quanta."

Esses quantas são emitidos ou absorvidos quando um oscilador passa de um de seus estados quantizados para outro.

É importante que você saiba que estas hipóteses eram tão radicais que o próprio Planck hesitou antes de aceitá-las, conforme suas próprias palavras: "Minhas fúteis tentativas de enquadrar o quantum dentro da Teoria Clássica perduraram por anos, tendo me consumido muito de meu esforço".

Fundamentado nessas hipóteses Planck deduziu a lei de radiação e, por isso, ganhou o Nobel de 1918.

Considera-se o marco da Física Quântica o dia 14 de dezembro de 1900, dia em que Planck expôs sua teoria à Sociedade de Física de Berlim.

Embora Planck tenha quantizado as energias dos osciladores, ele acreditava que a luz propagava-se como onda eletromagnética.

Einstein, para explicar o efeito fotoelétrico, supôs que a luz, ao atravessar o espaço, não o faz como onda, mas sim como partícula. Com esta hipótese ele demonstra a impossibilidade de se utilizar a teoria ondulatória para explicar certos efeitos.

Um físico de renome como Milikan (descobridor da carga do elétron) classificava, segundo suas próprias palavras, como "audaciosa, para não dizer temerária", tal hipótese.

Para Einstein, as partículas transportavam energias bem definidas, os "fótons", sendo a energia de cada fóton denominada "quantum".

Einstein, em 1921, recebeu o Nobel não pela Teoria da Relatividade, mas por explicar o efeito fotoelétrico.

É interessante que o próprio Planck desaprovou o trabalho de Einstein de 1905 ao propor seu nome para membro da Sociedade de Física de Berlim, afirmando que se deveria desculpar uma pequena falta (luz como partícula) a um tão grande homem.

Com estas considerações você há de concordar conosco que Planck foi um quase relutante descobridor da Teoria Quântica.

## A NATUREZA DUAL DA LUZ

*Afinal a luz é onda ou partícula?*

*Considerando-se que a luz possui natureza ondulatória, consegue-se explicar muitos fenômenos, como os de interferência e difração da luz.*

*Contudo, para se explicar corretamente o efeito fotoelétrico, e outros, deve-se considerar a luz como de natureza quântica, conforme propôs Einstein.*

*Na ciência há vários exemplos de teorias que exigiram revisão, aperfeiçoamento e mesmo substituição, pois são os dados experimentais que confirmam as teorias.*

*No caso da luz, foi a primeira vez que duas teorias diferentes foram necessárias para explicar certos fenômenos.*

*Desta forma, surgiu a natureza dual da luz que, em certos fenômenos, se comporta como onda e em outros, como partícula.*

# O movimento de um "tatuzinho" de jardim

**É comum observarmos o movimento de corpos, como por exemplo, carros passando, crianças correndo, uma bola rolando num campo de futebol etc. Muitos desses movimentos ocorrem tão lentamente que quase nem percebemos, como o caso do crescimento de um vegetal.**
**No cotidiano, corpos em movimento apresentam velocidades variáveis nos percursos que descrevem. Um carro numa estrada, por exemplo, aumenta e diminui sua velocidade e, em determinadas circunstâncias, pode até parar. Contudo, em certos trechos da estrada sua velocidade pode permanecer a mesma, não variando. Neste artigo, vamos analisar o movimento de um desses corpos, que praticamente mantém sua velocidade constante, o qual chamamos de movimento uniforme.**

**Prof. Pedro Carlos de Oliveira**

## INTRODUÇÃO

Corpos em movimento, em determinados trechos, podem apresentar sempre a mesma velocidade. Imagine você dirigindo um carro numa estrada de maneira a manter a cada instante o velocímetro sempre na mesma posição, indicando por exemplo 80km/h. O movimento do carro, nessa situação, é conhecido como movimento uniforme, que se caracteriza por apresentar a velocidade a cada instante (velocidade instantânea) constante em relação ao tempo.

Um movimento cuja velocidade instantânea é constante e não nula denomina-se movimento uniforme ou abreviadamente MU. O movimento dos ponteiros do relógio e o movimento do disco num toca-discos são alguns exemplos de MU.

No MU, além da velocidade instantânea coincidir com a velocidade média no intervalo de tempo considerado, o móvel percorre distâncias iguais em intervalos de tempos iguais.

### Função horária do espaço do MU

Seja um móvel em MU que, no instante em que o cronômetro é acionado (instante $t_o = 0$), ocupe a posição caracterizada pelo espaço inicial $s_o$ e que, num instante posterior (t), ocupe a posição ou espaço s (figura 1).

Como no MU a velocidade média é igual à velocidade instantânea, temos:

$$V_m = V = \frac{\Delta s}{\Delta t} \qquad (a)$$

onde:
$\Delta s = s - s_0$, é a variação de espaço
$\Delta t = t - t_0$, é o intervalo de tempo. Com estas considerações em (a), temos:

$$V = \frac{s - s_o}{t} \therefore s - s_o = V \cdot t, \text{ logo:}$$

$$s = s_o + Vt \text{ com } V \neq 0 \qquad (b)$$

Esta expressão (b) é conhecida como função horária do MU, sendo $s_o$ (espaço inicial) e V (velocidade) constantes para cada movimento.

Quando a velocidade instantânea é positiva ($V > 0$), o móvel se desloca em favor do sentido escolhido da trajetória e seu movimento é denominado progressivo.

Se a velocidade instantânea for negativa ($V < 0$), o móvel está se deslocando em sentido contrário ao da trajetória escolhida; neste caso seu movimento é chamado retrógrado (figura 2).

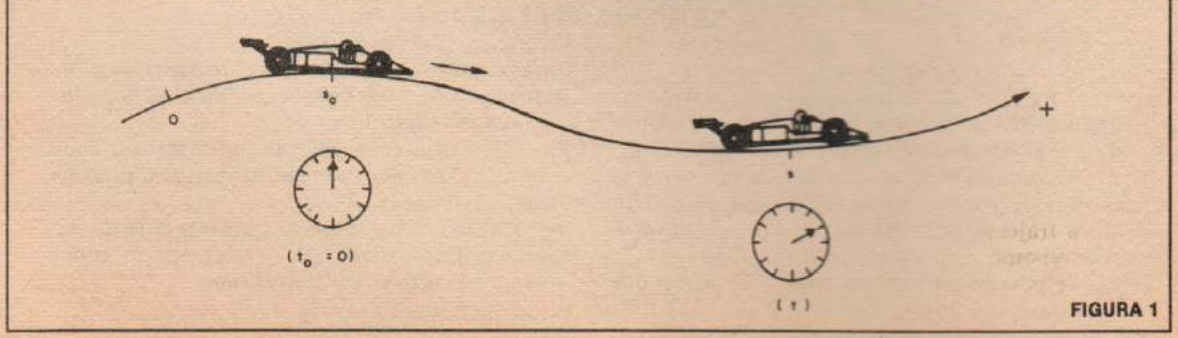



FIGURA 1

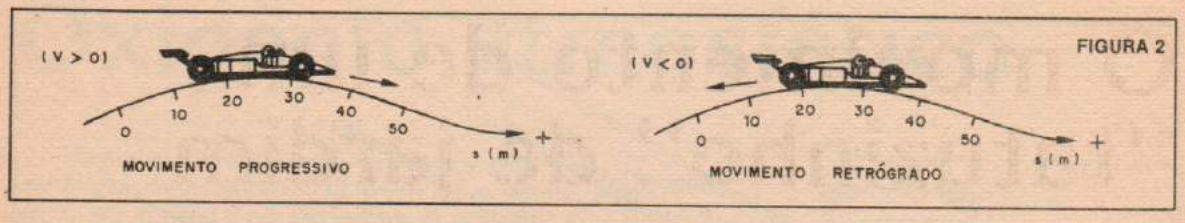



FIGURA 2

## Gráficos do MU

Sendo a função horária do movimento uniforme,

$$s = s_0 + V.t \quad \text{com} \quad V \neq 0$$

uma função do 1° grau em t, esta é representada graficamente por uma reta de inclinação não nula.

Tal função pode ser crescente, com velocidade positiva, ou decrescente, com velocidade negativa, conforme ilustra a figura 3.

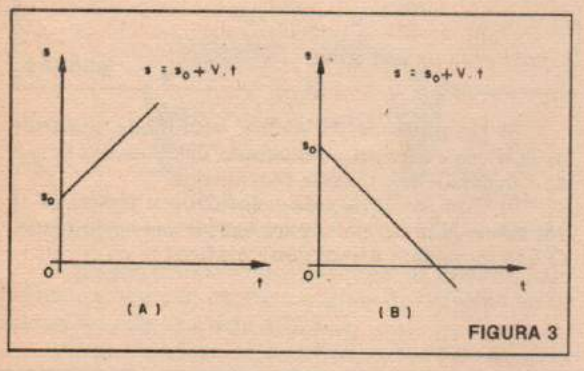



FIGURA 3

Como a velocidade é constante, seu gráfico é o de uma função constante, ou seja, sendo acima do eixo t para $V > 0$ (movimento progressivo) e abaixo do eixo t para $V < 0$ (movimento retrógrado), como mostra a figura 4.

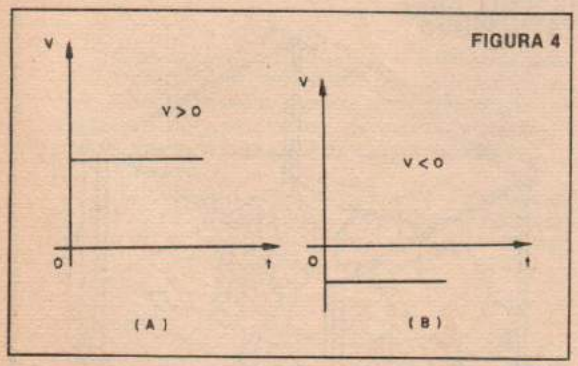



FIGURA 4

Sendo a velocidade constante no MU, a aceleração é nula e graficamente está contida no próprio eixo t (figura 5).

Os gráficos representam as funções do movimento e não a trajetória dos móveis. É importante não confundir repouso com MU, pois o corpo em repouso, além de possuir espaço constante com o tempo, apresenta velocidade nula.

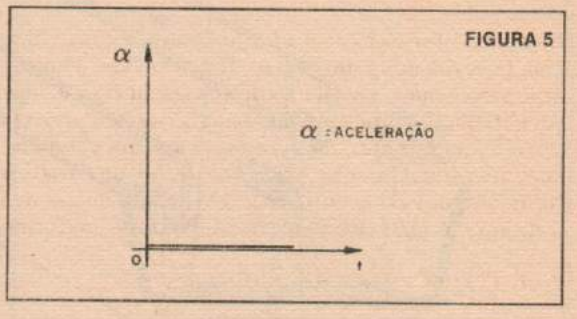



FIGURA 5

## EXPERIÊNCIA
### O movimento de um "tatuzinho" de jardim

**Lista de material**

- cronômetro
- duas réguas de aproximadamente 60cm com suporte
- "tatuzinho" de jardim (Armadillidium vulgare)

**MONTAGEM**

Proceda conforme ilustra a figura 6.

**PROCEDIMENTO**

Neste experimento faz-se necessário a presença de no mínimo duas pessoas, pois enquanto uma marca os tempos com o cronômetro, a outra lê as posições e as anota numa tabela previamente montada.

A seguinte ordem poderá ajudá-lo:

1) Faça 3 tabelas conforme a sugerida abaixo.

| t (s) | 0 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| s (cm) | | | | | | |
| s (cm) | | | | | | |
| s (cm) | | | | | | |

2) Quando o "tatuzinho" passar pela posição 10cm (s = 10cm) da régua, acione o cronômetro (t = 0 s), anote na tabela este valor.

3) Após 10s, 20s,... até 50s, anote as posições ocupadas pelo "tatuzinho", na tabela.

4) Repita este procedimento por mais duas vezes, preenchendo as três tabelas.

5) Das três tabelas, escolha para estudo do movimento a que deu melhor MU, ou seja, aquela em que o "tatuzinho" percorreu melhor espaços iguais em tempos iguais.

6) Com a tabela em mãos, determine a velocidade do "tatuzinho", através da expressão:

O movimento de um "tatuzinho" de jardim

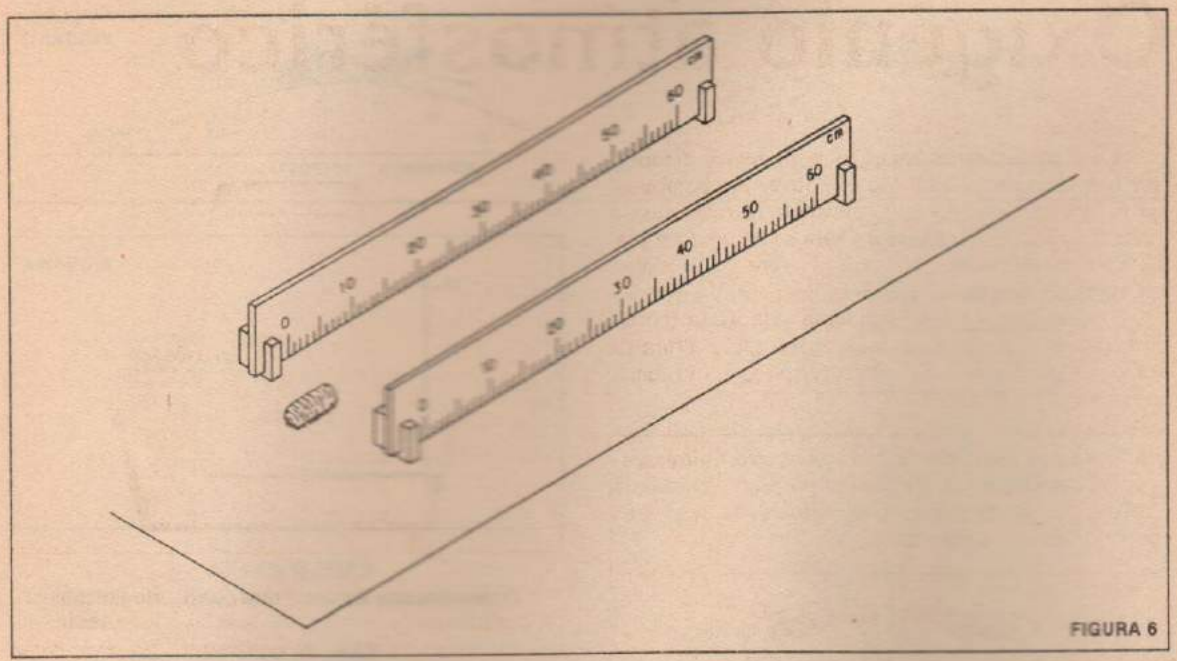


FIGURA 6

$$V = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{s - s_o}{t - t_o} = \ldots\ldots \text{ cm/s}$$

7) Como você conhece $s_o$ (posição no tempo $t = 0$ s) e V (velocidade), monte a equação horária das posições desse movimento: $s = s_o + V.t = \ldots\ldots$

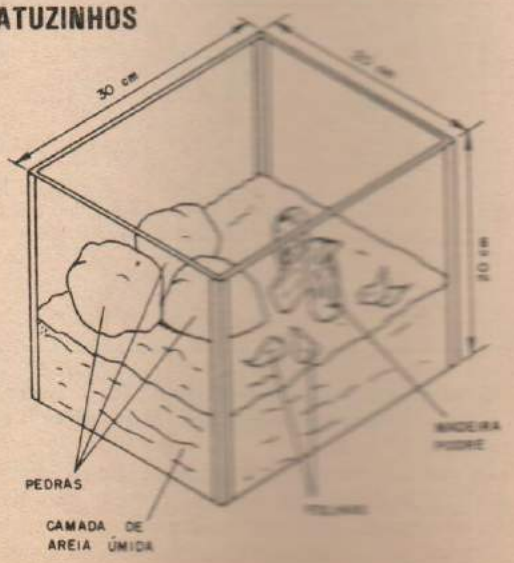
8) De posse desses dados, você pode construir os gráficos em papel milimetrado das posições (s.t) e da velocidade (V.t), desse movimento.

9) Com o gráfico da velocidade x tempo (V.t) em mãos, uma pergunta para aguçar sua curiosidade: O que representa a área desse gráfico?

## VIVEIRO PARA TATUZINHOS

*As espécies mais freqüentes de tatuzinho são os Armadillidium vulgare e Porcellio laevis. O primeiro reage prontamente ao toque, transformando-se numa bola. Já o segundo não exibe o mesmo tipo de resposta. Estes animais vivem em lugares úmidos e escuros (sob pedras, madeiras podres, folhas caídas etc), alimentando-se de certos tipos de caules e raízes comuns ao solo.*

*Para mantê-los em laboratório é muito simples, bastando, para tanto, simular condições semelhantes às da natureza em uma cuba, aquário ou caixa de madeira, conforme mostra o esquema. Para alimentá-los, basta jogar periodicamente pedaços de batata ou cenoura e procurar manter sempre muito úmido o ambiente. Um viveiro deste tipo presta-se também à observação da reprodução dos animais.*

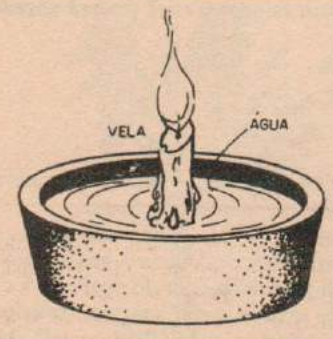


# Oxigênio atmosférico

Com uma simples experiência podemos demonstrar que só existe combustão se houver um combustível (o que queima) e um comburente (o que causa a queima), no caso o oxigênio. Trata-se de uma simples experiência que pode ser realizada sem custo algum em aulas de ciências.

O que fazemos é colocar uma vela acesa (cortada de modo a poder ficar mais curta que a altura de um copo) num prato ou outro recipiente com água, como mostra a figura 1.

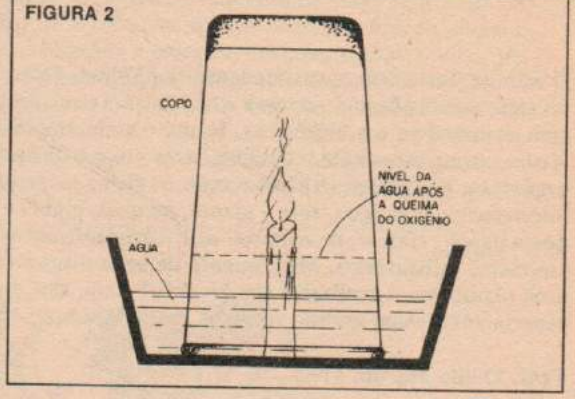
FIGURA 1




Quando emborcarmos um copo, da maneira mostrada na figura 2, ocorre a queima do oxigênio no interior do copo e a vela apaga-se.

Com a queima do oxigênio, o nível da água sobe, comprovando sua presença na atmosfera. O que resta no copo é o nitrogênio da atmosfera, que aparece na proporção de 79%, mais gases em menor quantidade, resultantes da própria combustão.

FIGURA 2




Veja que, nesta experiência, o oxigênio atmosférico é o agente da queima, ou seja, o comburente, enquanto a cera da vela é o combustível. Só pode haver a queima na presença dos dois, de modo que, acabando o oxigênio, o fogo se apaga.

Não podemos, em princípio, dizer que o nível que a água sobe mostra a quantidade de oxigênio gasto na combustão, porque nesta combustão são produzidos outros gases que permanecem no interior do copo, como por exemplo o gás carbônico e o próprio monóxido de carbono.

**Material para experiência**

- uma vela
- um copo
- um prato
- água

## PARA VOCÊ PENSAR E EXPLICAR

*Sabemos que para ocorrer uma combustão (queima) é necessário dois elementos: o combustível (álcool, gás, gasolina, plástico, madeira etc) e o comburente (o oxigênio). Por que a chama se apaga na situação 1 e não se apaga na situação 2 da experiência abaixo?*

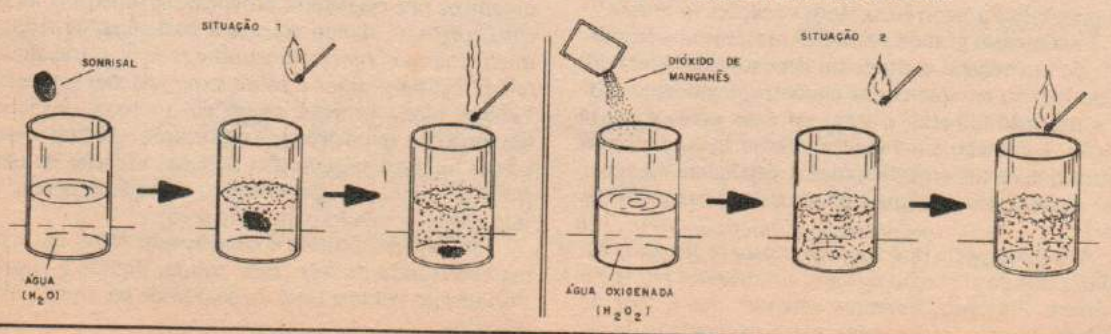
*Resposta*

*Na situação 1, o gás liberado pela efervescência é o dióxido de carbono ($CO_2$). Este empurra a atmosfera rica em oxigênio ($O_2$) e toma o seu lugar, retirando, portanto, o gás comburente do interior do copo. A chama se apaga.*

*Na situação 2 o dióxido de manganês cataliza a decomposição da água oxigenada, segundo a reação*

$$2H_2O_2 \xrightarrow{MnO_2} 2H_2O + 1O_2$$

*Cria-se, assim, no interior do copo uma atmosfera rica em oxigênio, avivando a chama.*



# Água – solo – planta:
## "Uma harmoniosa trilogia para a vida"

**O raio da Terra tem aproximadamente 6370km. Dessa profundidade, apenas 50km correspondem à litosfera, ou seja, a camada mais externa e sólida da Terra, formada pelas rochas e pelos solos. Este último, juntamente com a atmosfera e a hidrosfera, forma o meio ambiente, onde a vida biológica se desenvolve. Assim, numa incessante interação, seres vivos e meio ambiente, realizam as principais conversões entre matéria orgânica e inorgânica, realimentando os ciclos biogeoquímicos. É nesse espaço que surge uma harmoniosa interrelação entre água, solo e planta, na qual, planta e solo competem ativamente pela água. Para que um vegetal possa nascer, crescer, desenvolver-se e reproduzir novos descendentes, a água disponível nesse solo é imprescindível em teores satisfatórios. Mas, quanto de água disponível deverá conter um determinado volume de solo para que uma planta possa realizar o seu biociclo? Bem, esse é o objetivo do nosso estudo, e você poderá aprender experimentalmente usando recursos bastante simples.**

**Prof. Duílio Martini Filho**

### INTRODUÇÃO

É muito comum, termos ao nosso redor um vaso, ou xaxim, onde uma espécie vegetal, como por exemplo uma samambaia, nasce, cresce e se reproduz. Que fatores estariam agindo nesse sistema para que isto ocorresse?

A vida é uma harmônica interação entre os seres vivos e o meio ambiente. Para crescer e se reproduzir uma planta necessita de alguns fatores físicos e químicos essenciais como: água, luz, temperatura, gases ($O_2$ e $CO_2$), sais minerais e um meio para se fixar, o solo. Esses fatores devem estar presentes em quantidades e qualidades ideais às necessidades da planta. De outro modo, passam a ser fatores limitantes dos processos biológicos e interferem de modo significativo na vida do vegetal.

Dentre esses vários fatores, talvez, a água seja a substância mais importante para a existência da vida. Tal fato pode ser justificado por suas propriedades físicas e químicas como: densidade, calor específico, coeficiente de dilatação térmica, tensão superficial, polaridade das moléculas, pontos de fusão e ebulição, dissociação iônica etc. De outro modo, sendo a vida a "expressão de um conjunto de reações químicas enzimáticas", a água, por ter a propriedade de dissolver um grande número de substâncias, se constitui num meio que possibilita a ocorrência dessas reações químicas.

Finalmente, grande parte dos mecanismos fisiológicos de um vegetal consiste na dependência direta do estado hídrico em que este se encontre. Fenômenos como a nutrição mineral, o transporte de seiva, a transpiração, a gutação e até mesmo alguns tipos de movimentos que certos vegetais exibem, dependem da água. Cabe nesse ponto uma questão: Como o vegetal obtém água?

A grande parte dos vegetais possuem sistemas especializados de absorção de água e nutrientes por meio de raízes. Portanto, devemos entender que o teor de umidade do solo, assim como a sua capacidade de reter água, é de fundamental importância para o crescimento e desenvolvimento do vegetal.

Os solos, além de fornecerem água, nutrientes minerais, nutrientes orgânicos e gases para a planta, ainda servem para a fixação do vegetal. A ciência que estuda o solo quanto a sua origem, transformações e classificação é denominada "Pedologia". Já a ciência que estuda o mesmo solo, sob o ponto de vista prático, de substrato para o cultivo de plantas, é denominada "Edafologia". Esta última é de grande importância para o biólogo, agricultor e até mesmo para aqueles que cultivam plantas ornamentais. Para essa ciência o que interessa são as propriedades do solo e sua composição química.

Um solo se forma por um processo bastante lento, através de mecanismos de intemperismo e erosão que agem sobre as rochas. A figura 1 mostra as camadas (horizontes) que podemos observar, por exemplo, num barranco cortado, o chamado perfil de solo.

O intemperismo pode ser físico ou químico, e implica em variações bruscas de temperatura, infiltração de água, erosão e reações químicas. Esses fatores atuando sobre a rocha provocam trincas e formação de fendas, facilitando assim, o processo de desgaste. A ação de determinados seres vivos, como bactérias, fungos e liquenes, também exercem papel fundamental na gênese de muitos tipos de solo. A produção de ácidos orgânicos por esses seres provoca, na superfície da rocha, corrosão, dando origem à partículas de solo. É muito comum observarmos sobre rochas, especialmente em lugares úmidos e sóbrios, populações liquênicas "incrustadas" sobre a superfície rochosa, iniciando um processo pioneiro de colonização. Muitas vezes, vemos também já presentes algumas espécies de musgos e samambaias, aproveitando a pequena porção de solo recém-formado para se fixarem.

Fisicamente, o solo é considerado como um sistema constituído de três fases: sólida, líquida e gasosa. Portanto, o volume total do solo pode ser assim representado:

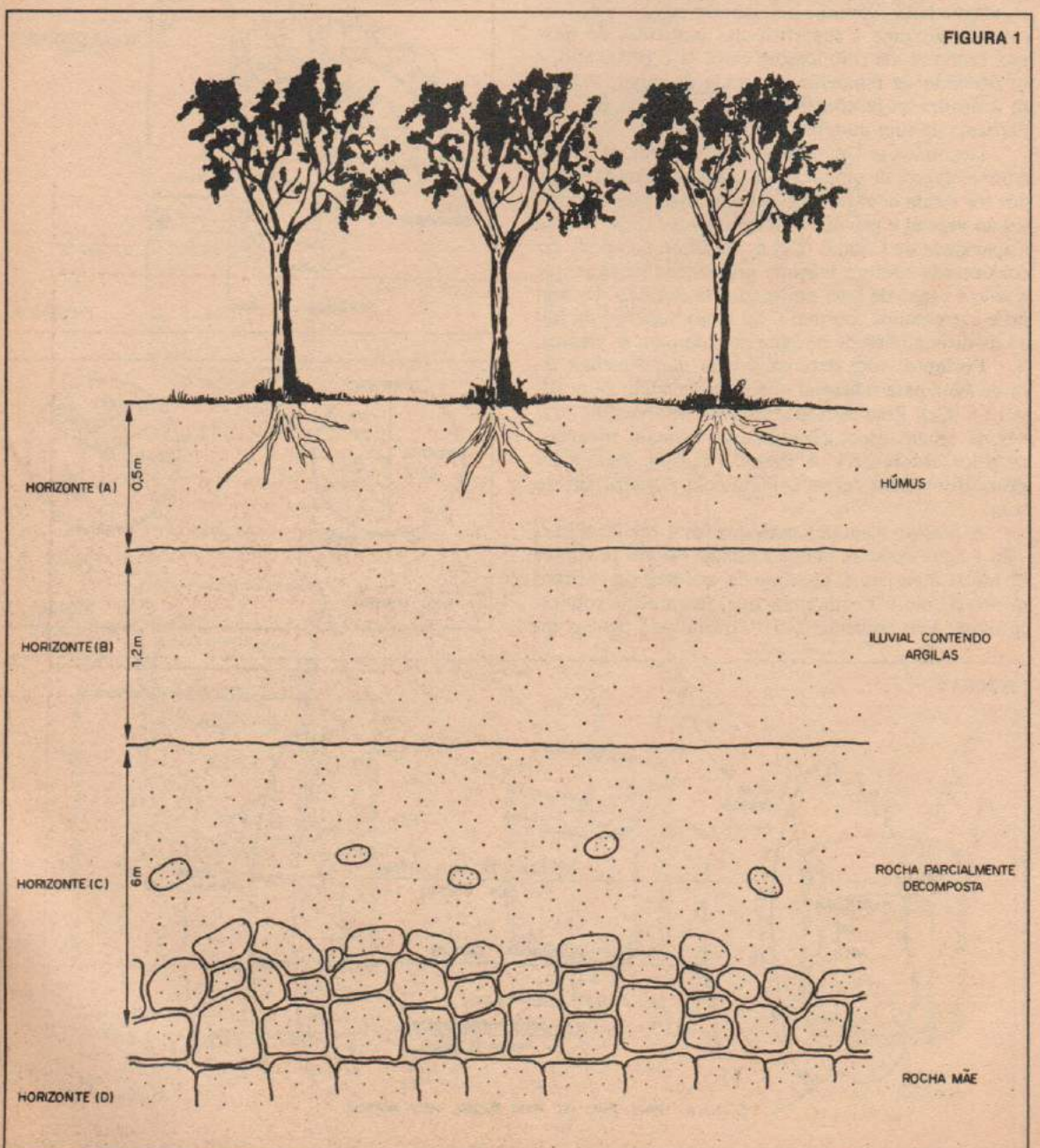
$$V_t = V_g + V_l + V_s$$

$$V_p = V_g + V_l$$

onde:
$V_t$ = Volume total
$V_g$ = Volume gasoso
$V_l$ = volume liquido
$V_s$ = Volume sólido
$V_p$ = Volume dos poros

A fase sólida é pouco variável, enquanto que as fases líquida e gasosa variam constantemente e inversamente sob a influência da atmosfera. Os elementos que constituem a fase sólida podem ser separados em dois grupos: a parte orgânica, que é um constituinte transitório do solo e está sempre sendo renovado pela ação de seres vivos que ali vivem, e a parte mineral, que é formada a partir do intemperismo de rochas, sendo representada por partículas, que vão desde grandes fragmentos até partículas coloidais de argila. Os minerais de maior ocorrência são o feldspato, que transforma-se em argila, e o quartzo, que não se transforma, mas se fragmenta, dando origem aos grãos de areia.

FIGURA 1



**Água – solo – planta**

A fase líquida é constituída por água retida no solo sob diferentes tensões, conforme o seu teor. Um solo apresenta-se formado por macroporos e microporos, cujas partículas podem reter água sob três formas básicas de tensões: água gravitacional, água capilar e água hidroscópica.

A água gravitacional é retida sob tensões baixas (0,1 atm), ocupa os macroporos, provoca a lixiviação do solo e pode ser facilmente removida pela drenagem. A água capilar localiza-se nos microporos, atua como solução do solo, não é removida pela drenagem e, sendo retida pelas partículas do solo sob tensões entre 0,1 e 31 atm, se constitui em boa parte da água que o vegetal tem disponível e pode ser aproveitada. Finalmente, a água hidroscópica é permanente no solo e está localizada próxima á superfície das partículas do mesmo, sendo retida com tensões entre 31 e 10000 atm, e só podendo ser removida no estado de vapor. A figura 2 mostra as tensões de retenção da água em uma partícula de solo num macropolo.

Denomina-se Umidade de Murchamento (U.mu.). a porcentagem de umidade que o solo apresenta e que, por ser retida com tensões elevadas, não está disponível ao vegetal e produz o murchamento. Denomina-se Capacidade de Campo (Cc) a constante que pode ser considerada como a máxima quantidade de água que o solo é capaz de reter em condições normais de campo e corresponde, portanto, ao limite superior da faixa de disponibilidade de água no solo para as plantas.

Portanto, você deve considerar que o melhor teor de água para o vegetal está compreendido entre (U. mu.) e (Cc). Essa água é absorvida pelo vegetal através de células especializadas, que formam tricomas, os pêlos absorventes. A figura 3 mostra como esses pêlos absorventes fazem contato com as partículas do solo.

A pressão osmótica com que essas células absorvem a água do solo, chega a atingir valores próximos de até 31 atm, isto é, próximo da umidade de murchamento (U.mu.). Lembramos que, juntamente com essa água, íons minerais são "arrastados" para o interior dessas células e daí migram para os vasos condutores lenhosos, formando, assim, a seiva bruta.

A fase gasosa é constituída pelos mesmos gases presentes na atmosfera, porém em porcentagens diferentes. Assim, um solo apresenta um ar rico em dióxido de carbono ($CO_2$) e é pobre em oxigênio ($O_2$), devido à atividade respiratória das raízes e organismos que nele vivem. Um critério para a classificação do solo quanto à distribuição porcentual de cada uma das fases pode ser observado na figura 4.

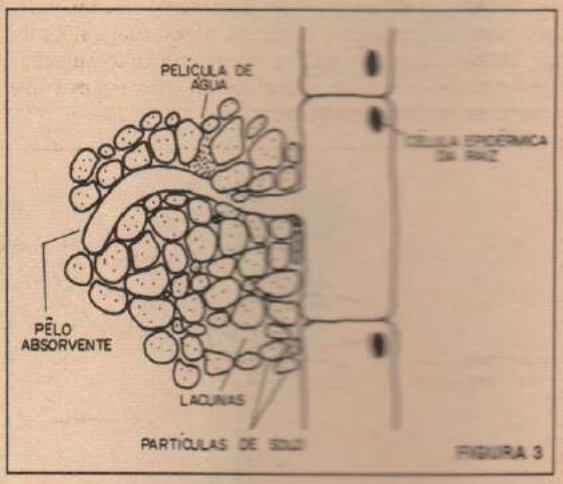


FIGURA 3

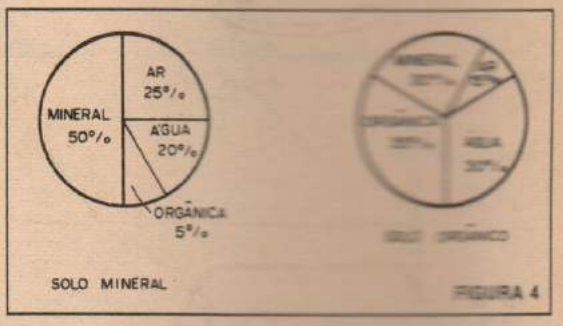
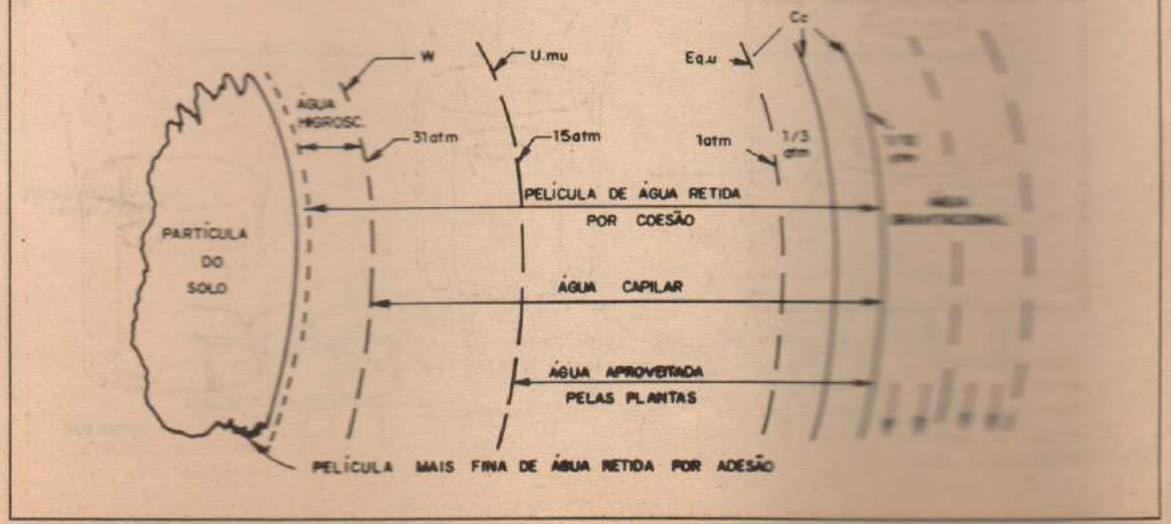


FIGURA 4

FIGURA 2



Outras características do solo como espessura, textura, compactação e pH, são de fundamental importância na escolha de um solo para o cultivo de uma determinada espécie vegetal.

Entretanto, como o nosso objetivo são as interrelações entre água-solo-planta, não abordaremos esses fatores neste artigo.

Podemos, então, concluir que o solo não deve ser entendido como uma porção amorfa e desestruturada de terra, mas como um organismo vivo e altamente estruturado, onde seres vivos, das mais variadas espécies, como por exemplo, bactérias, algas, fungos, liquenes, vermes, insetos e raízes, vivem trocando substâncias de modo contínuo, e realizando conversões entre matéria orgânica e inorgânica.

## EXPERIÊNCIA:
## Determinação da Capacidade de Campo e Água Gravitacional de Solos argilosos e arenosos

### LISTA DE MATERIAL

- amostra de solo argiloso
- amostra de solo arenoso
- cilindro para coleta
- cuba de vidro ou um simples vidro de boca larga
- proveta
- recipiente com orifícios para drenagem
- balança
- estufa
- frascos para armazenagem das amostras
- cuba de vidro

FIGURA 5

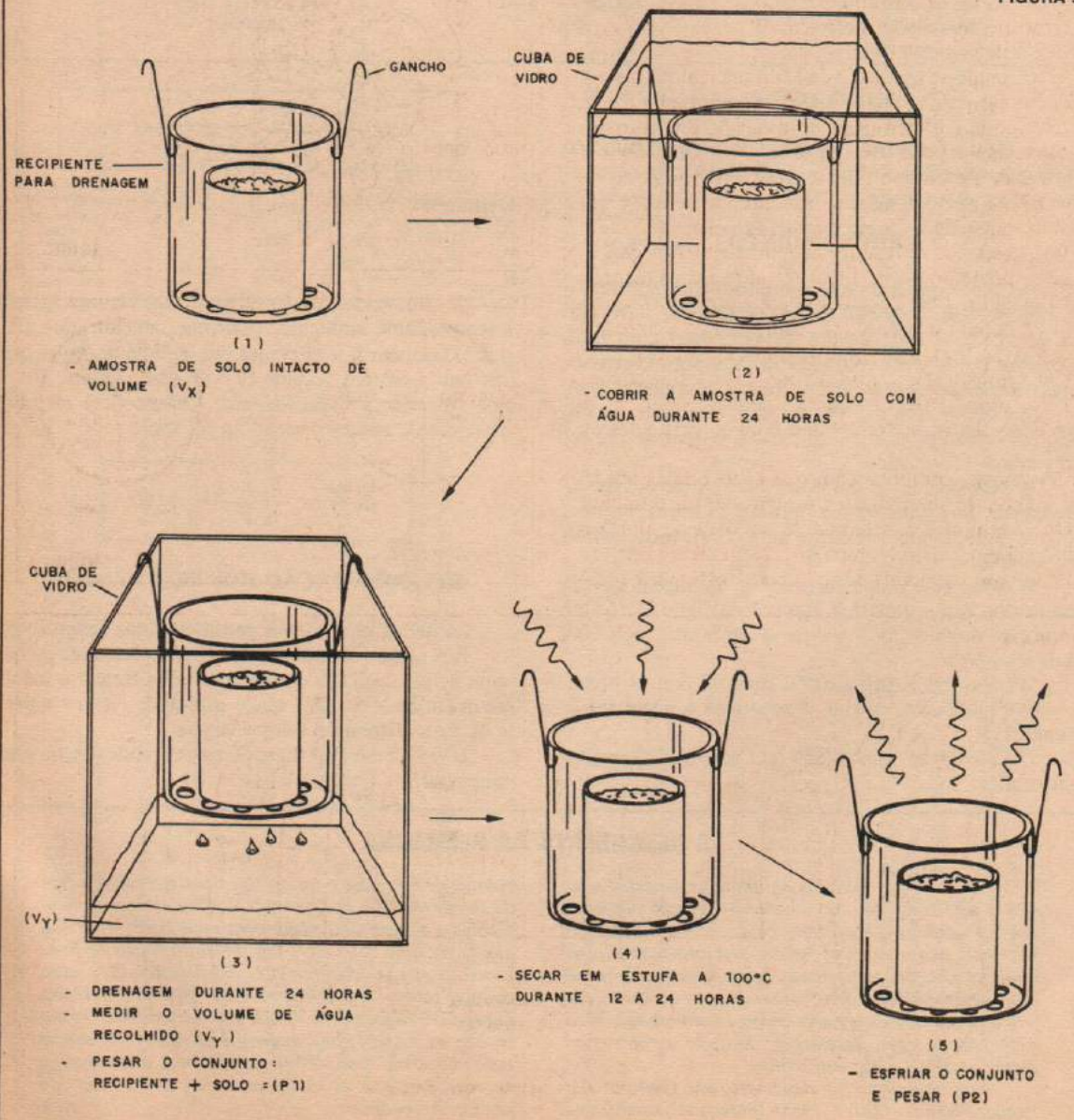
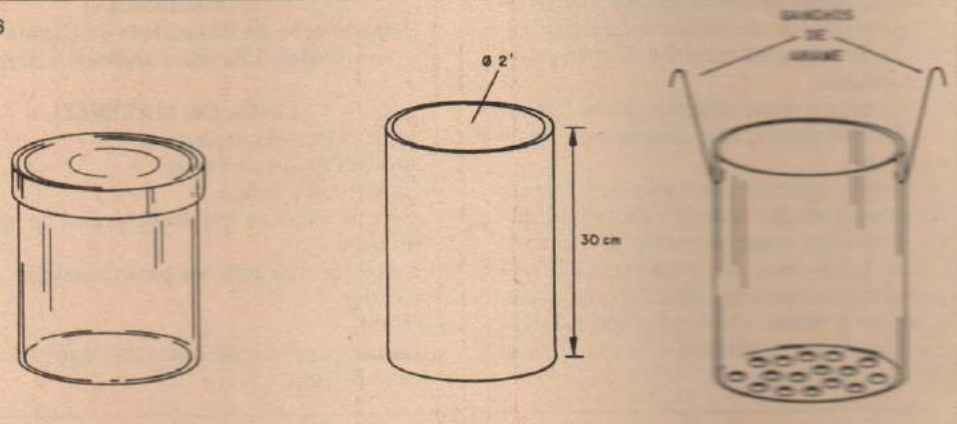


FIGURA 6




## MONTAGEM

A figura 5 mostra a seqüência do procedimento experimental e a 6 mostra alguns acessórios necessários para a experiência.

## PROCEDIMENTO

1) Colete amostra de solo argiloso (barrento) e solo arenoso com o auxílio de um cilindro de ferro (cano de água), o qual deverá ser enterrado com leves pancadas até a profundidade desejada para o estudo. Transfira essas amostras para os frascos de armazenagem.

2) Meça o volume (Vx) do solo, que pode ser obtido pelo padrão, volume do frasco, o qual deverá ser previamente conhecido.

3) Transfira essas amostras para os recipientes de drenagem, mergulhando-os durante 24 horas em uma cuba contendo água suficiente para cobrir todo o volume do solo.

4) Após essa etapa, proceda à drenagem por 24 horas, conforme mostra a etapa 3 da figura 5. Anote o volume drenado ($V_y$) e pese o conjunto: recipiente mais solo ($P_1$).

5) Secar em estufa a 100°C durante 12 a 24 horas.

6) Finalmente, esfriar o conjunto e pesar novamente ($P_2$).

7) Calcular a Capacidade de Campo (Cc) usando a fórmula:

$$Cc = \frac{P1 - P2}{V_x} \quad g/vol.\ de\ solo$$

sendo que:

$P_1 = P_{solo} + P_{lata} + P_{agua}$

$P_2 = P_{solo} + P_{lata}$

$P_{agua} = P_1 - P_2$

Considerando-se a densidade da água igual a 1g/ml, à temperatura ambiente, podemos concluir que (P1 – P2) também É a diferença em volume de Água que fica retido em um volume ($V_x$) de solo. Assim, podemos expressar a Capacidade de Campo (Cc) em porcentagem de volume, usando a fórmula:

$$Cc\ \% = \frac{P_1 - P_2}{V_x} \times 100$$

## INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS

Os dados obtidos nos permitem duas conclusões:

1) A Capacidade de Campo (Cc) expressa em (g/volume de solo) ou (% em volume), que traduz a máxima quantidade de água que o solo pode reter, é a parte da água disponível para o vegetal.

2) O volume ($V_y$) drenado corresponde à água gravitacional.

## A DESCOBERTA DA PENICILINA

*Um dos mais famosos antibióticos de nosso século é a penicilina. Seu largo espectro de ação permite o uso no combate a uma série de doenças causadas por bactérias, dentre as quais destaca-se a pneumonia lobar, e outras afecções suporativas, como sinusite, otite média, meningite etc, todas causadas pelo Streptococcus pneumonie. Outros gêneros como Haemophilus, Klebsiella, Escherichia, Salmonella, Shigella etc são igualmente sensíveis a esse antibiótico.*

*Esse antibiótico foi descoberto em 1929 por Alexander Fleming (1881 – 1955), quando examinava uma cultura de bactérias e notou que um determinado tipo de fungo também se desenvolvia sobre a mesma. Examinando o meio de cultura com mais rigor, verificou que havia uma zona clara em torno do fungo onde as bactérias não se desenvolviam. Tal fato deu-lhe a idéia de que, talvez, o fungo produzisse alguma substância que impedia a formação de colônias bacterianas. Embora não existissem conhecimentos químicos suficientes para identificar essa substância, Fleming denominou-a de penicilina, por ter sido produzida por um fungo do gênero Penicillium.*

## I — INDUÇÃO

Enciclopédia Eletrônica Total
Ficha 36 / Revista nº 11

A presença de cargas elétricas, ou a circulação de correntes, pode produzir efeitos em objetos próximos, que estejam carregados, ou em condutores, onde circulem correntes, sem a necessidade de contato físico. O processo segundo isso ocorre é denominado indução.

Na indução elétrica, a presença de carga num corpo pode fazer com que apareçam cargas noutro corpo colocado nas proximidades, como mostra a figura em (a).

Na indução magnética, a circulação de uma corrente por um fio ou por uma bobina pode fazer com que seja induzida uma tensão num condutor ou numa bobina colocada nas proximidades, conforme mostra a figura em (b).

A indução elétrica é o princípio de operação dos capacitores, enquanto a indução magnética é o princípio de funcionamento de bobinas e transformadores.

## M — MEGA

Enciclopédia Eletrônica Total
Ficha 37 / Revista nº 11

Prefixo grego que indica milhões ou $10^6$. A abreviação é M e é usada amplamente em eletrônica para diversas unidades, como por exemplo a resistência elétrica, freqüência, tensão etc.

Na indicação de resistências, o Mega (M) pode aparecer de diversas formas. Uma delas consiste na colocação do M no final do valor:
Ex.: 4,7M = 4 700 000Ω

Outra consiste na substituição da vírgula decimal pelo M:
Ex.: 4M7 = 4 700 000Ω

Relações com o quilo (k) e o Giga (G).
1k = 0,001M
1M = 1000k
1G = 1000M
1M = 0,001G

## P — PILHAS

Enciclopédia Eletrônica Total
Ficha 38 / Revista nº 11

São geradores eletroquímicos, ou seja, convertem energia liberada numa reação química em eletricidade. O tipo mais comum é a pilha seca, que fornece uma tensão de 1,5V e pode ser obtida em diversos tamanhos, como mostra a figura.

Nestas pilhas o reagente é uma pasta à base de óxido de zinco e amônia, enquanto que o pólo positivo é um bastão de carvão e o negativo um copo de zinco. Durante o processo de fornecimento de energia o zinco é consumido. Estas pilhas não podem ser recarregadas.

Existem também pilhas do tipo alcalino, que fornecem maior quantidade de energia, e as chamadas células de nicádmio (NiCd) que podem ser recarregadas.

Denominamos bateria a uma associação de pilhas. Quando ligamos pilhas em série sua tensão é somada. Assim, 4 pilhas de 1,5V fornecem uma tensão de 6V.

## X — RAIOS X

Enciclopédia Eletrônica Total
Ficha 39 / Revista nº 11

São radiações eletromagnéticas de grande penetração. Situam-se no espectro acima das radiações ultravioletas, possuindo assim uma freqüência extremamente elevada, de $10^{18}$ a $10^{22}$ Hz, podendo atravessar materiais sólidos por entre os átomos.

Os raios X são produzidos por descargas elétricas em tubos de vácuo e servem tanto para as chamadas radiografias de utilidade médica, como também para a análise estrutural de materiais.

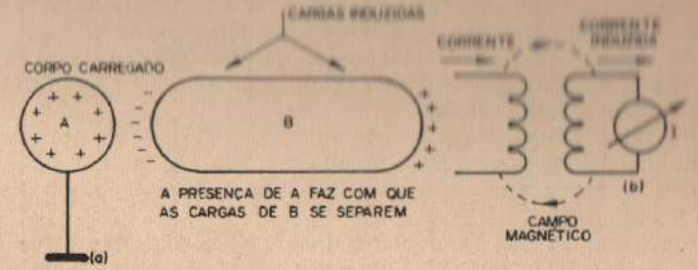
Eles são perigosos pois destróem as células vivas. A exposição prolongada a este tipo de radiação deve ser evitada. Sua descoberta deve-se a Roentgen, em 1895.

**M** | **MEGA** | ENCICLOPÉDIA ELETRÔNICA TOTAL

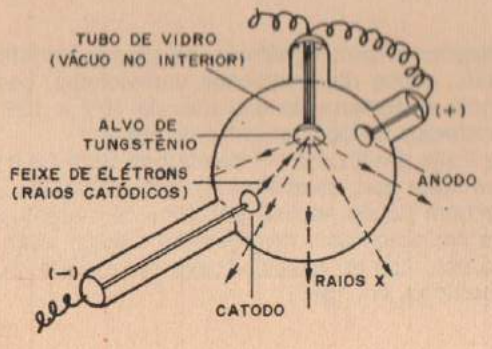



4700000 OHMS = 4M7 OU 4,7 OHMS

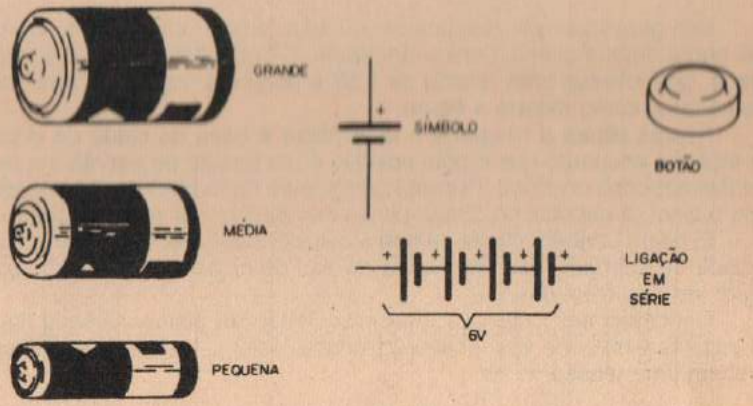
**I** | **INDUÇÃO** | ENCICLOPÉDIA ELETRÔNICA TOTAL




**X** | **RAIOS X** | ENCICLOPÉDIA ELETRÔNICA TOTAL




**P** | **PILHAS** | ENCICLOPÉDIA ELETRÔNICA TOTAL



# SOLICITAÇÃO DE COMPRA

Solicito enviar-me pelo REEMBOLSO POSTAL a(s) seguinte(s) mercadoria(s):

| Quantidade | Produto | Preço NCz$ |
|---|---|---|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

ATENÇÃO: Pedido mínimo NCz$ 15,00

PREÇOS VÁLIDOS ATÉ 30/7/89

Nome

Endereço

Nº

Fone (p/ possível contato)

Bairro

CEP

Cidade

Estado

Ag. do correio mais próxima de sua casa

Data ____/____/ 1989

Assinatura _____

dobre

ISR-40-2137/83
U.P. CENTRAL
DR/SÃO PAULO

# CARTA RESPOSTA COMERCIAL

NÃO É NECESSÁRIO SELAR

O SELO SERÁ PAGO POR




publicidade
e
promoções

01098 – SÃO PAULO – SP

dobre

REMETENTE: _____

ENDEREÇO: _____

corte

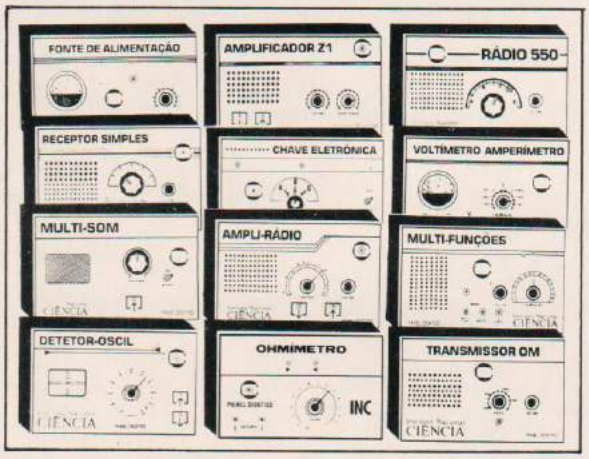
cole

# SEJA UM PROFISSIONAL EM

# ELETRÔNICA

## — RÁDIO – ÁUDIO – TV PB/CORES – VÍDEO-CASSETE – MICROPROCESSADORES —

Com qualquer sistema de ensino à Distância, Você estuda em sua casa, mas é somente no Instituto Nacional CIÊNCIA que se encontram modernos Laboratórios e Oficinas, à sua disposição, para Você participar de Aulas Práticas e Intensos Treinamentos de Manutenção e Reparos de Rádios, Gravadores, Toca - Discos, TV PB/Cores, Vídeo - Cassetes e Microprocessadores.







**Conjunto de Kits e Painéis de Instrumentos para Você montar e instalar em sua própria Oficina Técnica Credenciada!**

***Para Você ter sua Própria Oficina Técnica Credenciada, estude no mais completo e atualizado Curso Prático de Eletrônica do Brasil, que lhe oferece:***

- Mais de 400 apostilas totalmente ilustradas para Você estudar em seu lar.
- Manuais de Serviços dos Aparelhos fabricados pela ***Amplimatic, Bosch, Enco, Evadin, Gradiente, Megabrás, Motorola, Panasonic, Philco, Philips, Sharp, Telefunken, Telepatch...***
- ***20 Kits,*** que Você recebe durante o Curso, para montar progressivamente em sua casa: Rádios, Osciladores, Amplificadores, Fonte de Alimentação, Transmissor, Detetor-Oscilador, Ohmímetro, Chave Eletrônica, Volt-Amperímetro, etc...
- Ferramentas, Multímetro, Instrumentos de Bancada, Gravador K-7, TV a Cores completo, etc..
- Convites para Aulas Práticas e Treinamentos Extras nas Oficinas e Laboratórios do INC.
- Ao concluir o Curso TES, Você tem direito de participar do Treinamento Final, que inclui pesquisas de defeitos reais em aparelhos das principais marcas.
- Mesmo depois de formado, o nosso Departamento de Apôio à Assistência Técnica Credenciada, continuará a lhe enviar Manuais de Serviço e Informações sempre atualizadas!

***Aprender consertando, é a certeza antecipada que Você tem, para se transformar num verdadeiro Profissional com Sucesso Garantido!***

**LIGUE AGORA:**

**(011) 223-4020**

OU VISITE-NOS DIARIAMENTE DAS 9 ÀS 19 HORAS

**Instituto Nacional CIÊNCIA**

**AV. SÃO JOÃO, Nº 253**

**CEP 01035 - SÃO PAULO - SP**

**Instituto Nacional CIÊNCIA**
**Caixa Postal 896**
**01051 SÃO PAULO SP**

**INC**

SOLICITO, **GRÁTIS**, O GUIA PROGRAMÁTICO DO CURSO MAGISTRAL EM ELETRÔNICA!

**Nome** _____

**Endereço** _____

**Bairro** _____

**CEP** _____ **Cidade** _____

_____ **Estado** _____ **Idade** _____

# ALERTA!

## ALARME DE APROXIMAÇÃO

***Absolutamente à prova de fraudes: Dispara mesmo que a mão esteja protegida por luvas ou a pessoa esteja calçando sapatos de borracha.***




***Simples de usar: Não precisa de qualquer tipo de instalação; basta pendurar o alarme na maçaneta e ligá-lo!***

***Baixíssimo consumo: Funciona até 3 meses com somente quatro pilhas pequenas!***

NCz$ 40,90
+ despesas postais

Pedidos pelo Reembolso Postal à Saber Publicidade e Promoções Ltda.
Preencha a Solicitação de Compra da última página desta revista.