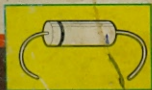


BÊ-A-BA' da R ELETÔNICA

Nº5
abr.83



GRÁTIS: um DIODO
para suas montagens!

- iniciação ao hobby:
monte o
jogo do
"PÔE
DEVAGARINHO"

- saiba como
improvisar
para economizar



- teoria e
prática

● aprenda
tudo sobre os
LEDS



- lições
objetivas

**GANHE UMA MÁQUINA
FOTOGRAFICA!** Veja
o encarte
central

ATENÇÃO

VOCÊ que fabrica ou vende
componentes, ferramentas,
equipamentos ou qualquer
produto ligado à área da

ELETRÔNICA:

ANUNCIE EM

BÊ-A-BA' da [®]
ELETRÔNICA

**VEÍCULO NOVO E
EFICIENTE, QUE
ATINGE DIRETAMENTE
O CONSUMIDOR DO
SEU PRODUTO**

(011) 217.2257 (DIRETO)
fones (011) 206.4351 (DIRETO)
(011) 223.2037 (CONTATOS)

consulte-nos

BÊ-A-BÁ[®] da ELETRÔNICA

Editor e Diretor:

BÁRTOLO FITTIPALDI

Produtor e Diretor Técnico:

BÊDA MARQUES

Programação Visual:

CARLOS MARQUES

Artes:

JOSÉ A. SOUSA e RUBENS CORDEIRO

Colaboradores/Consultores:

ANTONIO CARLOS DE FREITAS

Secretária Assistente:

VERA LÚCIA DE FREITAS ANDRÉ

Capa: **RUBENS CORDEIRO**

BÊDA MARQUES

Orientação Pedagógica:

PROF. FRANCISCO GIALLUISI

Composição de Textos:

Vera Lucia Rodrigues da Silva

Fotolitos: **Fototraço**

Departamento de Publicidade e Contatos:

Fones: (011) 217-2257 - (011) 206-4351

(011) 223-2037

Departamento de Reembolso Postal:

Pedro Fittipaldi - Fone (011) 206-4351

Departamento de Assinaturas:

Francisco Sanches - Fone (011) 217-2257

Departamento Comercial: - *José Francisco*

Impressão: Centrais Impressoras Brasileiras

Distribuição Nacional: Ltda.

Abril S/A - Cultural e Industrial

BÊ-A-BÁ DA ELETRÔNICA[®]

Reg. no INPI nº 028640 e DCDP

Copyright by

BÁRTOLO FITTIPALDI - EDITOR

Rua Santa Virgínia, 403 - Tatuapé

CEP 03084 - São Paulo - SP

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS

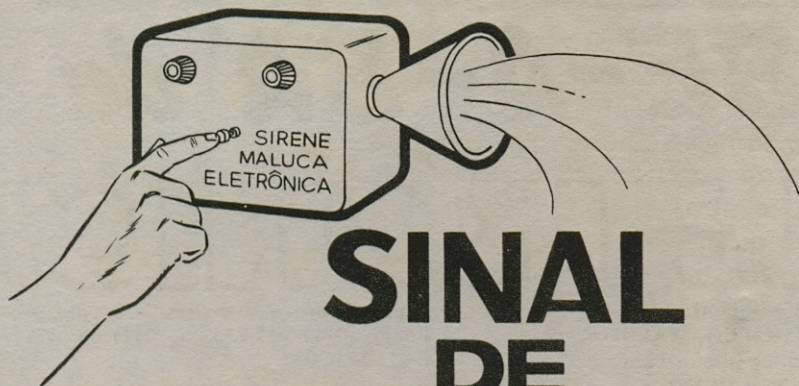
ÍNDICE - 5.ª AULA

- 2 - SINAL DE ENTRADA (Conversando com os "alunos")
- 3 - O LED (Diodo Emissor de Luz) (T)
- 12 - AS "CARAS" DOS LEDS (I)
- 16 - OS LEDS EM C.C. E EM C.A. (T)
- 18 - CIRCUITOS PRÁTICOS COM LEDS (As experiências) (P)
- 28 - COMO LIGAR VÁRIOS LEDS À UMA SÓ FONTE (T)
- 32 - A POSIÇÃO DO RESISTOR LIMITADOR (I)
- 33 - ROTEIRO DAS ESCOLAS ("Classificado" dos Cursos de Eletrônica)
- 34 - UMA DÚVIDA, PROFESSOR! (Esclarecendo pontos não entendidos)
- 41 - FERRAMENTAS E COMPONENTES (I) (Improvisar para economizar)
- 47 - HORA DO RECREIO (Intercâmbio entre os "alunos")
- 50 - BRINDE DE CAPA
- 51 - INICIAÇÃO AO HOBBY (P) (O jogo do "PÕE DEVAGARINHO")
- 63 - O CIRCUITO - COMO FUNCIONA (I)
- 70 - PESQUISA

Ganhe uma máquina fotográfica

► "LOVE" ◀

(Veja o cupom central)



SINAL DE ENTRADA

Aqui estamos, já na nossa 5ª “aula” e com a quantidade de “alunos” crescendo, dia a dia, devido à excelente receptividade alcançada pelo nosso “cursinho” entre a turma interessada realmente em aprender as bases da Eletrônica prática e teórica (sem “perder os cabelos” e sem “soltar fumacinha verde pelas orelhas”...)...

Logo, logo, estaremos fechando o nosso primeiro “semestre letivo”, quando então poderemos fazer uma série de avaliações – tanto no que se refere ao próprio desempenho da revista, quanto no que diz respeito ao aproveitamento da turma, em relação às “lições” veiculadas... Por falar em “avaliação”, lembramos que a PESQUISA (que já saiu na “aula” anterior, mas também aparece no presente BÊ-A-BÁ...) é de enorme importância para todos (nós e vocês...) e que os “alunos” só têm a ganhar, no seu preenchimento e envio (podem copiar em folha à parte, ou tirar um “xerox”, se não quiserem estragar a paginação da revista...).

Finalmente, as seções *UMA DÚVIDA PROFESSOR!* e *HORA DO RECREIO*, assumiram suas formas definitivas (moldadas, rigorosamente, de acordo com as solicitações e sugestões apresentadas pelos “alunos”...), constituindo assim, dois importantes pontos de subsídio ao acompanhamento da “matéria”, em seus aspectos teóricos, práticos e informativos... Novas seções poderão surgir, com o tempo, atendendo à própria evolução do BÊ-A-BÁ e acompanhando as necessidades tanto da “escola” como dos “alunos”.

Pedimos que relevem as pequenas falhas ainda existentes na estrutura do nosso “curso” (infelizmente inevitáveis quando se inicia algo de tal envergadura, com o ímpeto que todos nós o fizemos...) e que estão sendo sanadas com a maior boa vontade da nossa parte e, contando sempre com o precioso auxílio de vocês todos que são, em última análise, os verdadeiros responsáveis pelo nosso sucesso...

Mas, chega de “papo” porque – para usar uma frase “nova” – o nosso lema é “vamos em frente que atrás vem gente”... Esperamos que todos aproveitem bem os ensinamentos da presente “aula”...

O EDITOR

O LED (DIODO EMISSOR DE LUZ)

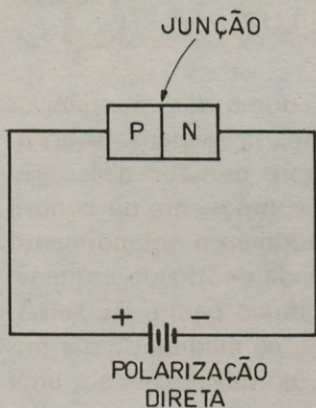


Na primeira "lição" (BÊ-A-BÃ nº 1), numa das experiências comprobatórias da Lei de Ohm, já falamos brevemente sobre o LED, dentro da nossa filosofia de, sempre que for necessário algum esclarecimento prévio sobre algum componente ou conceito, apresentar alguns fatos básicos que auxiliem o entendimento geral da matéria abordada. Entretanto, ainda dentro do esquema (bem "flexível"...) que traçamos desde o início para o BÊ-A-BÃ, cada um desses componentes ou conceitos, na medida da sua importância dentro da Eletrônica, merecerá, no devido tempo, uma abordagem mais profunda e direta...

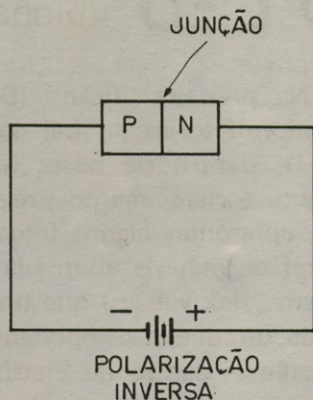
Assim, chegou a vez do LED "ter uma lição só dele", para que o "aluno" possa conhecer em profundidade esse importante componente da moderna tecnologia eletrônica.

A sigla LED é formada pelas iniciais das palavras *Light Emitting Diode* que, na nossa língua, significa *Diodo Emissor de Luz*. O LED é *exatamente* o que o seu nome sugere: trata-se de um simples *diodo*, formado pela junção de dois materiais semicondutores diferentes (ver a lição sobre os diodos "comuns", publicada no BÊ-A-BÃ nº 3), um do tipo P e outro do tipo N, porém capaz de emitir luz (visível ou não) pela sua junção, quando percorrido por uma corrente fornecida por uma fonte cuja polaridade seja aplicada *diretamente*, ou seja: o *positivo* da fonte ligado ao semicondutor P e o *negativo* ao semicondutor N. O desenho 1 mostra — para recordar — o esquema das ligações *direta e inversa* de um diodo à uma fonte de corrente.

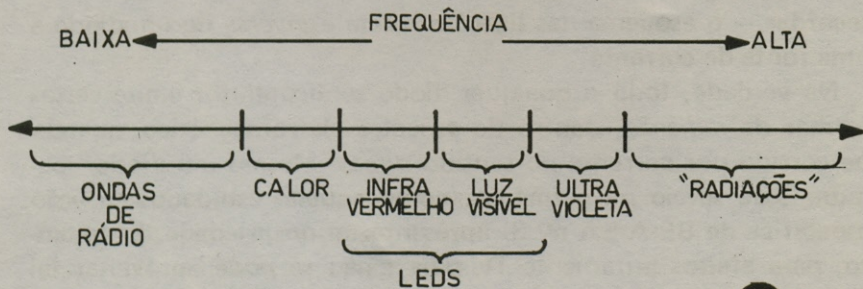
Na verdade, todo e qualquer diodo semicondutor emite certas formas de *radiação*, dentro do espectro eletromagnético, quando percorrido por corrente no sentido *direto*. Mesmo um diodo "comum", de silício ou germânio (como aqueles estudados na lição específica de BÊ-A-BÃ nº 3) apresenta tal propriedade. Entretanto, para efeitos puramente "visuais", não se pode aproveitar tal forma de radiação, em virtude da mesma estar situada na faixa não visível do espectro... Para que todos entendam esse "negócio" de *visível e não visível*, vamos falar, rapidamente, sobre a LUZ... A luz é uma forma de energia da mesma "espécie" que o *calor* ou



1



as ondas de rádio. Todas essas formas de energia são *radiações eletromagnéticas* e a única diferença real que existe entre elas é a *freqüência* na qual ocorre a "oscilação" do campo eletromagnético, responsável pela "propagação" de tais formas de energia. O esquema mostrado no desenho 2 apresenta a "escala" das radiações eletromagnéticas. Todas as energias dentro de tal "escala" são da mesma "espécie"... Na faixa de freqüências mais baixas estão as *ondas de rádio* (aquelas que "transmitem" o som do seu FM e a imagem da sua TV...). Quando a freqüência com que "vibra" o campo eletromagnético aumenta em determinado grau, surge, no espectro, a forma de energia que chamamos de *calor*. À medida que a fre-



2

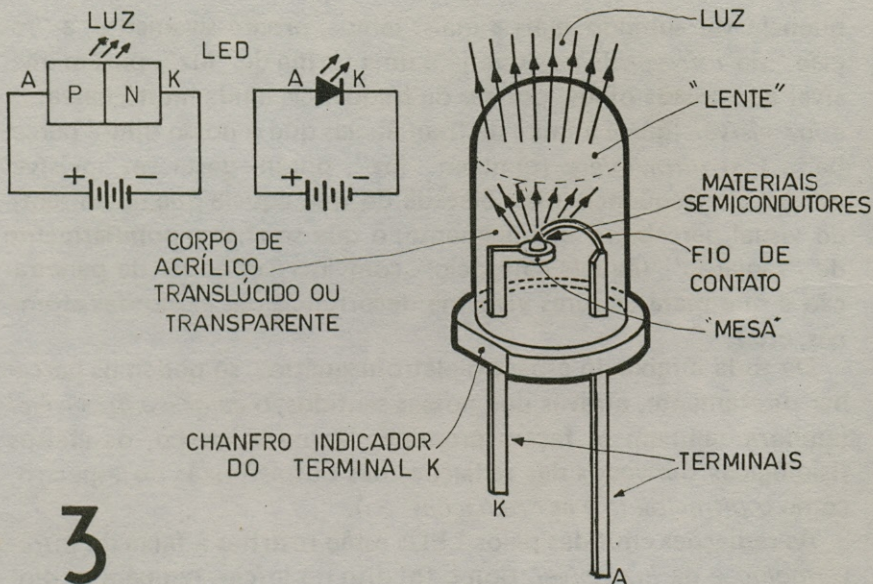
qüência vai subindo mais e mais, temos, progressivamente, a "região" do *infravermelho* (que já é uma forma de "luz", porém invisível aos nossos olhos, por ser de frequência ainda muito baixa...), a *luz visível* (que é a faixa de frequências que o nosso olho "percebe"...), o *ultravioleta* (também "luz", porém desta vez invisível por ser de frequência mais elevada do que aquela que nosso sentido visual percebe...) e, finalmente, o que se chama popularmente de "radiação" (aquele "negócio" com incrível poder de penetração e que mata os seres vivos na decorrência das explosões atômicas, etc.).

De toda a faixa do espectro eletromagnético, só podemos perceber diretamente, através dos nossos sentidos, o *calor* e a *luz visível* (embora também se façam presentes no nosso corpo, os efeitos fisiológicos derivados das radiações das outras faixas do espectro, como o *ultravioleta* e as "radiações"...).

As radiações emitidas pelos LEDs estão restritas à faixa do *infravermelho* e da *luz visível*. Como foi dito no início, também os diodos "comuns" emitem radiação, porém, normalmente, dentro da faixa de *calor* ou de *infravermelho*, que não podemos "notar" diretamente. Descobriu-se que, se no lugar dos materiais semicondutores "tradicionais" (germânio e silício), fossem construídas junções P-N (diodos) com outros materiais especiais, entre eles o *Arsenito de Gálio* e o *Fosfito de Gálio* (também semicondutores), ao ser percorrida pela corrente, a junção emite, de maneira relativamente intensa, *luz visível*, aproveitável sob muitos aspectos, e em inúmeras funções... Então, para sintetizar, o LED é isso aí: *um diodo semicondutor construído com materiais especiais que permitem uma emissão intensa de luz pela junção, assim que diretamente polarizado.*

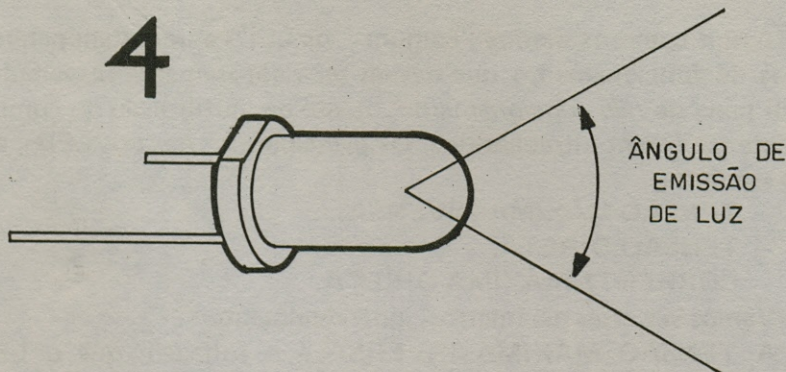


Embora, em essência, não passe de um *diodo* (tendo, inclusive, a mesma propriedade de só permitir a passagem da corrente em determinado sentido...), o LED, para que apresente características ópticas corretas, e para que se possa conseguir o melhor aproveitamento possível da luz emitida pela sua junção semicondutora, é construído "fisicamente", de maneira bem diferente da apresentada pelos diodos "comuns". O desenho 3 mostra, primeira-



3

mente, o diagrama de "blocos" de um LED, com a emissão de luz pela sua junção, quando diretamente polarizado. Logo em seguida aparece a simbologia adotada para o componente (notar a grande semelhança com o símbolo do diodo "comum", apenas com o acréscimo das "setinhas", indicativas da emissão de radiação luminosa...). Finalmente, ainda na ilustração 3, aparece um LED "real", dissecado em suas diversas partes constituintes: o encapsulamento é, geralmente, de acrílico translúcido ou transparente, de maneira que possa haver uma boa "transferência" luminosa, da junção para o exterior. Se você observar um LED com uma lente poderosa, verá o seu "interior", como mostrado no desenho. O terminal K possui, internamente, uma pequena "mesa" metálica, sobre a qual está depositado o material semiconductor. O terminal A, também internamente, apresenta um fio muito fino (chamado pelos "antigos" de *bigode de gato*...), destinado a fazer contato com o material semiconductor. A emissão da luz se faz de maneira "pontual", exatamente na localização da junção. Para que essa luz possa ser concentrada num fecho aproveitável externamente, a própria forma da "cabeça" do LED faz com que o material acrílico aja como uma "lente", aumentando o rendimento óptico do conjunto. Devido à ação dessa lente, o ângulo de emissão de luz do



LED é relativamente estreito, assim, dificilmente um observador situado lateralmente em relação ao componente conseguirá notar bem a sua luminosidade... Há que se olhar o "bichinho" de frente, para que a luz seja notada de maneira intensa...

INSTITUTO TÉCNICO PAULISTA

Colocamos a sua disposição os melhores cursos por Correspondência.

RÁDIO E TELEVISÃO, Preto, Branco & Cores. Em apenas 6 meses você será um excelente técnico.

SUPLETIVO DO 1º ou 2º Grau. Em apenas seis meses o aluno consegue o tão almejado e artístico **CERTIFICADO DE APROVEITAMENTO** do 1º ou 2º Grau.

DETETIVE PARTICULAR OU AGENTE DE SEGURANÇA. Em quatro meses o aluno será um agente com direito a um artístico **CERTIFICADO DE APROVEITAMENTO**.

RELOJOEIRO TÉCNICO. Em seis meses você ficará sabendo todos os segredos desta importante profissão.

CURSO DE DIREITO DO TRABALHO. O único no gênero no Brasil, em 6 meses o aluno aprenderá tudo sobre o direito do trabalho, curso escrito por professor especializado. Em todos os cursos, no final, fornecemos um artístico **CERTIFICADO DE APROVEITAMENTO** válido em todo o Brasil.

NOVOS CURSOS {
 MECÂNICA DE AUTOMÓVEIS
 CURSO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS
 DESENHO ARTÍSTICO E PUBLICITÁRIO

PEÇA INFORMAÇÕES A CAIXA POSTAL 1221 – CEP 01051

São Paulo – SP

TODO MATERIAL DE APRENDIZAGEM GRÁTIS

SOLICITE INFORMAÇÕES (GRÁTIS)

Nome
 Endereço
 CEP CIDADE ESTADO
 indicar o curso desejado _____

BE 5

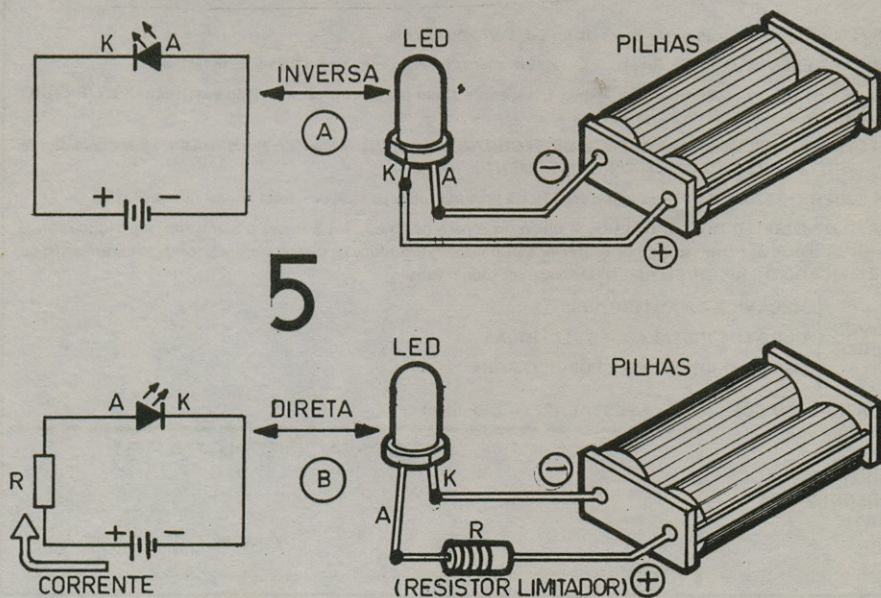
OS PARÂMETROS DOS LEDs

Assim como os diodos "comuns", os LEDs apresentam parâmetros de funcionamento que devem ser rigorosamente respeitados, sob pena de *não funcionamento*, ou até da inutilização do componente, se forem ultrapassados. Os principais *limites* dos LEDs, são os seguintes:

- TENSÃO MÁXIMA INVERSA.
- TENSÃO DIRETA.
- CORRENTE MÁXIMA DIRETA.

Vamos ver esses parâmetros, individualmente:

- A TENSÃO MÁXIMA INVERSA é a voltagem que o LED "agüenta", quando inversamente polarizado (como mostrado em "A", no desenho 5). O importante a saber quanto a esse parâmetro é que, se tal voltagem máxima for ultrapassada, com toda a certeza o LED se "queimará", ficará completamente inutilizado. Ao contrário dos diodos "comuns", que podem ser construídos para "resistir" a tensões inversas muito altas (100 volts, 500 volts, 1.000 volts ou mais...), a grande maioria dos LEDs não suporta voltagens inversas altas, estando os limites normais entre 4 e 6 volts.



— A TENSÃO DIRETA é a voltagem que deve ser aplicada ao LED, em polarização direta (*positivo* no terminal A e *negativo* no terminal K), para que o “bicho” acenda. Esse parâmetro (que também é chamado de “queda de voltagem através do LED”...) é, normalmente, baixo. A grande maioria dos LEDs existentes no varejo especializado, e ao alcance do estudante, apresenta uma TENSÃO DIRETA entre 1,5 e 2 volts, dependendo de suas características (principalmente da sua cor: os vermelhos apresentam TENSÃO DIRETA menor do que os verdes e amarelos...).

— A CORRENTE MÁXIMA DIRETA é, provavelmente, o mais importante dos parâmetros, pois é responsável, diretamente, também pela luminosidade máxima que se pode obter do componente. Representa a *maior* corrente que o LED pode “suportar”, sem “queimar-se”, quando diretamente polarizado, como mostra o desenho 5, em “B”. A grande maioria dos LEDs encontráveis no varejo de Eletrônica, apresenta uma CORRENTE MÁXIMA DIRETA entre 40 e 50 miliampéres. Esse parâmetro não deve nunca ser ultrapassado, pois uma corrente mais intensa do que o componente pode suportar, acarretará, inicialmente, o seu sobreaquecimento e, imediatamente depois, a sua “ruptura” ou “queima”, ou seja: o “vagalume” vai para o lixo...

É importante saber também que a luminosidade do LED é *diretamente proporcional* à corrente que o percorre, ou seja: quanto maior a corrente, mais intensa a luz emitida (mas *sempre* com tal corrente dentro do máximo permitido...). Embora a corrente máxima (supondo em torno de 40 miliampéres), ocasione luminosidade também máxima, isso não quer dizer que o LED não “acenda” com correntes menores... Na verdade, o componente começa a emitir luz com correntes de uns poucos miliampéres. Com apenas 5 miliampéres, por exemplo, a luminosidade já é bem razoável, podendo ser facilmente notada.

Devido a esse importante parâmetro, que é a MÁXIMA CORRENTE DIRETA, os circuitos com LED necessitam, em sua quase totalidade, de um *resistor limitador* (marcado com a letra “R” no desenho 5...), cujo valor pode ser facilmente obtido pelo “aluno”, com uma “adaptação” simples da Lei de Ohm... Como vimos na primeira “lição” do BÊ-A-BÃ, o resistor é um componente que

tem a propriedade de "atrapalhar" a passagem da corrente, reduzindo-a, portanto, no circuito em que for aplicado. Quanto maior o valor ôhmico do resistor, menor a corrente que percorrerá o circuito, desde que a voltagem seja fixa. Vamos então, à luz desses conceitos, ver a fórmula utilizada para determinar o valor do *resistor limitador* que deve ser acrescentado a um circuito simples com LED, para que a corrente no componente fique *dentro* dos seus parâmetros máximos:

$$R_L = \frac{\text{Voltagem das pilhas ou bateria} - \text{Tensão Direta do LED}}{\text{Corrente Máxima Direta}}$$

Para demonstrar a utilização da fórmula, voltemos ao desenho 5 (esquema "B"). Suponhamos que a voltagem das pilhas seja 6 volts, que a *voltagem direta do LED* seja 1,5 volts e que a *corrente máxima direta*, permitida pelo componente, seja 40 miliampéres. Vamos achar o resistor:

$$R_L = \frac{6 - 1,5}{0,040}$$

$$\text{ou } R_L = \frac{4,5}{0,040}$$

$$\text{ou } R_L = 112,5\Omega$$

Descobrimos então que, para limitar a corrente no LED ao máximo permitido de 40 miliampéres, sob uma alimentação de 6 volts, e respeitados os parâmetros de voltagem do componente, teremos que dar ao resistor "R" (desenho 5), o valor de 112,5Ω. O "valor comercial" mais próximo para tal resistor é de 120Ω, o qual pode então, "sem susto", ser usado no exemplo. Para obtermos a *wattagem* (dissipação) desse resistor, basta multiplicarmos a *voltagem* através do mesmo pela corrente que o percorra. Assim, teremos:

$$WR = 4,5 \times 0,040$$

$$\text{ou } WR = 0,18 \text{ watts}$$

Ou seja: um resistor de 1/4 de watt (0,25 watts), "dá e sobra" para a aplicação...

Sabendo usar, portanto, a Lei de Ohm e suas fórmulas derivadas, não há o menor "segredo" nos cálculos necessários aos circuitos com LED. Obviamente, além de saber manejar os cálculos, temos que *conhecer* os parâmetros do componente específico. Tais dados apenas podem ser obtidos nos *manuals*, geralmente editados pelos próprios fabricantes. Entretanto, a maioria dos bons fornecedores (varejistas) de componentes eletrônicos, costuma colocar a disposição dos clientes, um manual para consultas (no próprio balcão) cujos dados podem até — em alguns casos — serem obtidos na forma de "xerox", ou simplesmente anotados pelo freguês...



INCOR

COMPONENTES ELETRÔNICOS

VOCÊ QUE ESTÁ INICIANDO NO MARAVILHOSO CAMPO DA ELETRÔNICA, VASTO E RENDOSO, E QUE APESAR DA AVANÇADA TECNOLOGIA DESENVOLVIDA ATÉ OS DIAS DE HOJE; "A ELETRÔNICA É UMA CIÊNCIA EXPERIMENTAL".

NÓS DA INCOR ESTAMOS A SUA INTEIRA DISPOSIÇÃO PARA ATENDÊ-LO NO MAIS VARIADO TIPO DE COMPONENTE OU KIT, SEJA HOBBY — EXPERIÊNCIA OU ENTRETENIMENTO.

4 LOJAS PARA BEM SERVI-LO — E PARA SUA MAIOR COMODIDADE ATENDEMOS PELO REEMBOLSO POSTAL

Rua Siqueira Campos, 743/751 — PABX 449-2411 — Santo André — SP (Matriz) — CEP 09000

Rua Domingos João Balotim, 21, lojas 8 e 9 — tel.: 458-2532 — SBC

Rua Oratório, 1764 — tel.: 446-3877 — Pq. Nações — Santo André

Av. Mateu Bei, 3149 — tel.: 271-7028 — São Matheus — SP

Kaprom

**PARA ANUNCIAR
E FAZER SEUS
ANUNCIOS**

LIGUE PARA

223 2037

SÓ ELETRÔNICA

Kaprom

KAPROM PROPAGANDA E PROMOÇÕES S/C LTDA.



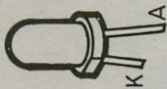
RUA DOS GUSMÕES, 353 - 29 - C.J. 26 - SÃO PAULO

AS "CARAS" DOS LEDS (I)

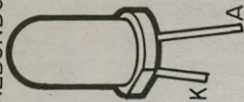
Como os demais componentes eletrônicos, também os LEDs são produzidos e comercializados numa ampla gama de "modelos", variando muito o seu tipo de encapsulamento (embora suas características "internas" — já estudadas nos ítems anteriores — não variem tanto assim...). Para que o "aluno" não se "embanane" muito, quando for utilizar LEDs de aparências diversas, o desenho 6 mostra as "caras" mais comuns apresentadas por esses componentes... Um por um? Então, vamos que vamos...

- A — LED redondo mini, bem pequeno. O terminal K é normalmente indicado por um chanfro reto e/ou pelo fato do terminal ser um pouco mais curto do que o outro.
- B — LED redondo grande. As mesmas características "externas" do redondo mini, porém de tamanho geral um pouco maior.
- C — LED redondo, com terminais diametrais. É, de maneira geral, bem semelhante (no "corpo") aos LEDs "comuns", apenas que as suas "pernas estão abertas" (com todo o respeito...).
- D — LED retangular. A única coisa realmente diferente é que a superfície de emissão de luz é retangular. Normalmente, o terminal K continua sendo o mais curto, ou o que contém um pequeno ressalto, próximo ao corpo do componente.
- E — LED "PONTO" — É, basicamente, igual ao LED redondo, apenas que a área "frontal" (aquela superfície que realmente emite a luz) é mais reduzida, formando quase que um "ponto" de luz.
- F — LED triangular — Idêntico aos anteriores, apenas com a "superfície luminosa em forma de triângulo". O terminal K, no geral, é o mais curto.
- G — LED quadrado — Tudo igual aos anteriores, apenas com a "face" quadrada.
- H — LED encapsulado — Trata-se de um LED comum (geralmente do tipo redondo grande), porém "embalado" em plástico ou metal, de maneira a tornar a apresentação do componente mais "atraente". Quase sempre, o conjunto é dotado de rosca e porca para fixação. Muito útil para quem quer uma boa "apresentação visual" na montagem...

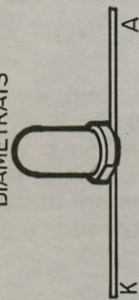
(A) MINI
REDONDO



(B) GRANDE
REDONDO



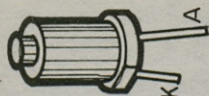
(C) TERMINAIS
DIAMETRAIS



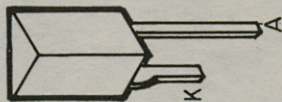
(D) RETANGULAR



(E) LED "PONTÃO"



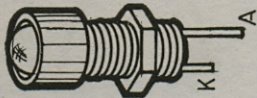
(F) TRIANGULAR



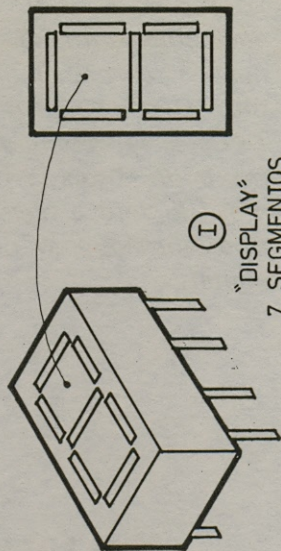
(G) QUADRADO



(H) ENCAPSULADO

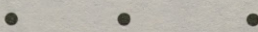


6



(I) "DISPLAY"
7 SEGMENTOS
LED

1 - DISPLAY DE LEDS (7 segmentos) - Dentro de apenas um encapsulamento, são instalados sete LEDs, dispostos de maneira a reproduzir um conjunto semelhante a um algarismo oito. Dependendo dos segmentos acesos (cada um dos sete LEDs é "representado" por terminais específicos, no lado de baixo do display...), podem ser formados todos os algarismos, de zero a nove. São usados conjuntos de LEDs desse tipo, por exemplo, nas calculadoras eletrônicas e em relógios digitais.



Mini Furadeira para Circuito Impresso



PUBLIKIT

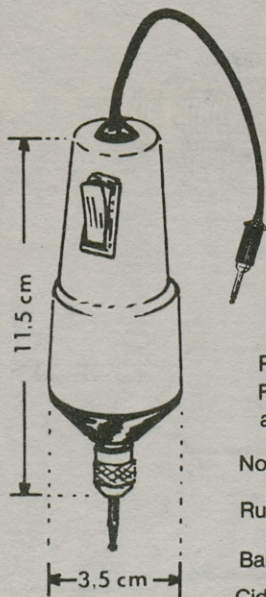
Corpo metálico cromado, com interruptor incorporado, fio com Plug P2, leve, prática, potente funciona com 12 Volts c.c. Ideal para o Hobbista que se dedica ao modelismo, trabalhos manuais, gravações em metais, confecção de circuitos impressos e etc...

Pedidos via reembolso postal.

PUBLIKIT R. Major Ângelo Zanchi, 303
CEP 03633 - São Paulo - SP.

Preço varejo: Cr\$ 3.500,00 - Cr\$ 525,00 (despesas de porte).
Vendas no atacado, sob consulta.

Peço enviar-me pelo reembolso postal. (quantidade)
Furadeira(s) pela qual pagarei Cr\$ 3.500,00 por peça, mais as despesas postais.



Nome:

Rua: Nº

Bairro: Cep:

Cidade: Estado:

BE 5

Chegou

3

VOLUMES

*Na certa,
você já
esperava.*

**PEÇA
JÁ**

Apresentação em
encadernação luxuosa.

Uma verdadeira

ENCICLOPÉDIA

PREÇO LANÇAMENTO Cr\$ 5.000,00



Nas 96 páginas, ricamente ilustradas, de cada um dos três volumes da ENCICLOPÉDIA DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA, procurou-se dar a maior ênfase aos projetos eletrônicos simples, porém de resultados comprovados. São vários jogos, brinquedos e utilidade eletrônicas que o hobbysta, interessado em desenvolver a prática e o conhecimento da Eletrônica, não terá a menor dificuldade em montar, desde que saiba seguir com atenção às instruções e ilustrações...

**Preencha e envie
para**

BÁRTOLO FITTIPALDI – EDITOR
Rua Santa Virgínia, 403 – Tatuapé
CEP 03084 – São Paulo – SP

Nome
Endereço N°
Bairro (ou Agência do Correio mais próxima de sua residência)
Cidade Estado CEP
Telefone (Se você tiver menos de 18 anos de idade, o preenchimento deverá ser feito em nome do responsável)

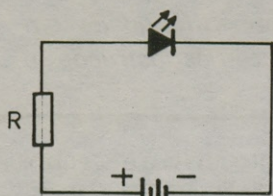
Ao receber, pagarei a importância de Cr\$ 5.000,00 mais
as despesas de postagem e embalagem.

Data Assinatura

Os leds em C.C. e em C.A.

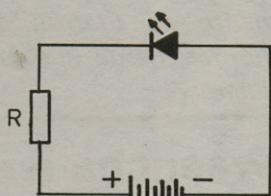
T

Já foi explicado que, se uma *tensão inversa* (positivo aplicado ao terminal K do LED e negativo ligado ao terminal A) acima de certo limite, for aplicada ao nosso "vagalume" eletrônico, o componente pode "queimar-se". Em circuitos de *corrente contínua* (polaridade fixa), não é difícil fugir-se desse tipo de problema: basta ligar-se as pilhas, bateria ou fonte, com a polaridade *corretamente orientada*, para que o LED apenas receba corrente na "direção certa", como já vimos... Contudo, se quisermos ligar um LED a um circuito alimentado diretamente por C.A. (*corrente alternada* – ver "lição" do BÊ-A-BÁ nº 3), devemos prevenir as correntes inversas, para evitar danos ao LED... Como fazê-lo? Os "alunos" devem estar lembrados da lição sobre os diodos (também no BÊ-A-BÁ nº 3)... Pois bem... Colocando um diodo "comum" em *série* com o LED, ou em *anti-paralelo*, podemos fazer com que a polaridade aplicada ao LED seja sempre correta! Vejamos: o desenho 7 mostra (em cima), as duas configurações de ligação possíveis do LED num circuito de C.C. (corrente contí-



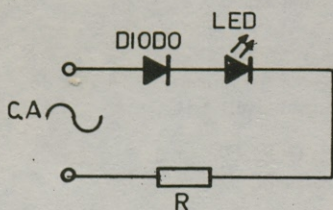
ACENDE

C.C.

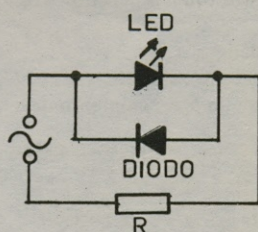


NÃO ACENDE

7



C.A.



nua). Se ligado "invertido", o componente *não acende*. Se ligado no sentido *direto*, o LED *acende*. Na parte inferior do desenho, contudo, os LEDs estão ligados a uma fonte de C.A. (corrente alternada), que, como já vimos nas "lições" de BÊ-A-BÁ nº 3, inverte a sua *polaridade* constantemente... No exemplo da esquerda, um diodo comum está colocado *em série* com o LED, de maneira a só "deixar" passar a corrente em seus semi-ciclos positivos, ou seja: quando a corrente alternada *inverte* sua polaridade (em relação às necessidades do LED) o diodo "comum" *não deixa* essa corrente "invertida" chegar ao LED... No exemplo da direita, obtém-se o mesmo resultado, com outro sistema de ligações: o diodo "comum" está ligado *em paralelo* ao LED, porém em *sentido inverso* (observem os sentidos das setas...). Isso faz com que, a corrente, quando está no "sentido" correto para a atuação do LED, passe normalmente pelo componente... Entretanto, quando a corrente chega no sentido *inverso*, o diodo "comum" permite a sua livre passagem, evitando que o LED "receba" essa inversão de polaridade (que pode ser *fatal* ao componente, como já vimos...).

TENHA UMA PROFISSÃO RENDOSA ESTUDANDO NA ESCOLA TÉCNICA UNIVERSAL

Supletivo do 1º ou 2º grau.

Mecânica de Automóveis,

Aux. de enfermagem — Téc. de enfermagem.

Relojoeiro, Português, Inglês, Téc. em agro-pecuária. Contabilidade, Oficial de Farmácia, Especialização em eletrodomésticos, Eletrotécnica, Téc. em Instalações Elétricas, Desenho Artístico e publicitário, Rádio e Televisão preto e branco e cores. Eletricista de autos.

Peça informações a CAIXA POSTAL — 9893 — CEP 01051 — São Paulo — SP.



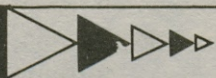
**ESCOLA
TÉCNICA
UNIVERSAL**

NOME
 ENDEREÇO
 CEP CIDADE ESTADO
 indicar o curso desejado

(fornecemos gratuitamente todo material de aprendizado)

Kapton

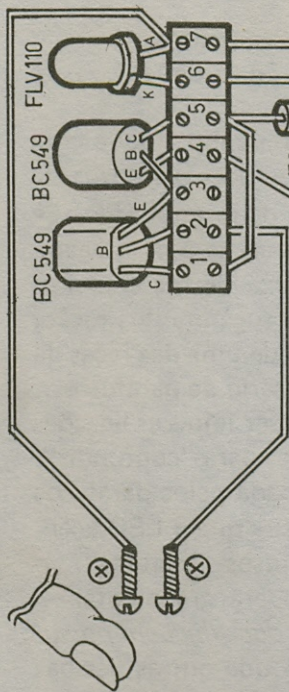
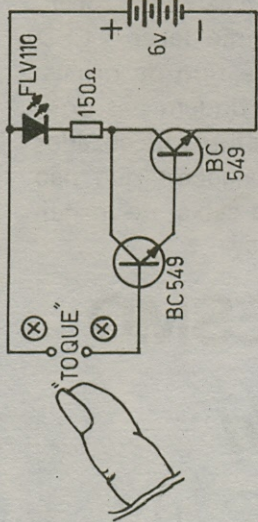
BE 5



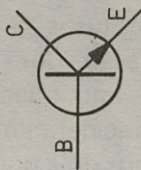
Nada como algumas experiências práticas, para verificar “ao vivo e em cores”, o funcionamento dos LEDs... Seleccionamos três pequenos circuitos, fáceis de construir, usando poucos componentes (alguns, inclusive, “redundantes”, ou seja: que podem ser usados em mais de uma experiência, para baratear as coisas...).

O primeiro deles (desenho 8) é um circuito conhecido como “touch-control” (controle de toque), no qual um LED, com o auxílio apenas de um resistor limitador e mais dois transístores de uso corrente, pode ser comandado com o simples toque de um dedo do operador. A ilustração mostra tudo que o “aluno” precisa saber para fazer a experiência: o esquema simbólico, o “chapeado” (ligações “reais” dos componentes...) e a identificação e codificação das peças, em seus valores, pinagens, etc. Para facilitar a vida do iniciante, a experiência está demonstrada no sistema *barra de terminais parafusados* que, praticamente, elimina o uso de solda. Isso não impede, contudo, que o “aluno” mais “caprichoso”, e que, eventualmente, deseje construir o circuito de maneira *definitiva*, o faça no sistema *barra de terminais soldados* (ambas as técnicas de montagem já foram detalhadas em “lições” anteriores do BÊ-A-BÁ...). As recomendações são as de sempre: numerar os segmentos da barra (de 1 a 7) como se vê no desenho, facilitará muito a identificação dos diversos pontos de ligação; observar, também, com cuidado, a correta posição dos transístores, LED e polaridade das pilhas. Os únicos pontos que, provavelmente, exigirão solda, são as ligações aos parafusos de toque (fios vindos dos segmentos 2 e 7 da barra) que, entretanto, também podem ser feitas por simples “pressão”, aproveitando as porcas de fixação para exercer, simultaneamente, a ligação elétrica. A relação de componentes e peças necessárias à essa primeira experiência, é a seguinte:

- Dois transístores BC549 ou equivalente (pode ser substituído por outro, desde que NPN, de silício, para uso geral).
- Um LED FLV110 ou equivalente (qualquer outro LED vermelho, de baixo custo, poderá ser usado em substituição).



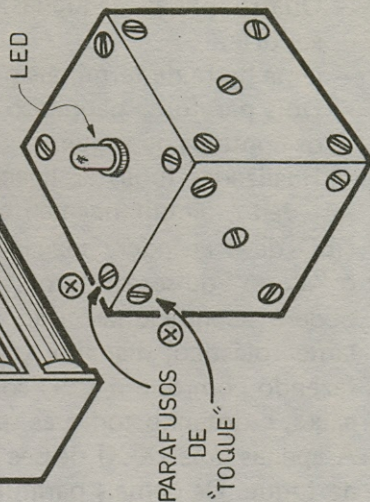
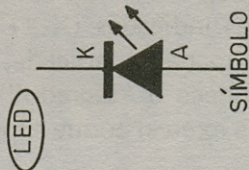
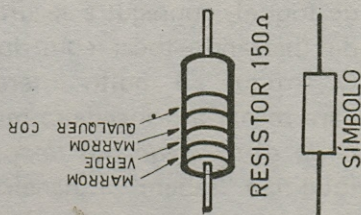
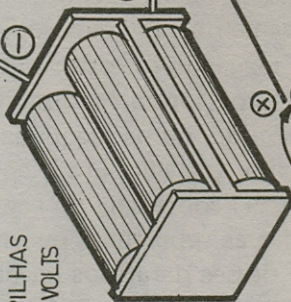
TRANSISTOR
BC 549



SÍMBOLO

8

PILHAS
6 VOLTS



- Um resistor de 150Ω x 1/4 de watt.
- Quatro pilhas pequenas, de 1,5 volts cada, com o respectivo suporte.
- Uma barra de terminais parafusados, com 7 segmentos.
- Dois parafusos pequenoso (3/32"), de preferência de latão, para os contatos de toque.

Realizadas todas as ligações, conforme o desenho, toque com um dedo, simultaneamente, as "cabeças" dos dois parafusos. O LED deve acender, apagando-se assim que o dedo é retirado! Se o "aluno" quiser dar uma forma final mais atraente à montagem, poderá acondicionar tudo numa pequena caixa de material isolante (plástico, madeira, papelão, etc.), como sugere a ilustração, fazendo com que o LED sobressaia do centro de uma das faces da caixa, e dotando todas as superfícies de uma série de parafusos... A apenas *dois* (X-X) desses parafusos deverão ser feitas as ligações de toque. Os demais parafusos ficarão lá apenas para "confundir". Assim, apenas *você* (que *sabe* a posição ocupada pelos parafusos de toque), conseguirá segurar a caixa de maneira que o LED acenda (bastando tocar com dois dedos, os parafusos "secretos"...). O "truque" é muito interessante e você poderá argumentar — para tornar a brincadeira mais "charmosa" — *que ninguém possui tanta eletricidade nos dedos como você* — já que outras pessoas (que não "sabem" a maneira correta de segurar a caixinha, tocando os parafusos certos...), dificilmente conseguirão fazer o LED acender. Notar que, para bons resultados nesse tipo de brincadeira, é importante que os parafusos de toque fiquem nas posições indicadas (X-X) na ilustração. Com os parafusos localizados da maneira indicada, é quase impossível que alguém (que não conheça o "segredo"), segure, acidentalmente, a caixa, de maneira a exercer toque simultâneo nos dois pontos-chave...

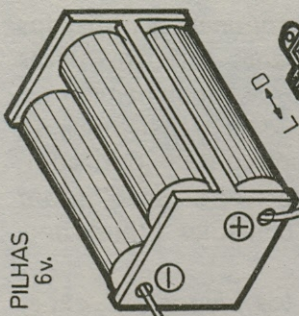
ASSINE HOJE MESMO

BE-A-BA' da[®]
ELETRÔNICA

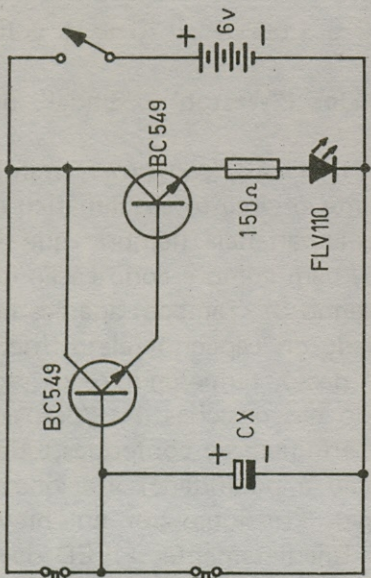
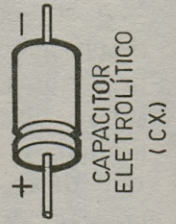
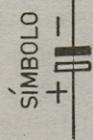
A segunda experiência prática pode ser feita, se o "aluno" o desejar, com o reaproveitamento *total* dos componentes utilizados na montagem anterior, acrescentando-se apenas mais três peças simples. Novamente um LED, cuja corrente de funcionamento é limitada por um resistor, é comandado por dois transístores, só que, desta vez, o circuito pode funcionar como um temporizador, graças à inserção de um capacitor eletrolítico (ver a "lição" sobre os capacitores em BÊ-A-BÃ nº 2) e dois controles ("push-bottons"). As peças necessárias são:

- Dois transístores BC549 ou equivalente (os mesmos da experiência anterior).
- Um LED FLV110 ou equivalente (também presente na experiência anterior).
- Um resistor de 150Ω x 1/4 de watt (igual ao da experiência anterior).
- Dois "push-bottons" (interruptores de pressão), tipo Normalmente Aberto (para baratear a experiência, também podem ser usados "botões de campainha", desses costumeiramente fixados na entrada das residências).
- Um capacitor eletrolítico, de 10 a $1.000\mu\text{F}$ x 10 a 16 volts (ver texto).
- Uma barra de conetores parafusados ("Weston", "Sindal" ou similar), com 8 segmentos.
- Um interruptor simples (chave H-H ou "gangorra", mini).

O desenho 9 mostra, primeiramente o circuito esquemático e, logo em seguida, o "chapeado" da experiência (lembrar que as pinagens dos transístores e do LED, bem como a codificação do resistor, já foram mostradas no desenho 8). Também aparece no desenho a identificação da polaridade do capacitor eletrolítico. A montagem deve ser feita passo a passo, numerando-se os segmentos da barra e tomando cuidado nas posições das "pernas" dos transístores, LED e capacitor. Terminadas e conferidas todas as ligações, conete as pilhas (atenção à polaridade) e acione o interruptor geral (chave Liga-Desliga). Pressione, por um breve instante, o botão de "COMEÇA". Imediatamente o LED deve acender, assim permanecendo por um tempo diretamente proporcional ao valor do capacitor eletrolítico (quem quiser recordar a ação do capacitor como *temporizador*, deve reler a "lição" de

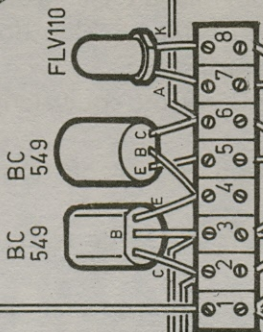


PILHAS
6v.

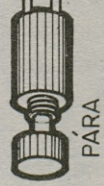


COMEÇA

PÁRA



COMEÇA



PÁRA

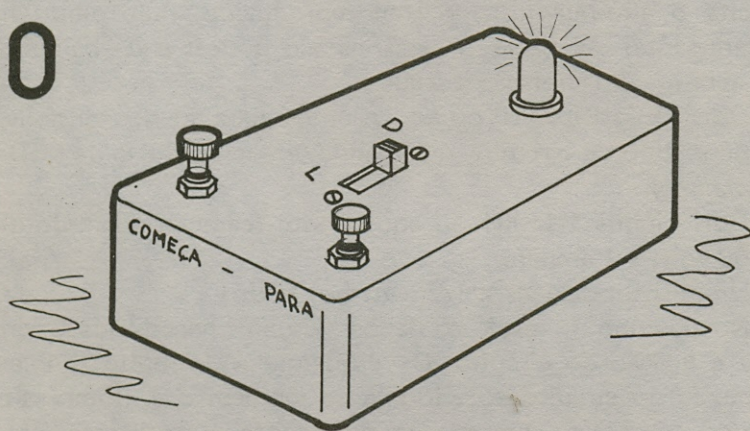
CX = 10A 1000µF
16V

BÊ-A-BÁ nº 2...). Os períodos de temporização (tempo em que o LED fica aceso) estão na tabelinha a seguir (que é um tanto "flexível", devido às tolerâncias relativamente "largas" existentes nos valores reais dos capacitores eletrolíticos):

- 10 μ F — de 20 a 40 segundos.
- 100 μ F — de 4 a 6 minutos.
- 1.000 μ F — de 40 minutos a 1 hora.

Outros valores de capacitância podem ser tentados, determinando-se, por experiência, comparação ou cálculo, os períodos de temporização.

10



Ao fim do período, o LED se apaga automaticamente, ficando o circuito pronto para nova atuação. Entretanto, se, no "meio" da temporização, o "aluno" pretender interromper a contagem do tempo, basta um leve toque no botão "PARA", o que fará o circuito "retornar a zero", com o LED apagando e com o dispositivo ficando pronto para nova ordem de "COMEÇAR". O leitor que gosta das coisas bem feitinhas, poderá acondicionar o circuito numa pequena caixa (pode até ser uma saboneteira plástica), como sugere a ilustração 10. As utilizações do circuito são muitas... Uma delas é na contagem de tempo para os lances em jogos cujas regras estabeleçam, previamente, tais "temporizações", como no xadrez, por exemplo, em que cada jogador tem um limite de tempo dentro do qual *deve* efetuar a sua jogada. Dimensionando

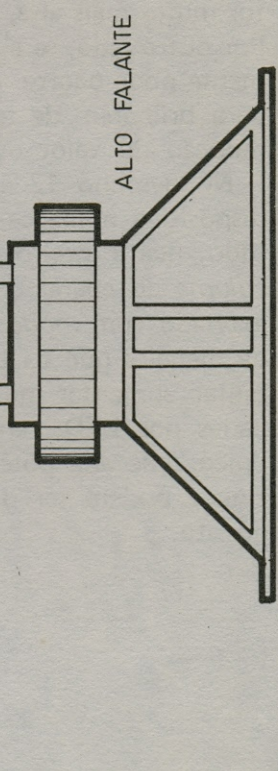
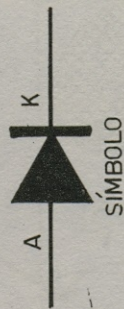
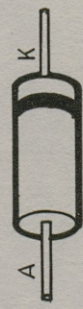
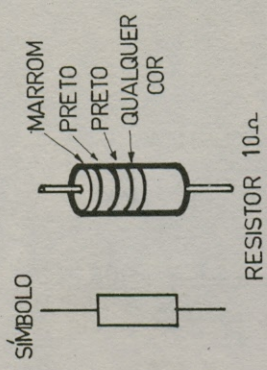
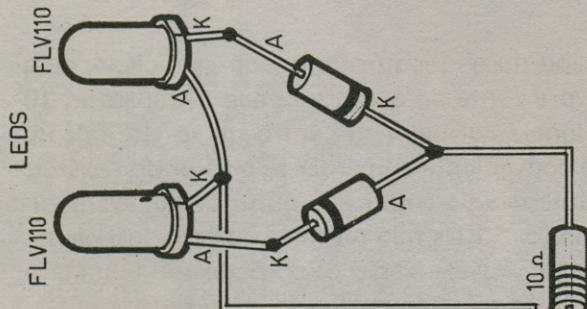
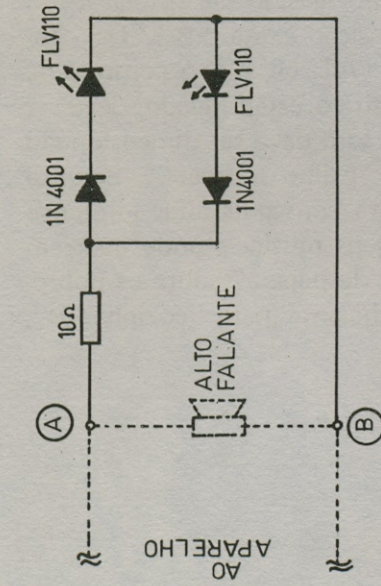
cuidadosamente o capacitor eletrolítico, em função da temporização desejada, o circuito também pode ser usado para indicar os minutos de cada "tempo" de partidas de futebol de botão, etc. A imaginação do "aluno" é o limite...

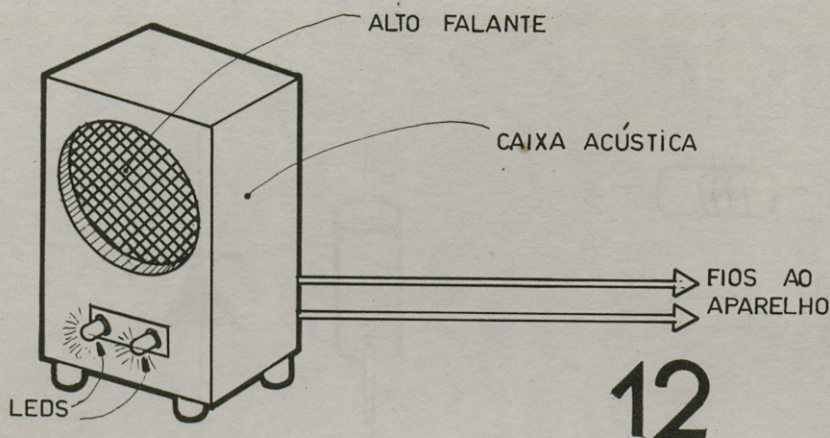
A terceira experiência é também muito simples, porém de bonito efeito final. Dois LEDs, protegidos por dois diodos "comuns" e por um resistor limitador, são dispostos de maneira que podem ser ligados, diretamente, em *paralelo* com um alto-falante de rádio, gravador, amplificador, etc. O brilho dos LEDs "acompanhará" (dependendo do ajuste de *volume* do dispositivo de áudio que excita o alto-falante...) o som reproduzido, num efeito muito interessante! As peças necessárias são poucas e de baixo custo, de acordo com a relação a seguir:

- Dois LEDs FLV110 ou equivalentes (para melhor sensibilidade, nesse tipo de circuito, recomenda-se apenas o uso de LEDs *vermelhos*).
- Dois diodos 1N4001 ou equivalente (características do diodo: 50 volts x 1 ampère).
- Um resistor de $10\Omega \times 1/2$ watt (ver texto).

No desenho 11 estão os dados "visuais" necessários à construção e ligação do circuito. O "esqueminha" é muito simples e a conexão do circuito ao alto-falante também o é. Como as peças são poucas e leves, a montagem pode ser feita no sistema "aranha" ou "pendurado", ou seja: não há a necessidade de nenhuma "base" para o circuito. Isso não impede, contudo, que o "aluno" realize as conexões com o auxílio de uma barra de terminais parafusados ou soldados, a seu critério, para tornar a "coisa" mais sólida.

Lembrar que, nas soldagens dos terminais dos componentes, deve ser evitado o sobreaquecimento (que poderá ser gerado, se a ponta do ferro de soldar permanecer muito tempo — mais do que uns 5 segundos — sobre uma mesma junção), danoso à "saúde" dos componentes delicados (LEDs e diodos). Usar ferro de baixa wattagem (máximo 30 watts) e solda fina, própria para semicondutores, de baixo ponto de fusão (*baixo ponto de fusão* quer dizer que a solda funde ou "derrete" sob uma temperatura não muito alta, facilitando a operação e não "fritando" os componentes...).





O valor de 10Ω atribuído ao resistor limitador é suficiente para a ligação do dispositivo a fonte de áudio que não ultrapassem 10 ou 15 watts. Se a potência normalmente entregue ao alto-falante for muito mais alta, é conveniente aumentar-se o valor do resistor. Por outro lado, se a potência de áudio for muito baixa, eventualmente pode ocorrer que os LEDs não recebam corrente suficiente para brilharem de forma visível. Nesse caso, pode ser tentada a redução do valor do resistor (até um limite *mínimo* de $5,6\Omega$).

No desenho 12 é apresentada uma sugestão de instalação do dispositivo numa caixa acústica. A posição exata dos LEDs, contudo, fica a inteiro critério do leitor. **ATENÇÃO:** o controle de *volume* do aparelho ao qual o dispositivo esteja ligado, deve ser exercido com *moderação*, ou seja: o som deve ser dimensionado de maneira que os LEDs acendam a "brilho normal"... Se você tentar aumentar muito o volume, para conseguir altas luminosidades nos LEDs, em algumas passagens musicais onde ocorrem "picos" de alta potência, a corrente "despejada" sobre os pobrezinhos poderá ser de intensidade suficiente para "cozinhá-los", no ato...

OFERTAS ————— PRODUTOS

FEKITEL ————— CETEISA

MALETA DE FERRAMENTAS P/ELETRÔNICA mod. MF-E3

Ferro de solda, sugador de solda, alicate de bico e de corte, chave canhão de 4", solda, 5 chaves de fenda, 2 chaves phillips e sensacional maleta c/fecho. (A)

MULTITESTADOR SONORO

Testa voltagem e continuidade. Testa o bom ou não funcionamento dos componentes, emitindo um zumbido em caso positivo. (B)

SUPORTE P/FERRO DE SOLDA

Coloca mais ordem e segurança na bancada de trabalho. (C)

PERFURADOR DE PLACA

Fura placas de circuito impresso c/incrível rapidez, simplicidade e eficiência. (D)

SUGADOR DE SOLDA

A ferramenta do técnico moderno. Imprescindível na remoção de qualquer componente eletrônico. (E)

CANETA P/CIRCUITO IMPRESSO

Traça o circuito diretamente sobre o cobre. Desmontável e recarregável. (F)

Modelo CK-2

Cortador de placa
Perfurador de placa
Caneta para traçagem
Tinta para a caneta
Placa de fenolite virgem
Percloroeto de ferro p/corrosão
Vasilhame p/corrosão

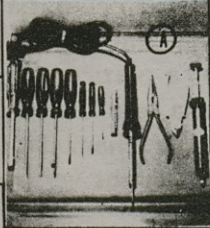
Modelo CK-1

Tudo que vem no CK-2 acrescido de suporte p/placa e acondicionado num lindo estojo de madeira. Veja na revista D.C.E. nº 10, artigo sobre a confecção de circuito impresso.

SOLDA EM TUBINHO Econômico, ideal p/a Eletrônica. (G)

SUPORTE P/PLACA DE CIRCUITO IMPRESSO

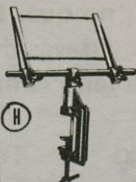
Uma verdadeira 3ª mão p/montagens e experiências (H)



(G)



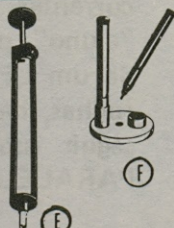
(B)



(H)



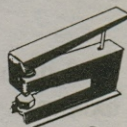
(C)



(E)



(F)



(D)

Solicito enviar-me pelo reembolso postal a(s) mercadoria(s) abaixo, pelas quais pagarei o valor da mercadoria, acrescido das despesas de frete e embalagem.

VALIDO ATÉ A PRÓXIMA EDIÇÃO

QUANT. MERCADORIA

PREÇO

Sugador de solda	2.100,00
Injetor de sinais	1.850,00
Perfurador de placa	2.350,00
Suporte de placa	1.550,00
Suporte p/ferro de solda	950,00
Multitestador sonoro	2.400,00
Percloroeto p/1 litro de água	550,00
Cortador de placa	1.050,00
Caneta para traçagem de c. impresso	1.000,00
Tinta p/a caneta de traçagem	350,00
Solda em tubinho - 2 mts.	350,00
Placa padrão p/Integrado de 14/16 pinos	100,00
Placa de fenolite virgem 5 x 10 cm.	80,00
Placa de fenolite virgem 8 x 12 cm.	170,00
Placa de fenolite virgem 10 x 15 cm.	290,00
Placa de fenolite virgem 15 x 20 cm.	600,00
Laboratório CETEKIT CK-1	5.400,00
Laboratório CETEKIT CK-2	4.200,00
Laboratório Experimental de eletrônica	4.000,00
(Veja o artigo na revista DCE - Vol. 17	
Brinde - mat. p/PÁSSARO ELETRÔNICO)	
Maleta de ferramentas MF-E3	6.000,00
(ferro de solda p/110v - 220v) INDIQUE	

PEDIDO MÍNIMO DE Cr\$ 2.500,00

BE 5

NOME

ENDEREÇO

BAIRRO CEP

CIDADE ESTADO

FAÇA VOCÊ MESMO A SUA PLACA DE CIRCUITO IMPRESSO COM O LABORATÓRIO CETEKIT.

VENDAS E PEDIDOS -

FEKITEL - CENTRO ELETRÔNICO LTDA.
Rua Guaianazes, 416 - 1ª andar - Centro - SP
CEP 01204 - Tel.: 221-1728
Aberto de 2ª a sáb. até as 18:00 hs.

COMO LIGAR VÁRIOS LEDS À UMA SÓ FONTE (T)

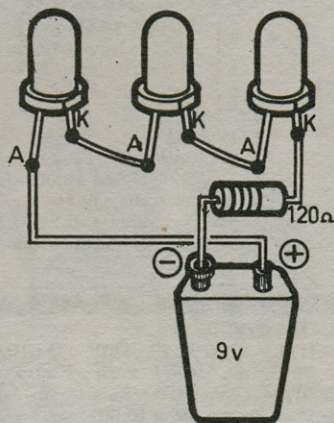
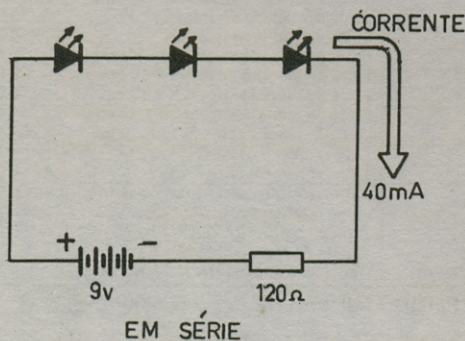
Em todas as experiências da presente lição, aproveitamo-nos da característica apresentada pelos LEDs de acender *mesmo* com correntes relativamente baixas. Graças a essa característica, o "aluno" pode, em alguns casos, acionar simultaneamente mais de um LED, a partir da energia fornecida por uma única fonte (pilhas, bateria, etc.). As duas maneiras mais simples de se conseguir isso, são chamadas de LIGAÇÃO SÉRIE e LIGAÇÃO PARALELO. Vamos ver cada um desses sistemas, isoladamente:

LEDS EM SÉRIE

O desenho 13 mostra, em esquema e em "chapeado", um bom exemplo de LIGAÇÃO EM SÉRIE, no qual três LEDs estão ligados a uma única bateria de 9 volts, através de um resistor limitador. O cálculo do valor do resistor é feito com a mesma fórmula já demonstrada, ou seja:

$$RL = \frac{\text{Voltagem das pilhas ou bateria} - \text{Tensão Direta dos LEDs}}{\text{Corrente Máxima Direta}}$$

Temos apenas que aplicar alguns pequenos "truques" na resolução da fórmula... A voltagem da bateria, por exemplo, sabemos que é 9. Vamos supor então que a máxima corrente direta permitida pelos LEDs é de 40 miliampéres. Essa corrente será a mesma



13

para todos os três LEDs (uma vez que eles estão “enfileirados”, todos serão, ao final, percorridos por corrente de igual intensidade...). Agora vamos ver o último parâmetro: a TENSÃO DIRETA... Sabemos que, para *um* LED, a tensão direta é de 1,5 volts. Como temos três LEDs, “um mordendo o rabo do outro”, esse parâmetro, na fórmula, deverá ser multiplicado por 3, ficando então, assim:

$$RL = \frac{9 - (1,5 \times 3)}{0,040}$$

$$\text{ou } RL = \frac{9 - 4,5}{0,040}$$

$$\text{ou } RL = \frac{4,5}{0,040}$$

ou $RL = 112,5\Omega$ (valor comercial mais próximo – 120Ω)

Com o cálculo descobrimos então que, para uma corrente máxima de 40 miliampéres percorrer os três LEDs (fazendo com que todos eles apresentem luminosidade máxima), basta intercalarmos na “fila” um resistor de 120Ω . O cálculo da wattagem (dissipação) do resistor, é feito de idêntica maneira à já mostrada anteriormente.

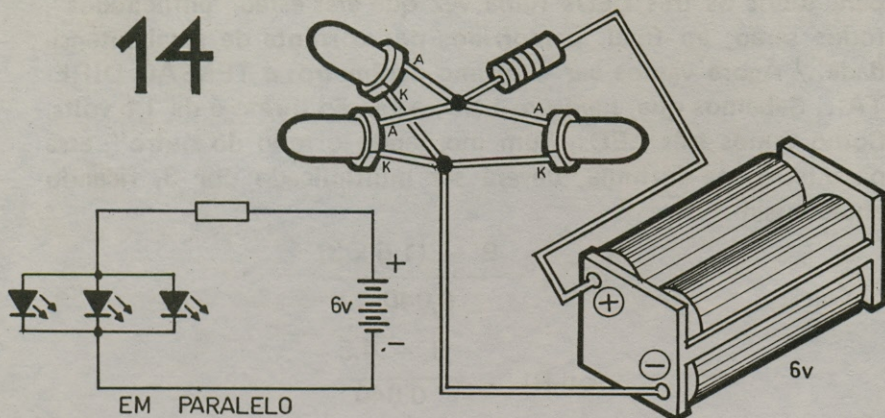
LEDS EM PARALELO

Na ilustração 14 é mostrado (esquema e “chapeado”), como podem ser ligados – por exemplo – também *três* LEDs, porém em configuração paralela, a uma única fonte (pilhas, perfazendo, no caso, 6 volts). A fórmula para o cálculo do resistor continua sendo a mesma:

$$RL = \frac{\text{Voltagem das pilhas ou bateria} \quad \text{Tensão Direta do LED}}{\text{Corrente Máxima Direta}}$$

Nesse caso, porém, temos que aplicar um “truquezinho” um pouco diferente à fórmula: Sabemos a voltagem das pilhas (6 volts). Como os três LEDs estão em paralelo, sua voltagem direta

14



equivale a de um só LED (1,5 volts). Já o último parâmetro – a **CORRENTE MÁXIMA DIRETA**, deve ser multiplicada por 3 (já que *cada* LED deverá ser percorrido pelos 40 miliampéres máximos). O cálculo, fica, então, assim:

$$RL = \frac{6 - 1,5}{(0,040 \times 3)}$$

$$\text{ou } RL = \frac{4,5}{0,120}$$

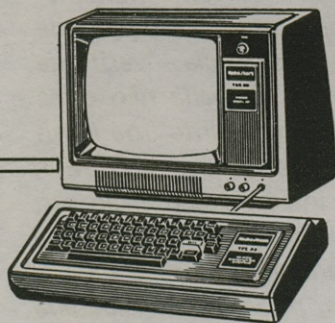
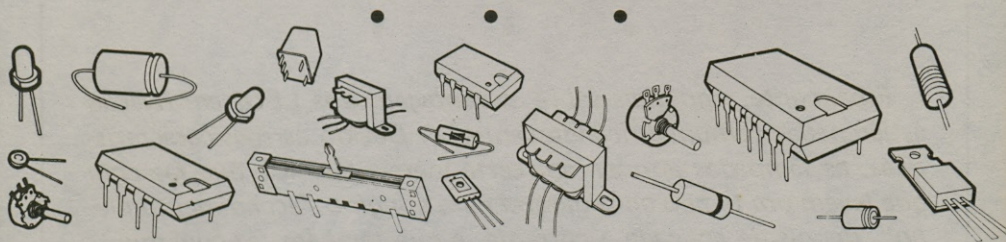
ou $RL = 37,5\Omega$ (valor comercial mais próximo 39Ω).

Ficamos então sabendo que, para ligarmos três LEDs em paralelo, a uma única fonte de 6 volts, de maneira que cada LED seja percorrido por sua corrente máxima (que também lhe dá a luminosidade máxima...) de 40 miliampéres, devemos intercalar entre o conjunto de LEDs e a fonte, um resistor de 39Ω . O cálculo da dissipação (em watts) do resistor, também deve ser feito da maneira já demonstrada.

É interessante que o "aluno" faça cálculos para diversos circuitos hipotéticos, com quantidades diferentes de LEDs, tanto em série quanto em paralelo, e ligados a fontes de diferentes voltagens (para efeitos práticos, considerem sempre a **VOLTAGEM DIRETA DOS LEDs** como 1,5 volts e a **CORRENTE MÁXIMA DIRETA** como 40 miliampéres, pois esses são valores médios e

válidos para um grande número de "modelos" de LEDs...). Sempre que possível, será bom também realizar esses circuitos hipotéticos na prática (interligando realmente os componentes, de acordo com os cálculos efetuados), comprovando o desempenho, através das luminosidades dos LEDs.

Para evitar desequilíbrios, não é conveniente usar-se LEDs de parâmetros diferentes entre si, num mesmo conjunto (seja série, seja paralelo). É bom lembrar, a propósito, que LEDs de cores diferentes, quase sempre apresentam parâmetros também diferentes... Evite, portanto, arranjos em "tecnicolor"...



COMPUTAÇÃO ELETRÔNICA !

NO MAIS COMPLETO CURSO DE ELETRÔNICA DIGITAL E MICRO-PROCESSADORES VOCÊ VAI APRENDER A MONTAR, PROGRAMAR E OPERAR UM COMPUTADOR.

MAIS DE 160 APOSTILAS LHE ENSINARÃO COMO FUNCIONAM OS, REVOLUCIONÁRIOS CHIPS 8080, 8085, Z80, AS COMPACTAS "MEMÓRIAS" E COMO SÃO PROGRAMADOS OS MODERNOS COMPUTADORES.

VOCÊ RECEBERÁ KITS QUE LHE PERMITIRÃO MONTAR DIVERSOS APARELHOS CULMINANDO COM UM MODERNO MICRO-COMPUTADOR.

**NÃO PERCA TEMPO!
SOLICITE INFORMAÇÕES
AINDA HOJE!**

GRÁTIS

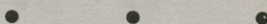
CURSO POR CORRESPONDÊNCIA

CEMI - CENTRO DE ESTUDOS DE MICROELETRÔNICA E INFORMÁTICA
Rua Camé, 230A - Fone (011) 92-9589
Caixa Postal 13.219 - CEP 01000 - São Paulo - SP

Nome
Endereço
Bairro
CEP Cidade Estado

BE 5
Kerogram

O "aluno" deve ter notado que, em alguns exemplos, o resistor limitador está ligado ao terminal K do LED e em outros ao terminal A. Na verdade, para efeitos práticos, essas duas "posições" do resistor são equivalentes pois, em qualquer das duas circunstâncias, a sua função será a mesma: limitar a corrente geral do circuito, tanto fazendo se essa ação se realize na "entrada" ou na "saída" do caminho percorrido pelos elétrons...



Finalmente, algo mais sobre as vantagens dos LEDs em relação às lâmpadas comuns (incandescentes)... Devido às suas características, as lâmpadas apresentam certa inércia térmica, que faz com que levem um tempo considerável para atingir o "acendimento pleno", depois de aplicada a corrente, e que também faz com que as mesmas "apaguem devagar" ao ser desligada a corrente (fenômeno fácil de notar, observando — por exemplo — uma lâmpada de 150 watts ligada aí no lustre da sala da sua residência — verifique como, ao desligar o interruptor, o brilho da lâmpada não cessa imediatamente, havendo, na verdade, um "decaimento" na luminosidade, que pode durar fração perceptível de tempo...). O LED, por sua vez, tanto acende quanto apaga imediatamente, ao ser, respectivamente, aplicada e cortada a corrente (na verdade, na verdade, não é "completamente imediatamente", mas a inércia é tão pequena, que, para efeitos práticos, pode ser considerada igual a zero...). Essa importante característica permite, inclusive, o uso de LEDs em circuitos que funcionam sob altíssimas frequências e em aplicações muito especiais, que futuramente serão abordadas aqui no BÊ-A-BÃ...



ATENÇÃO

**ATENÇÃO ESCOLAS DE ELETRÔNICA DE TODO O BRASIL!
SRS. DIRETORES E PROPRIETÁRIOS!**

A PARTIR DE AGORA, ESTARÁ PRESENTE, EM TODO NÚMERO DE NOSSO BÊ-A-BÁ DA ELETRÔNICA A SEÇÃO DE "CLASSIFICADOS" DAS ESCOLAS DO RAMO. Aqui, no ROTEIRO DAS ESCOLAS, BÊ-A-BÁ DA ELETRÔNICA apresentará, aos leitores que estejam interessados em fazer um curso regular, técnico ou profissionalizante, ligado à área da Eletrônica, uma seleção das boas Escolas existentes em todo o Brasil, possibilitando ao interessado dirigir-se diretamente aos estabelecimentos mais próximos das suas residências!

REGULAMENTO DA SEÇÃO

Desejando anunciar o seu estabelecimento de ensino aqui no ROTEIRO DAS ESCOLAS, envie para **BÁRTOLO FITTIPALDI - Rua Santa Virgínia, 403 - Tatuapé - CEP 03084 - São Paulo - SP**, um *cheque nominal e cruzado* ou um *vale postal* (agência Penha de França), a favor de **BÁRTOLO FITTIPALDI**, no valor de **Cr\$ 20.000,00** (vinte mil cruzeiros) - para *cada* inserção publicitária, anexando o texto (máximo 40 palavras) de acordo com o modelo a seguir:

"ESCOLA DE ELETRÔNICA FULANO DE TAL - Cursos manhã, tarde e noite - Técnicos e Profissionalizantes - Eletrônica Básica - Reparações de Rádio e TV - Eletrônica Digital e Industrial - Rua Um, n.º 2 - Vila Três - São Paulo - SP - Informações Fone (000) 111.1111"

IMPORTANTE: O numerário e o texto deverão ser enviados com - no mínimo - 45 dias de antecedência em relação à data do exemplar em que se pretenda ver veiculado o anúncio. **DESCONTOS ESPECIAIS PARA VÁRIAS INSERÇÕES** - Maiores informações fone (011) 217.2257 (com José Francisco).

Os anúncios serão veiculados (em sistema "Classificado") em *boxes*, medindo 2,5 x 6cm. cada.

SRS. DIRETORES E PROPRIETÁRIOS DE ESCOLAS DE ELETRÔNICA! Lembrem-se de que cada leitor do BÊ-A-BÁ é um aluno em potencial para o seu estabelecimento! **NÃO PERCAM ESSA OPORTUNIDADE ÚNICA DE COMUNICAR-SE COM O IMENSO CONTINGENTE DE JOVENS INTERESSADOS EM ELETRÔNICA, REPRESENTADO PELO UNIVERSO/LEITOR DE BÊ-A-BÁ DA ELETRÔNICA!**

Aqui no ROTEIRO DAS ESCOLAS, BÊ-A-BÁ DA ELETRÔNICA, apresenta aos leitores que estejam interessados em fazer um curso regular, técnico ou profissionalizante, ligado à área da Eletrônica, uma seleção das boas ESCOLAS do ramo, existentes em todo o Brasil. Os interessados deverão dirigir-se diretamente aos estabelecimentos mais próximos das suas residências.

UMA DÚVIDA, PROFESSOR!



Aqui **BÊ-A-BÁ DA ELETRÔNICA** tentará esclarecer os “pontos nebulosos” ou que não tenham sido bem entendidos pelos “alunos”, referentes às “lições” apresentadas anteriormente na revista... Embora a turma aqui do — com o perdão da palavra — “corpo docente”, não seja muito chegada a regras e regulamentos, algumas condições prévias são necessárias, para não bagunçar a aula... Então vamos combinar o seguinte: para “levantar a mão” e pedir um esclarecimento, vocês deverão...

- Escrever para **REVISTA BÊ-A-BÁ DA ELETRÔNICA**
SEÇÃO “UMA DÚVIDA, PROFESSOR!”
RUA SANTA VIRGÍNIA, 403 — TATUAPÉ
CEP 03084 — SÃO PAULO — SP.
- Expor a dúvida ou consulta com a maior clareza possível (de preferência em texto datilografado ou em letra de forma, que aqui ninguém é farmacêutico...).
- Somente serão respondidas as cartas que contenham assuntos realmente relevantes e que possam interessar à maioria. Não serão respondidas dúvidas que possam “atrapalhar a aula”, ou seja: que não digam respeito a assuntos já abordados...
- Não serão respondidas consultas diretas por telefone, *nem* manteremos serviço de correspondência direta ao leitor. Se mandarem envelopes selados para a resposta, vão perder o selo...

- Somente serão levadas em consideração as cartas que apresentarem NOME E ENDEREÇOS COMPLETOS (INCLUSIVE CEP) dos remetentes. Essa exigência se deve à nossa intenção de *cadastrar* todos os “alunos” e “alunas” bem direitinho, o que não será possível se os dados estiverem incompletos...
- A critério único de BÊ-A-BÁ DA ELETRÔNICA, as questões propostas poderão ser condensadas ou simplificadas, para facilitar o entendimento dos demais leitores...
- Um pouco de paciência é necessária a todos que escreverem, pois as dúvidas serão respondidas (respeitadas as condições já explicadas...) cronologicamente, por ordem de chegada. E não adianta esperar...
- Quem quiser ir ao banheiro durante a aula (as moças dizem “ir ao *toilette*...”) não precisa levantar a mão (nem escrever, é claro...). Pode ir direto que o mestre é bonzinho...
- Quem pretende tumultuar a aula, fazendo piadinhas fora de hora quando o assunto for sério e coisa assim, corre o risco (embora a gente também goste de brincar, mas só nos momentos certos, para “relaxar” um pouco...) de pegar um “gancho” ou de ficar “de castigo no canto”, usando o chapéu de “você sabem quem...”.



(ATENÇÃO TURMA: Devido ao fato da revista ser produzida com uma antecedência mínima de 90 dias, em relação à data em que aparece nas bancas, será inevitável algum atraso nas respostas aqui no UMA DÚVIDA, PROFESSOR! Assim, pedimos a compreensão dos “alunos” para esse aspecto... Lembramos que, mesmo as cartas não respondidas – por qualquer motivo – terão os seus remetentes devidamente cadastrados no nosso arquivo, habilitando-os a diversas promoções futuras que estão dentro dos planos da Editora de BÊ-A-BÁ...).

“Fiz a montagem prática da segunda “lição” (SIRENINHA), mas a coisa não funcionou... Levei o circuito a vários técnicos aqui da minha cidade e me disseram que não havia erro na montagem, em relação à revista, e que pode ter ocorrido erro na edição... Será que ocorreu algo assim...?” – José R. Nascimento – Osasco – SP

Não consta ter havido erro nos desenhos ou esquemas da SIRENINHA, Zé... Verifique com cuidado as posições dos transístores e a polaridade da bateria...



“Tenho uma dúvida sobre a “lição” dos CAPACITORES (BÊ-A-BÁ n.º 2)... Na pág. 21, dois capacitores de $.1\mu\text{F}$ estão ligados em série, resultando $.5\mu\text{F}$... Como pode ser isso?... Poderiam me esclarecer...?” – César Theresa de Oliveira – Pindamonhangaba – SP

Primeiro, César, o resultado da associação dos capacitores (visto em A, no des. 10 da pág. 21 do Vol. 2), não é $.5\mu\text{F}$ como você citou na sua pergunta, porém $.05\mu\text{F}$ (veja já, se não estamos certos...). Confira pela fórmula (págs. 21 e 22 da mesma “lição”) cujo exemplo de cálculo está, justamente, “em cima” de dois capacitores com esses valores! O resultado é – rigorosamente – $.05\mu\text{F}$. Onde está a dúvida?



“Quando adquirimos um potenciômetro ou trim-pot, raramente estão marcados sobre o corpo do componente as suas potências de dissipação, e nem mesmo os vendedores sabem dar tal tipo de informação... Como saber esse parâmetro, e quais as potências de dissipação mais comuns em tais componentes...?” – Roberto Pinheiro – São Paulo – SP.

Potenciômetros e trim-pot, normalmente, apresentam dissipação muito baixa, Beto... Para efeitos práticos – se necessitar desse parâmetro em algum cálculo – considere-os como sendo de $1/4$ de watt (ou até menos, nos trim-pots miniatura...). A única exceção é a dos potenciômetros de fio (os componentes “normais” são de pista de grafite), que, à custa de um maior tamanho e peso, são produzidos para wattagens mais altas (essas, normalmente, indicadas no corpo do componente...).



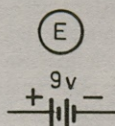
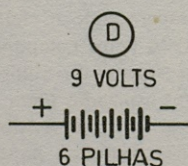
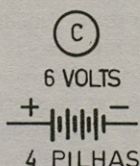
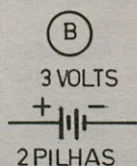
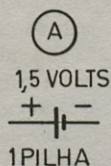
“Tenho dúvidas sobre o funcionamento e a função de um indutor... Será que o “mestre” poderia me dar alguma luz a respeito da utilidade desse componente...?” – José Aparecido de Sobral – Guarulhos – SP.

Ainda não falamos sobre os indutores, Zé, embora na “lição” sobre os EFEITOS MAGNÉTICOS DA CORRENTE (“aula” do BÊ-A-BÁ n.º 4) já tenhamos abordado algumas das suas funções básicas... No seu devido tempo, falaremos com mais profundidade sobre o assunto. Aguarde, com um pouquinho de paciência, pois logo chegaremos lá...



“Notei algumas discrepâncias nas simbologias das pilhas ou baterias, ou seja: na quantidade de “tracinhos” usada para simbolizar alimentações de 1,5 volts – 6 volts – 9 volts, dependendo do caso... Podem me explicar melhor o assunto...?” – Luciano Dias Zorzal – Vitória – ES.

Você tem certa razão, Luciano, em sua dúvida, que denota grande observação de detalhes... A ilustração mostra, na parte superior, a maneira “academicamente correta” de simbolizar conjuntos de pilhas correspondentes à alimentações de 1,5 – 3 – 6 – 9 volts, respectivamente. Notar que uma pilha é simbolizada por um traço longo (positivo) e um curto (negativo), desenhados juntos, paralelos um ao outro. Se o conjunto for de duas pilhas (3 volts, portanto), mais um traço longo e mais um curto são “acumulados” a símbolo, e assim por diante (verifique os exemplos A, B, C e D no desenho...). Entretanto, as duas informações realmente importantes numa fonte de alimentação a pilha são: a



polaridade dos seus terminais e a *tensão* (voltagem), apresentada por esses terminais. O exemplo E mostra, no caso, um “símbolo simplificado” (na verdade, estão desenhados os “traços” correspondentes a apenas *duas* pilhas...) para uma fonte de 9 volts. Uma vez que lá “está escrito” que o conjunto *perfaz* 9 volts, e a respectiva polaridade *está* indicada, isso é *tudo* que você precisa saber, não havendo a necessidade prática de se preocupar com o “número de tracinhos” que esteja faltando ou sobrando no símbolo... Deu para entender, Luciano?...



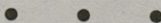
“Antes de tudo peço desculpas pela intromissão... (espero que o ‘mestre’ não me bote no canto...), mas o texto referente ao transistor BD140 (pág. 57 do BÊ-A-BÁ n.º 2) não está em conformidade com as ilustrações, no que diz respeito à disposição das ‘perninhas’ do transistor...” – Luiz Carlos Lopes – São Paulo – SP.

Não é intromissão, não, Luiz! Muito pelo contrário... Aqui, quando é o “mestre” quem erra, é *ele* que vai para o canto, usando o chapéu de “você sabem quem”... Realmente, as ilustrações (pág. 56 e 61 do BÊ-A-BÁ n.º 2) estão corretas, já que, olhando-se o transistor pelo seu lado metalizado, e com as pernas para baixo, a ordem dos terminais (da esquerda para a direita) B, C e E. Apenas no texto por você citado, ocorreu inversão... Pedimos à turma que faça a correção aí nos seus “cadernos”... Quem efetuou a montagem diretamente pelos desenhos, não deve ter encontrado qualquer dificuldade. Agradecemos pela sua atenção, Luiz...



“A respeito da SIRENINHA (montagem prática da segunda ‘lição’) gostaria de saber se posso retirar do circuito o resistor de 100KΩ e o capacitor eletrolítico de 100µF x 16 volts, e se, com isso, ‘sobrar’ apenas o som básico da sirene... Outra dúvida: conseguirei mudar a intensidade do som, mudando o valor de algum componente...?” – Alexander Mastaler – São Paulo – SP.

Com a sua pergunta, Alex, você mostra que “pegou bem a coisa”, na descrição do funcionamento do circuito! Você pode sim, retirar, simplesmente, os componentes mencionados (ligando, então, o terminal “sobrante” do resistor de $330K\Omega$ ao *positivo* da alimentação, junto com o terminal E do transistor BD140). Com essa modificação, o circuito atuará como um *gerador de tom contínuo*, ou seja: com um simples “apito” eletrônico, desaparecendo o efeito de sirene (subida progressiva da tonalidade), que é, justamente, gerado pelos componentes retirados. Já quanto à *intensidade* do som, ela não depende diretamente dos valores dos componentes, mas sim do *ganho* e da *potência* dos transistores utilizados (bem como das características do *transdutor* – alto-falante...). Entretanto, a “curva de sensibilidade” do ouvido humano, apresenta alguns “truques” que você pode aproveitar, nesse sentido: acontece que a gente “ouve melhor” certas frequências de áudio (embora tal frequência chegue às nossas “orelhas” com a mesma intensidade que as demais...). Assim, se você experimentar trocas e modificações nos valores do resistor de $5K6\Omega$ e/ou o capacitor de $.01\mu F$, poderá chegar a uma frequência básica de funcionamento da SIRENINHA que seja mais “impressionante”, ou, em outras palavras, que “pareça mais forte” ao seu ouvido... Se quiser, pode relatar as suas experiências para o resto da turma, aqui mesmo, através do UMA DÚVIDA...



“Haveria uma maneira de, ao soltar-se o botão da SIRENINHA, o som não parasse imediatamente, mais “caisse”, também lentamente – da mesma maneira que ocorre com a “subida” do som...? Fiz a montagem prática, que funcionou perfeitamente, porém gostaria de acrescentar esse “aperfeiçoamento”... Será possível...?” – Carlos Alberto Cipriano – Juiz de Fora – MG.

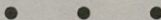
Infelizmente, Carlos, devido à grande simplicidade do circuito, não é possível acrescentar esse “decaimento” na frequência, a menos que o circuito básico seja *bem* alterado, com o acréscimo, inclusive, de vários outros componentes. Experimente o seguinte: ligue um capacitor eletrolítico de *alto* valor (por exemplo: $2.200\mu F \times 16$ volts) com o seu terminal *positivo* ao segmento 1 da barra de conetores (ver desenho 3 – pág. 61 – BÊ-A-BÁ n.º 2) e o *negativo* ao segmento 3 ou 8 (mesmo desenho). Com isso, talvez seja possível “reter” um pouco o som, mesmo após soltar-se o botão da SIRENINHA. Entretanto, o efeito *não* será – *exatamente* – aquele que você procura... Aguarde, com paciência, as próximas “lições”, nas quais você acabará aprendendo a fazer – por si – modificações mais profundas nos circuitos, ao seu próprio critério...



“Na lição sobre os capacitores (pág. 12 da segunda “aula”), foi mencionado que os capacitores comuns são produzidos para funcionarem como voltagens relativamente elevadas, enquanto que os capacitores de alto valor (eletrolíticos) são, geralmente, para baixa voltagem... Não há uma certa incongruência nisso...?” – Marcus César da Silva Gomes – Ouro Preto – MG.

Não há, não, Marcus! Quanto mais alta a voltagem de trabalho de um capacitor, melhor devem ser as características de isolamento do seu dielétrico (meio isolante colocado entre as duas placas condutoras). Um isolamento mais efetivo, exige que o dielétrico seja mais espesso. Como a capacitância fica *menor* quando as placas condutoras estão mais separadas (caso que, forçosamente, ocorre, com um dielétrico mais espesso...), não há uma

“saída prática”! Simplesmente *altas tensões de trabalho só podem ser obtidas com capacitores de baixo valor* e, por outro lado, *capacitores de alto valor, só podem ser produzidos para tensões de trabalho relativamente baixas!* Existem, é verdade, algumas exceções à essa “regra”... Entretanto, são componentes de uso específico e especializado, muito caros, e raramente utilizados em montagens práticas e experimentais, como são as do BÊ-A-BÁ, destinadas, basicamente, ao aprendizado básico...



“Fui adquirir, numa loja de minha cidade, um determinado capacitor... O vendedor me apresentou dois “modelos” de um componente de 10 μ F x 6 volts: um deles media 1,5 cm e o outro 1,2 cm... Por que capacitores de igual valor e tensão apresentam tamanhos diferentes...?” – Ricleles Araújo Costa – Castanhal – PA

Realmente, Ric, esse é um dos “grilos” que, às vezes, atormentam a cabeça do iniciante em Eletrônica: a questão do tamanho físico dos componentes que, nem sempre acompanham, de maneira lógica, as suas características *elétricas*. Não se preocupe muito com isso, e use, para efeitos práticos, a seguinte “regrinha”: entre dois componentes de idêntico valor e idênticas características e parâmetros, prefira o *menor* (fisicamente), por vários motivos: reduz o tamanho final da montagem e, geralmente, é produzido por fabricante que usa uma tecnologia mais “avançada”, portanto, mais “confiável”...

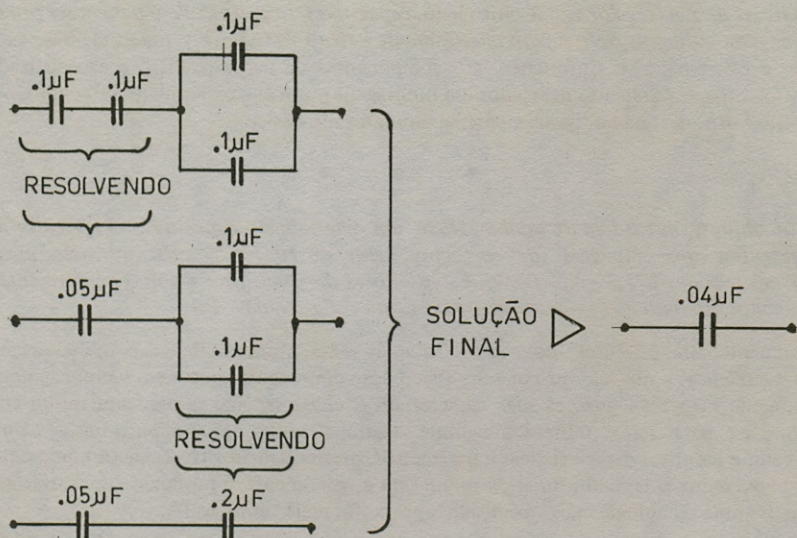


“Montei o BICHO ZOIÚDO”, que fez grande sucesso entre a minha turminha, pois funciona perfeitamente... Gostaria de consultar o “mestre” sobre alguns pontos: posso mudar a cor de um ou dos dois LEDs do circuito (usando, por exemplo, LEDs amarelos ou verdes)...? Haveria a possibilidade de um controle de frequência contínuo, talvez através de um potenciômetro, para alterar, à vontade, a velocidade das piscadas dos LEDs...? No circuito da pág. 15 do BÊ-A-BÁ n.º 1, qual a dissipação do resistor de 22K Ω ...? Posso usar (também no circuito da pág. 15 do n.º 1) um LED de outra cor...?” – Orlando José Pellanda Júnior – Curitiba – PR.

Pode mudar a cor dos LEDs sim, Orlando! Entretanto, para um funcionamento bem “equilibrado” (os dois LEDs brilhando com a mesma intensidade...), é aconselhável que *ambos* os LEDs sejam da *mesma* cor (ambos amarelos, ou ambos verdes, por exemplo). Um controle de “velocidade” em circuitos desse tipo não é fácil de ser exercido de maneira prática, entretanto, tente o seguinte: substitua os dois resistores de 10K Ω por outros, de 4K7 Ω , colocando, *em série* com cada um, um potenciômetro de 10K Ω (se você usar um potenciômetro duplo, “matará os dois coelhos com uma só caceta...”). No circuito da LUZ PILOTO PARA INTERRUPTOR DE PAREDE, em redes de 110 volts, use um resistor de 1/2 ou de 1 watt. Em redes de 220 volts, use resistor de 1 ou 2 watts. O LED também pode ser de qualquer cor (amarelo, verde ou vermelho).



“Não entendi a razão de, no exemplo C do desenho 10 (pág. 21 de BÊ-A-BÁ n.º 2), o resultado dar .04 μ F... Os dois primeiros capacitores (da esquerda), entendi que resultam em .05 μ F (já que estão em série)... Os dois capacitores da direita, calculo que resultam



em $.2\mu\text{F}$ (estão em paralelo)... Logo, o total deveria ser $.25\mu\text{F}$ e não $.04\mu\text{F}$, como está marcado no desenho...” – Valdenir Aparecido Tófolli – Ribeirão Pires – SP.

Você fez os cálculos parciais de maneira correta, Valdenir, porém falhou na realização do cálculo final... Vamos ver: os dois primeiros capacitores de $.1\mu\text{F}$, como estão ligados entre si *em série*, resultam realmente num valor de $.05\mu\text{F}$... Os dois capacitores da direita, ambos de $.1\mu\text{F}$, como estão em paralelo, resultam $.2\mu\text{F}$... Até aí, tudo perfeito... Acontece que esses dois capacitores “resultantes” dos cálculos iniciais, estão *em série* (ver o desenho anexo)! Assim, o cálculo *final* deve ser feito usando-se a fórmula da associação em série, e considerando a “coisa” como se fossem, agora, *dois capacitores*, um de $.05\mu\text{F}$ (resultante dos dois componentes da esquerda) e outro de $.2\mu\text{F}$ (resultante dos dois da direita)... Confira e veja se não estamos certos...



ESCREVA-ME,
SEMPRE QUE
TIVER
DÚVIDAS...

FERRAMENTAS E COMPONENTES I



IMPROVISAR PARA ECONOMIZAR

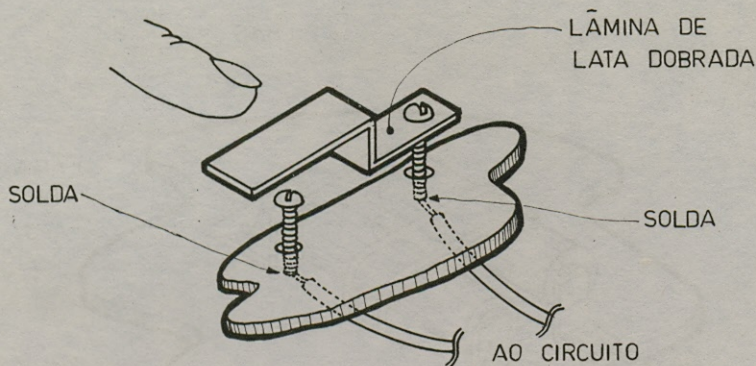
A idéia básica, da qual nasceu o **BÊ-A-BÃ DA ELETRÔNICA**, era (e continua sendo...) a de transmitir conhecimentos básicos de Eletrônica, em seus aspectos Teóricos (T), Práticos (P) e Informativos (I), de maneira que o leitor pudesse, desde o princípio, "exercer" tais conhecimentos através de experiências práticas... Infelizmente, experiências práticas exigem o uso de peças, componentes e "mil traquitanas" que custam algum dinheiro. Como vivemos todos em "época de vacas magras", sofrendo os efeitos dos constantes aumentos nos preços, "espirais inflacionárias", "máxi-desvalorizações" e outros truques do gênero (basta observar com atenção os noticiários da imprensa — jornais, rádio, televisão, etc.

— para descobrir um monte de nomes que os “administradores” dão à nossa crescente incapacidade de comprar alguma coisa...), a saída é apelar para o tradicional “quebra galho”, ou seja: aquela habilidade de fazer um liquidificador funcionar como panela de pressão, ou vice-versa...

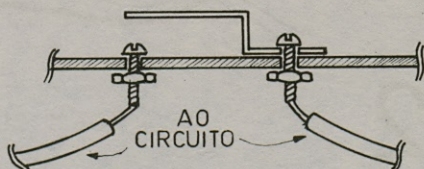
O estudante de Eletrônica tem, atualmente, a “obrigação” de ser um improvisador constante, no sentido de economizar, aqui e ali, tudo o que puder, para que o seu aprendizado não seja prejudicado pelo “fantasma” da falta de verba (ou “truque” que os homens usam muito...).

No presente artigo da série FERRAMENTAS E COMPONENTES, daremos algumas “dicas” de como o “aluno” pode, com um dispêndio mínimo ou nulo, construir, tipo “made in home”, alguns dispositivos, peças e componentes, com materiais existentes em qualquer lugar... Esperamos, com isso “acender” a imaginação da turma, no sentido de que cada um invente seus próprios “truques”... Vamos lá, então, ao “festival” de economia (no bom sentido):

- • •
- 1 — UM “PUSH-BOTTOM” (INTERRUPTOR DE PRESSÃO NORMALMENTE ABERTO) — Com uma simples lâmina de lata, que pode até ser recortada com uma tesoura grande, de uma lata de óleo ou coisa que o valha, jogado no lixo pela mamãe, esposa, ou quem exerça as “funções culinárias” aí na sua casa, você pode construir um interruptor de pressão normalmente aberto (“push-bottom”), anexando apenas mais dois parafusos, que servirão, ao mesmo tempo, como fixadores e como contatos elétricos. O desenho mostra, claramente, como a lâmina deve ser dobrada e fixa sobre uma superfície qualquer... O importante é que uma das suas extremidades fique solidamente presa à superfície, por um dos parafusos (uma porca do “outro” lado, além de ajudar a fixação, também pode funcionar como contato para prender fios ou terminais que devam ser ligados ao “push-bottom” improvisado...). A outra extremidade da lâmina deve ficar “basculante”, ou seja, disposta, sobre a “cabeça” do segundo parafuso, de maneira que, normalmente, guarde uma certa distância.



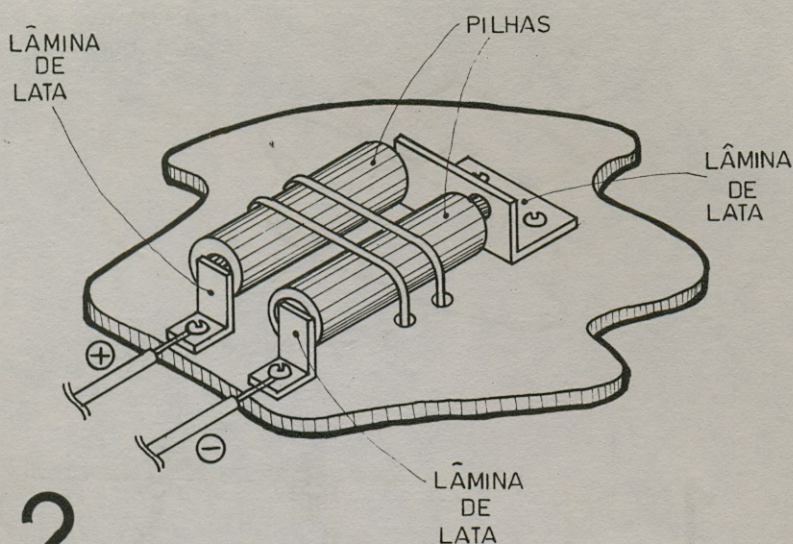
1



Assim, apenas quando a lâmina for pressionada (pelo dedo do operador, por exemplo...), fará contato com o parafuso, estabelecendo a ligação elétrica com a cabeça do parafuso. Com um pouco de habilidade, esse "truque" pode ser usado em qualquer circuito que necessite de um interruptor momentâneo...



2 — SUPORTE DE PILHAS — Ainda usando pedaços de lata, convenientemente recortados e dobrados, fixos a uma superfície sólida qualquer (isolante), o "aluno" poderá construir com grande facilidade e com "custo zero" (ou quase...) um suporte de pilhas tão eficiente quanto os vendidos no varejo de materiais... O desenho mostra a "coisa" com bastante clareza. Para que as pilhas não saiam do lugar, basta prendê-las com uma ou duas voltas de elástico (desses usados para prender maços de dinheiro nos bancos — o dinheiro está difícil, mas o elástico, não muito...), — estrategicamente passando por furos feitos na superfície sobre a qual as pilhas estejam

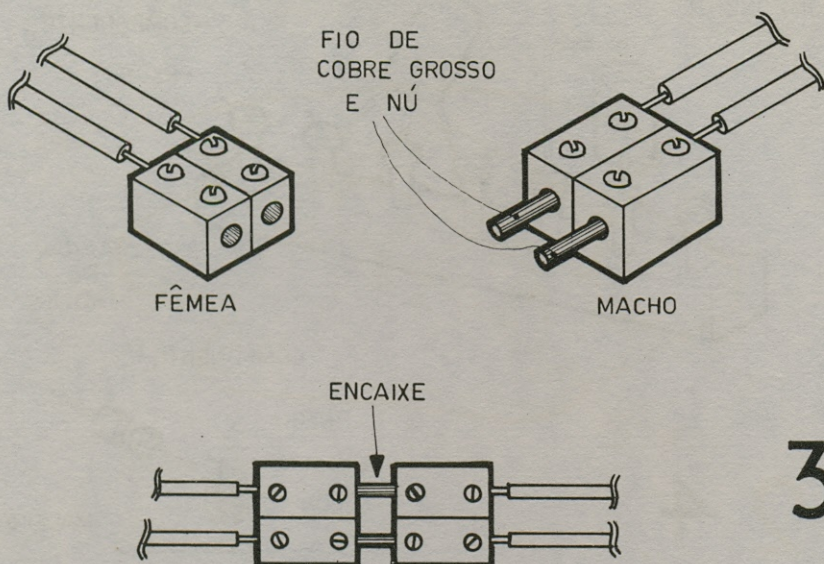


2

apoiadas...O ângulo de "dobragem" dos pedaços de lata deve ser feito de forma a que elas exerçam uma pressão conveniente sobre os terminais das pilhas, para que o contato elétrico seja perfeito. O espaçamento deverá, obviamente, ser calculado em função do próprio tamanho das pilhas (o mesmo ocorrendo com o comprimento das lâminas de lata, que dependerá do tamanho das pilhas). O "improvisado" é muito simples e fácil, e o pouco tempo que o "aluno" gastará na sua execução compensará, largamente, os "cruzeiros não torrados" em um suporte "comercial"... Vale a pena tentar o "truque"...

• • •

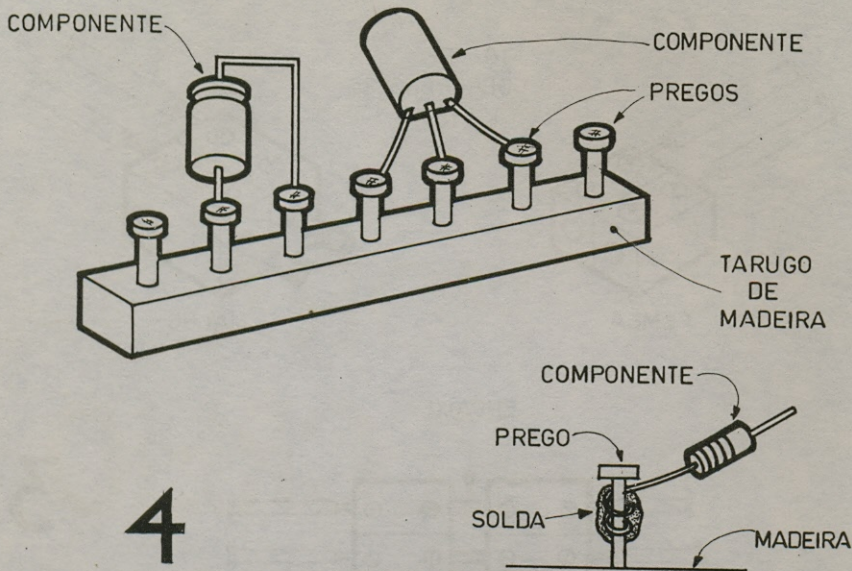
- 3 – CONETORES E "TOMADAS" – Com dois pedaços de barra de conetores parafusados (cada um com dois segmentos), e mais dois "pinos", facilmente obtidos com fio de cobre grosso e nú, podemos improvisar um conetor duplo muito útil em diversas montagens, circuitos e ligações, como mostra o desenho 3. O "truque" é utilizável – por exemplo – sempre que um circuito ou montagem exijam ligações externas longas e que devam apresentar uma certa facilidade na "descone-



xão", sempre que necessário... A "coisa" é tão fácil, que a própria ilustração mostra tudo o que o "aluno" precisa saber (o "resto" fica por conta da imaginação e senso de improviso de cada um...).

• • •

4 – BARRA DE TERMINAIS SOLDADOS – Em muitas das montagens práticas e experimentais, o "aluno" necessita de uma barra de terminais soldados (como, por exemplo, na MINI-FONTE do BÊ-A-BÁ n.º 3). Essa peça, na impossibilidade da sua aquisição (ou se, simplesmente, o leitor quiser economizar um pouco...), pode ser improvisada, facilmente, com um tarugo de madeira, fino e comprido, ao qual sejam fixados vários pregos pequenos (distanciados, um do outro, cerca de 1cm), como se vê no desenho 4. Os terminais dos componentes e os fios de ligação poderão ser facilmente soldados aos próprios pregos, bastando enrolá-los um pouco (como também mostra o desenho...), antes da fixação definitiva. Não esquecer, contudo, que a soldagem apenas será



4

possível se a superfície metálica dos pregos (ferro, aço ou latão) estiver bem limpa, para que camadas de óxido ou sujeira não venham a impedir uma boa conexão.

As quatro sugestões dadas são apenas exemplos do que o "aluno" pode inventar, se botar a "moringa para funcionar"... Geralmente, ao alcance de todos nós, existem muitos materiais, pecinhas e "tralhas", perfeitamente aproveitáveis em "truques" destinados a baixar o custo final de montagens e experiências. Como sabemos que muitos de vocês já "descobriram" muitas coisas parecidas com as ora mostradas, convidamos todos a enviarem para a seção HORA DO RECREIO, os esboços das idéias e "truques" que possam auxiliar, de uma forma ou outra, aos colegas da "turma"... Achamos que não é necessário lembrar aos leitores que o "espírito de coleguismo" é uma das mais importantes coisas numa "escola" (mesmo uma meio maluca, feito a nossa...), assim, nada de "egoísmos"... Vamos propagar as idéias que possam ajudar os colegas, pois assim todos terão oportunidades iguais, combinados...?



Esta seção é *totalmente* de vocês. Aqui todos poderão trocar recados, fazer comunicados e solicitações (sempre *entre* leitores...), solicitar a publicação de nomes e endereços para a troca de correspondência com outros leitores, etc. Também quem quiser comprar, vender, trocar ou transar componentes, revistas, livros, apostilas, circuitos, etc. poderá fazê-lo através da HORA DO RECREIO... Obviamente, embora se trate de uma *seção livre* (mesmo porque, na HORA DO RECREIO o "mestre não chia"...), não vamos querer criar um autêntico "correio sentimental"... Assim, se o assunto fugir do espírito da revista (ou do "regulamento da escola"...), *não* será publicado. Os interessados deverão escrever para:

REVISTA BÊ-A-BÁ DA ELETRÔNICA
SEÇÃO "HORA DO RECREIO"
RUA SANTA VIRGÍNIA, 403 – TATUAPÉ
CEP 03084 – SÃO PAULO – SP

Não esquecer que é *muito* importante a correspondência ser enviada com os dados *completos* do remetente, nome, endereço, CEP, etc. Também são válidas aqui as demais regras e regulamentos já explicados na seção UMA DÚVIDA PROFESSOR...

(ATENÇÃO TURMA: Vale, aqui para a HORA DO RECREIO, a mesma advertência feita ao final do UMA DÚVIDA, PROFESSOR! Devido à antecedência com que a revista é produzida, um atraso mínimo de 90 dias é inevitável na publicação dos comunicados dos leitores...

CLUBINHOS

“Peço aos “alunos da turma” que, se puderem, me enviem com a urgência possível, o endereço de escolas que ministrem um CURSO DE RÁDIO-AMADOR, por correspondência” – Vicente Moraes Freire – Rua Tuiuti, 226 – Bairro Petrópolis – CEP 59000 – Natal – RN.

• • •

“Fundei um Clubinho de Eletrônica, o ELECTROCLUB II para troca de cartas, circuitos, revistas e idéias sobre o assunto. Peço aos interessados que me escrevam” – Ricardo Hino – Rua Albuquerque Pinheiro, 36 – Bairro Itaim Paulista – CEP 08170 – São Paulo – SP.

• • •

“Comunico a existência (e o funcionamento, a todo vapor...) do nosso CLUBE ELECTRONIC II, cujas condições para associação poderão ser fornecidas por carta aos interessados” – Juliano Dosseina – Rua Borges de Medeiros, 786 – CEP 95900 – Lajeado – RS.

• • •

“O nosso CLUBE ELETRO GUDY está aberto a todos. A “taxa de inscrição” é apenas o envio de um circuito, de autoria do interessado, juntamente com o nome e endereço completos” – Albert Lucas – Rua 21 de fevereiro, 362 – Fone 25293 – CEP 89885 – São Carlos – SC.

• • •

“Decidi fundar um clubinho, de nome AMANTES DA ELETRÔNICA, para transar tudo sobre Eletrônica. Escrevam-me” – Silvio Issao Tanabe – Rua Edmundo J. Fuentes, 144 – Bairro Vila Guarani – CEP 03280 – São Paulo – SP.

“Peço anunciar o meu clube de Eletrônica (MUSTANG’S), destinado a trocar tudo que possa interessar sobre o assunto” – MUSTANG’S CLUB – Rua Navarara, 20-A – Bairro Vila Santa Catarina – CEP 04374 – São Paulo – SP.

• • •

“Por favor, divulguem o meu nome e o meu clube” – Manoel Velo Ameijeiras – MEGATRON – Rua Moreira Pinto, 144 – apto. 201 – Bairro Santo Cristo – Rio de Janeiro – RJ.

• • •

“Quem quiser ser sócio do meu ELECTRONICLUBE, escreva para Luciano Dias Zoezal – Rua Washington Pessoa, 128 – apto. 403 – Centro – CEP 29000 – Vitória – ES, enviando nome e endereço completos, mais selos para a resposta”.

• • •

“O CEPEPE – Centro de Pesquisa e Prática de Eletrônica – está aberto para hobbystas, estudantes, principiantes, etc., para troca de informações, circuitos e outros assuntos Eletrônicos. Escrevam para Rogério Mendonça de Souza – Rua Stela de Souza, 206 – Sagrada Família – CEP 30000 – Belo Horizonte – MG.”

• • •

“Fundei um clube especialmente para a resolução mútua de problemas, fornecimento de materiais, troca de projetos, etc., ligados à Revista BÊ-A-BÁ DA ELETRÔNICA. Os “alunos” e leitores podem me escrever: Egberto Gustavo do Carmo, Rua Eulálio Pinto, 96 – Boa Vista – CEP 37500 – Itajubá – MG.”

• • •



OCCIDENTAL SCHOOLS[®]

cursos técnicos especializados

Al. Ribeiro da Silva, 700 - C.E.P. 01217 - São Paulo - SP

O futuro da eletrônica e eletrotécnica está aqui!

1 - Curso de eletrônica - rádio - televisão

* eletrônica geral * rádio * televisão preto & branco * televisão a cores * áudio * eletrônica digital * vídeo cassete

com todos esses materiais para tornar o seu aprendizado fácil e agradável

KIT - 1 : CONJUNTO DE EXPERIÊNCIAS



pequeno laboratório para montagem de 65 circuitos abrangendo: eletrônica básica, rádio-comunicação, etc.

KIT - 2 : CONJUNTO DE FERRAMENTAS



jogo de ferramentas para montagem de kits, reparo e manutenção de aparelhos eletrônicos em geral

A Occidental Schools é a única escola por correspondência, com mais de 35 anos de experiência internacional, dedicada exclusivamente ao ensino técnico especializado em eletrônica eletrotécnica e suas ramificações

KIT - 3 : INJETOR DE SINAIS



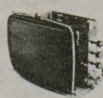
injetor de sinais, com circuito integrado, para pesquisas de defeitos nos circuitos eletrônicos em geral

KIT - 4 : RÁDIO TRANSISTORIZADO



para melhor assimilação da teoria, você irá montar este rádio de 4 faixas (AM) de ótima sensibilidade e seletividade

KIT - 5 : TV TRANSISTORIZADO



além de analisar cada seção do receptor, ao concluir o curso você terá em mãos um televisor montado por você!

KIT - 6 : COMPROVADOR DE TRANSISTORES



de grande valia nos serviços de reparo de equipamentos. Em poucos segundos acusa se o componente está defeituoso

2 - Curso de eletrotécnica e refrigeração

* eletrotécnica geral * eletrodomésticos * instalação elétrica * refrigeração * ar condicionado

KIT - 1 : COMPROVADOR DE TENSÃO



you terá a oportunidade de montar este comprovador, para testes rápidos de níveis de tensão e fase da rede elétrica

KIT - 2 : CONJUNTO DE EXPERIÊNCIAS



mini-laboratório para você montar dispositivos básicos de circuitos elétricos, pila voltaica, motor e galvanoplastia

KIT - 3 : CONJUNTO DE FERRAMENTAS



ferramentas de alta qualidade, essenciais na execução, manutenção e reparo de instalações elétricas

KIT - 4 : CONJUNTO DE REFRIGERAÇÃO



equipamento básico para reparo de aparelhos residenciais e comerciais de refrigeração e ar condicionado

KIT - 5 : CLAMP TESTER



you ainda recebe este valioso clamp tester, para medir com precisão a tensão e corrente da rede elétrica

além dos kits, juntamente com as lições você recebe plantas e projetos de instalações elétricas, refrigeração e ar condicionado residencial, comercial e industrial

EM PORTUGAL

Aos interessados residentes na Europa e África, Solicitem nossos catálogos no seguinte endereço:
Beco dos Apóstolos, 11 - 3º DTO
Caixa Postal 21.149
1200 LISBOA - PORTUGAL

Solicite nossos Catálogos

GRÁTIS



INFORMAÇÕES PARA ATENDIMENTO IMEDIATO DISQUE (011) 826-2700

À

Occidental Schools
Caixa Postal 30.663
01000 São Paulo SP

Solicito enviar-me grátis, o catálogo ilustrado do curso de

indicar o curso desejado _____

Nome _____

Endereço _____

Barro _____

C.E.P. _____

Cidade _____

Estado _____

BRINDE DE CAPA

Os "alunos" do BÊ-A-BÃ DA ELETRÔNICA estão recebendo, com a presente "aula", mais um valioso BRINDE, inteiramente grátis: um DIODO, fixado à capa do exemplar, com fita adesiva! Trata-se de mais um componente de uso geral, que o leitor poderá utilizar em muitas das experiências ou montagens práticas já publicadas (e mesmo em futuros circuitos a serem apresentados...). A primeira providência, para a utilização do BRINDE é a sua cuidadosa retirada da capa da edição, para o que a fita adesiva deve ser puxada com firmeza, porém lentamente, para evitar danos à revista (e, sabemos, você não vai querer estragar a sua "apostila", não é...?). Se a cola estiver muito seca, molhe um pouco a área da capa ocupada pelo brinde, com álcool, o que facilitará a retirada do diodo, sem prejudicar o papel, já que o fluido se evapora posteriormente, não deixando qualquer resíduo...

Quem quiser recordar um pouco sobre os aspectos práticos e teóricos dos diodos, deve consultar a nossa terceira "aula" (BÊA-BÃ n.º 3), onde foram dadas todas as "dicas" necessárias (inclusive quanto à identificação da polaridade, codificação dos terminais, etc.). Se, por acaso, o "seu" diodo tiver "perdido" a sua marcação (o adesivo da fita, eventualmente, pode retirar a tênue marcação...), não se apavore... Procure informações nas "lições" anteriores, e você verá que, com o auxílio de um LED, um resistor e pilhas, será muito fácil "descobrir" as "perninhas" do diodo (sempre lembrando que a sua principal característica é a de só permitir a passagem da corrente num sentido, vedando-a no outro...

É isso aí! Mais uma vez, o privilegiado leitor e "aluno" do BÊ-A-BÃ recebe um importante subsídio ao seu aprendizado, destinado, principalmente, a incentivá-lo na busca constante de conhecimentos práticos e teóricos necessários ao seu futuro dentro da Eletrônica! Permaneçam atentos, pois "não pretendemos parar por aí...".

O EDITOR

INICIAÇÃO AO HOBBY (P)



JOGO DO "PÔE DEVAGARINHO"

UM JOGO ELETRÔNICO QUE EXIGE BOA MEMÓRIA, RACIOCÍNIO LÓGICO, ALÉM DE UMA RAZOÁVEL DOSE DE SORTE! FÁCIL DE CONSTRUIR, E APRESENTANDO UM BELÍSSIMO EFEITO VISUAL, ATRAVÉS DE INDICADORES LUMINOSOS (LEDS)!

Como em todas as "aulas" do BÊ-A-BÃ, aqui está a montagem prática definitiva, na qual o "aluno", além de aplicar os conhecimentos teóricos e as informações recebidas nas "lições", poderá praticar a parte puramente "artesanal" da Eletrônica, que tem tanta importância quanto as demais...

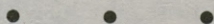
Já dissemos várias vezes que, a idéia de manter — pelo menos — *um* projeto mensal, de fácil execução, baixo preço e utilidade imediata (seja como um simples brinquedo, seja como importante subsídio à bancada do "aluno", seja para aplicações gerais...) deve-se ao fato de que quem aprende, não "agüenta" tanta teoria sem que possa, desde o início, realizar, por si mesmo, alguma coisa mais divertida e útil, que possa, inclusive, ser mostrada (com justificado orgulho...) aos amigos e parentes, para "provar" que realmente está assimilando alguma coisa...

Dentro do possível, na montagem prática mensalmente publicada em INICIAÇÃO AO HOBBY, procuramos sempre empregar componentes e conceitos já estudados em "lições" anteriores... Eventualmente, contudo, podem aparecer itens ainda não abordados. Sempre que isso ocorrer, contudo, alguma explicação (ainda que superficial) será dada, para que o "aluno" não fique "boiando", até que, no devido tempo, e respeitado o nosso cronograma,

surja a "lição" específica sobre tais componentes ou conceitos... Com esse sistema, o "aluno" vai, desde o princípio, criando amor pelas coisas mais "palpáveis" da Eletrônica, imprescindível — achamos — como incentivo para o perfeito aproveitamento teórico...



A montagem prática da 5a. "aula" é (como todas as anteriores) de incrível simplicidade! O "aluno" que se dispuser a observar com atenção os desenhos e instruções (e que, de preferência, também tenha acompanhado com atenção às lições anteriores...) não encontrará a menor dificuldade na sua realização... Trata-se de um jogo eletrônico, com efeitos visuais, contendo um painel LEDs (já estudados) e cujo padrão de iluminação (bem como a quantidade de indicadores acesos) é determinado através de inserção de meia dúzia de pinos (conectores universais), realizada, de maneira aleatória, pelo jogador! Dependendo da configuração e da quantidade dos indicadores iluminados, uma série de regras (flexíveis, e que podem até ser "inventadas" pelo próprio montador...) indicará o vencedor, através de pontuação, etc. Podemos garantir que o jogo é muito interessante e um jogador, para obter uma boa pontuação (quaisquer que sejam as regras adotadas), necessitará, além de um pouco de sorte, de boa memória e raciocínio... Você e seus colegas passarão horas agradáveis tentando "decodificar os segredos" do jogo... O nome da "coisa" é uma brincadeirinha maliciosa, baseada na letra de uma canção que andou fazendo grande sucesso por aí, entre a moçada (e também entre os "veteranos"...); JOGO DO "PÔE DEVAGARINHO"...



LISTA DE PEÇAS

- Nove LEDs (Diodos Emissores de Luz), tipo FLV110 ou equivalente (qualquer outro LED vermelho, de baixo custo, poderá ser usado em substituição).
- Seis diodos 1N4001 ou equivalente (devido as correntes e tensões relativamente baixas, sob as quais funciona o circuito do "PÔE DEVAGARINHO", praticamente qualquer outro diodo

- para aplicações gerais — poderá ser utilizado).
- Três resistores de $150\Omega \times 1/4$ de watt.
- Seis conetores universais fêmea (jaques) médios — Ver texto.
- Seis conetores universais macho (plugues) médios — Ver texto — Para melhor efeito visual, bem como para “facilitar” a memorização quando das jogadas, esses conetores poderão ter os seus invólucros plásticos em cores diversas).
- Quatro pilhas pequenas de 1,5 volts cada, com o respectivo suporte.
- Uma caixa para abrigar a montagem (o nosso protótipo ficou muito bem acondicionado numa caixa plástica medindo 10 x 10 x 5 cm).

DIVERSOS

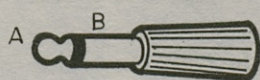
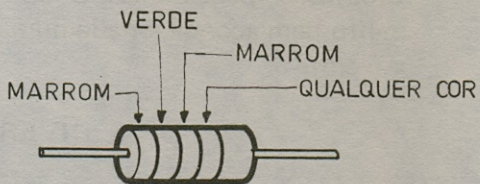
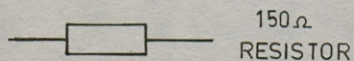
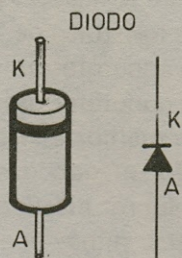
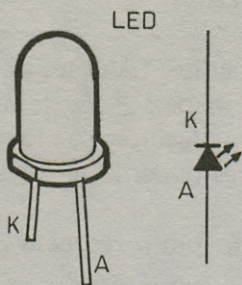
- Fio fino, isolado, para as ligações.
- Ferro de soldar de baixa wattagem (máximo 30 watts) e solda fina, de baixo ponto de fusão.
- Adesivo de *epoxy* para a fixação dos LEDs (se o “aluno” conseguir obter “ilhosos” plásticos, próprios para a fixação dos LEDs, não haverá a necessidade do adesivo).
- Caracteres decalcáveis, auto adesivos ou transferíveis (tipo “Le-traset”) para a marcação e “decoração” externa do jogo.



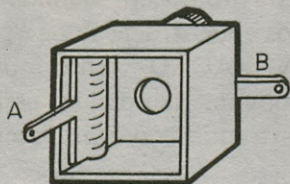
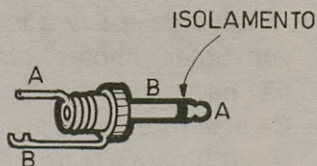
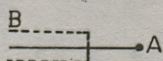
CONHECENDO OS COMPONENTES

Inicialmente, vamos observar cuidadosamente o desenho 1, que mostra todos os componentes utilizados na montagem, detalhados em suas aparências, símbolos esquemáticos e identificação de “pernas”... Como sempre fazemos aqui na INICIAÇÃO, vamos a uma análise individual, para que não fiquem dúvidas (ajudando, assim, principalmente, os “alunos” que estão entrando *agora* na “escolinha”...):

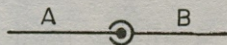
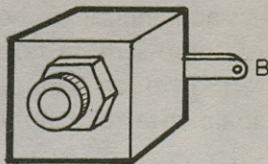
- LED FLV110 — Muitas montagens práticas e experimentais já publicadas no BÊ-A-BÃ já utilizaram esse tipo de componente.



CONETOR
UNIVERSAL
MACHO
(PLUGUE)



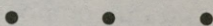
CONETOR
UNIVERSAL
FÊMEA
(JAQUE)



O ponto mais importante é o perfeito "reconhecimento" dos seus terminais... A "perninha" K é, geralmente, mais curta do que a outra (terminal A), além de sair da base da peça próxima a um pequeno "chanfro" existente na lateral. O "aluno" não deve se "apavorar" se os LEDs que adquirir apresentarem alguma diferença "visual" externa, em relação ao modelo mostrado no desenho... Para resolver problemas desse tipo, deve ser consultada a lição teórica existente lá no começo da presente "aula"...

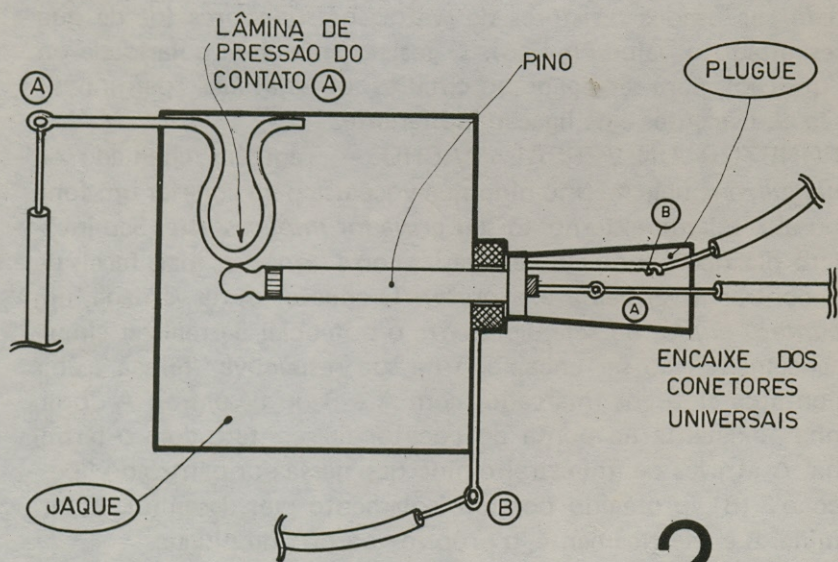
- DIODO 1N4001 — Os aspectos teóricos e experimentais dos diodos já foram abordados na 3a. "aula" do BÊ-A-BÃ. É importante notar, sobre o corpo do componente, a marca identificatória do seu terminal K (um anel em cor contrastante, marcado junto a uma das extremidades do seu corpo cilíndrico. Se o "aluno" não encontrar o diodo 1N4001, também poderão ser usados o 1N4148 ou o 1N914, além de todos os da série 1N com "números" superiores a 4001.
- RESISTOR — Três resistores de idêntico valor, são usados no "PÔE DEVAGARINHO", todos com 150Ω . O desenho 1 mostra, além da "cara" e do símbolo, a codificação de cores indicativa do valor. Se não forem encontrados resistores de 1/4 de watt — como recomenda a LISTA DE PEÇAS — também podem ser usados resistores de wattagens superiores (desde que respeitado o valor ôhmico). O resistor não tem polaridade ou "posição" para ser ligado ao circuito, ou seja: suas "perninhas" são equivalentes e de ligação indiferente.
- CONETOR UNIVERSAL MACHO — Também chamado de *plugue*, é aquele mesmo pino que você usa para conectar um fone ou alto-falante externo ao seu gravador *mini-cassette*. Seu invólucro plástico é fornecido em várias cores (sendo as mais fáceis de encontrar a *vermelha* e a *preta*). O conector é, na verdade, um *contato duplo*, ou seja, apresenta o potencial de realizar simultaneamente, ao ser encaixado na sua respectiva "fêmea", dois contatos elétricos (marcados com A e B no desenho). A "bolinha" existente na ponta do conector faz contato com o terminal A através de um estreito pino que passa por dentro do "pescoço" (B), protegido por um isolamento (ver desenho). O terminal B é, eletricamente, o próprio "corpo" do *plugue*.
- CONETOR UNIVERSAL FÊMEA — Conhecido também como *jaque*. É a "cara metade" do conector universal macho, ou seja:

o receptáculo onde este deve ser encaixado ou inserido, para que se efetuem as ligações. Observar, pelo desenho, as posições relativas dos terminais A e B (que, quando devidamente conectados ao plugue — ver item anterior — fazem contato com os terminais de mesmo “nome” — A e B). Pequenas diferenças estruturais podem ocorrer nesse componente, dependendo do fabricante ou da procedência, mas com um pouco de paciência e observação, o “aluno” não terá dificuldade em reconhecer “qual terminal é qual”...



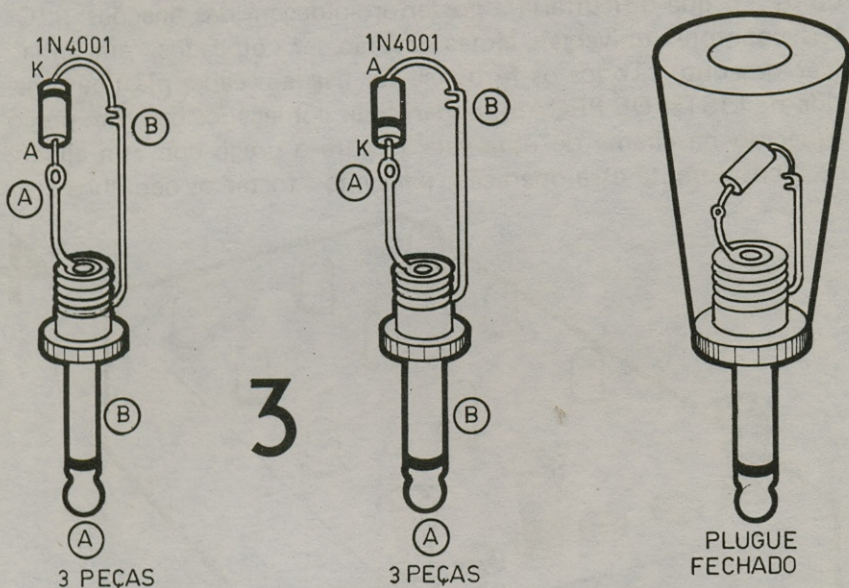
MONTANDO

Para que não fiquem muitas dúvidas à atuação dos contatos num conjunto de conetores universais (macho e fêmea), o desenho 2 mostra um “corte” do plugue e do jaque, quando interligados (pino do plugue inserido no orifício do jaque). Notar como são feitos os contatos “dentro da coisa”, e como devem ser efetuadas as ligações externas (fios, terminais de componentes, etc.)



2

Vamos, então, à montagem propriamente dita. Inicialmente, separe os seis diodos 1N4001 e os seis conetores universais macho. Retire (desrosqueando) os invólucros plásticos da meia dúzia de plugues. Em três deles ligue, através de conexão soldada, diodos da maneira e posição ilustrada na esquerda do desenho 3. Nos três conetores sobrantes, a ligação dos diodos deve ser feita como mostra o centro do desenho 3. Notar que a *única* diferença nos dois casos é que o diodo fica *invertido*. Resumindo: em três dos conetores, o terminal K do diodo deve ser ligado ao terminal (B) do plugue, sendo o terminal A do diodo conetado ao (A) do conetor.



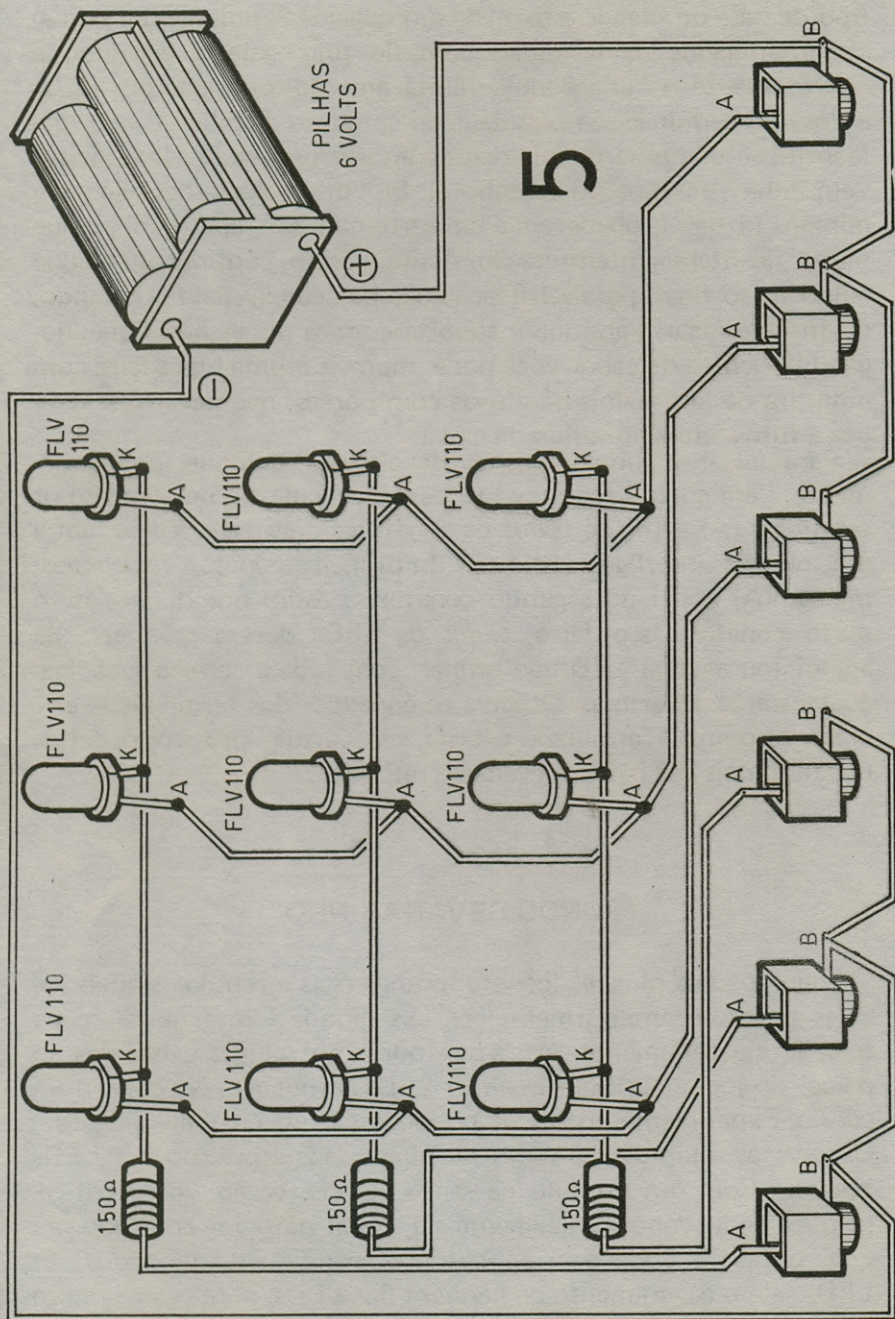
Já, nos outros três, a situação é inversa: terminal K do diodo ao terminal (A) do plugue e terminal A do diodo ao terminal (B) do plugue. Cuidado durante as soldagens para não sobreaquecer os diodos, que podem ser danificados pelo calor gerado numa operação muito demorada. As "perninhas" dos diodos deverão ser cortadas (uma delas mais curta do que a outra), de maneira que a conexão não fique muito grande e desajeitada... Assim, terminadas todas as ligações, os invólucros plásticos poderão ser rosqueados novamente (como se vê na direita do desenho 3), "escondendo" e

protegendo os diodos. Notar que, depois dos invólucros protetores recolocados, é impossível saber-se *quais* são os plugues que apresentam seus diodos em *qual* posição! (Isso é *muito* importante para o fator "sorte" do jogo...).

O próximo passo é a pré-confecção e furação da caixa principal do jogo, ilustrada no desenho 4. Os furos para os nove LEDs devem ser feitos obedecendo um padrão *quadrado*, com os componentes colocados em *fileiras de três* (tanto fazendo que você conte na vertical ou na horizontal). Os LEDs podem ser fixados aos furos com um pouco de adesivo de *epoxy*, pelo lado de dentro da caixa (cuidado para que a cola não atinja os terminais, "isolando-os", o que dificultaria a posterior soldagem das ligações...). Os seis conectores universais fêmea deverão ser colocados "em linha" (ver desenho). Todos os furos (se for usada a caixa plástica sugerida na LISTA DE PEÇAS), poderão ser começados com um prego aquecido na chama de uma vela (segure o prego com um alicate de bico, durante essa operação, para não "tostar os dedinhos"...).



Fixados todos os componentes do painel do jogo, podemos fazer as ligações soldadas, todas elas mostradas em "chapeado" na ilustração 5. Notar que, como todas as peças são leves, e já estão fixadas à própria caixa, não há necessidade de se usar qualquer



tipo de base ou "técnica fixa" de montagem! Simplesmente devem ser interligados os terminais com fio fino isolado, seguindo-se *rigorosamente* o "chapeado". Muita atenção à posição dos LEDs e dos seus terminais, à polaridade do conjunto de pilhas e à correta identificação dos terminais dos conectores universais fêmea (visto "em linha", na base do desenho...). Embora as conexões sejam em número razoável, obedecem a um certo padrão "repetitivo", o que muito facilitará a interpretação. Assim mesmo, confira com grande cuidado, ao final, para verificar se não há nada invertido, faltando, ou fora de lugar. Para que o suporte com as pilhas não fique "jogando" dentro da caixa, você pode improvisar uma braçadeira com uma tira de lata e dois parafusos com porcas, que devem ser fixados a furos feitos no fundo da caixa.

Para testar o funcionamento do circuito, coloque, provisoriamente, "em curto" (com pequenos pedaços de fio de algodão) os terminais (A) e (B) de *todos* os conectores universais fêmea, um a um, ou seja: interligue (A) e (B) do primeiro conector, faça o mesmo com (A) e (B) do segundo conector, e assim por diante, até o sexto conector. Isso feito, *todos* os LEDs devem acender... Se algum (ou alguns) LED não brilhar, com toda a certeza suas ligações estarão invertidas. Observe as conexões dos terminais A e K e corrija o erro. Terminado o teste, os "curtos" provisórios feitos nos terminais dos jaques devem ser retirados.

"PONDO DEVAGARINHO"

Pegue os seis plugues (conectores universais macho) aos quais você já conetou, anteriormente, os seis diodos ("invertidos" três a três) e, aleatoriamente, insira-os, *todos*, nos jaques existentes no painel do jogo. Verifique *quantos* LEDs acendem, e em *quais posições*... Experimente trocar as posições de um ou mais plugues... Observe as alterações obtidas na quantidade e posição dos LEDs acesos... Com um mínimo de senso de observação, você verificará que, dependendo unicamente de "qual pino foi colocado em qual buraco", pode ocorrer, desde o acendimento de *todos* os LEDs, até o acendimento de *nenhum* dos LEDs, numa gama muito ampla de variações, tanto nas posições quanto nas quantidades de

LEDs acesos! O interessante a notar é que, mesmo sendo *você* o "autor da coisa", devido ao fato dos plugues serem, aparentemente, todos iguais (já que os invólucros "escondem" as posições internas dos diodos...), não será nada fácil obter-se, logo "de cara", o acendimento de todos os LEDs (mesmo com os seis plugues inseridos nos seis jaques...). Se você não for muito "sortudo", mesmo após várias trocas de posição entre os pinos, ainda não terá conseguido obter o *padrão total* (todos os LEDs acesos). O "aluno" já deve ter — pelas explicações e testes iniciais — "pego a coisa"... Vamos propor algumas regras básicas (que, entretanto, poderão ser largamente modificadas e adaptadas, "ao gosto do freguês"...) para se jogar o "PÔE DEVAGARINHO":

- Ao iniciar-se um jogo, todos os plugues devem estar fora dos jaques.
- O primeiro jogador pega os seis plugues e coloca-os nos jaques (todos eles). Como os plugues são todos (aparentemente) iguais, tanto faz "qual vai em qual buraco"...

a loja dos componentes eletronicos

PRO OFERTA



RUA SANTA IFIGENIA, 568 · SP · TEL 2207888 · 2219055

reembolso varig

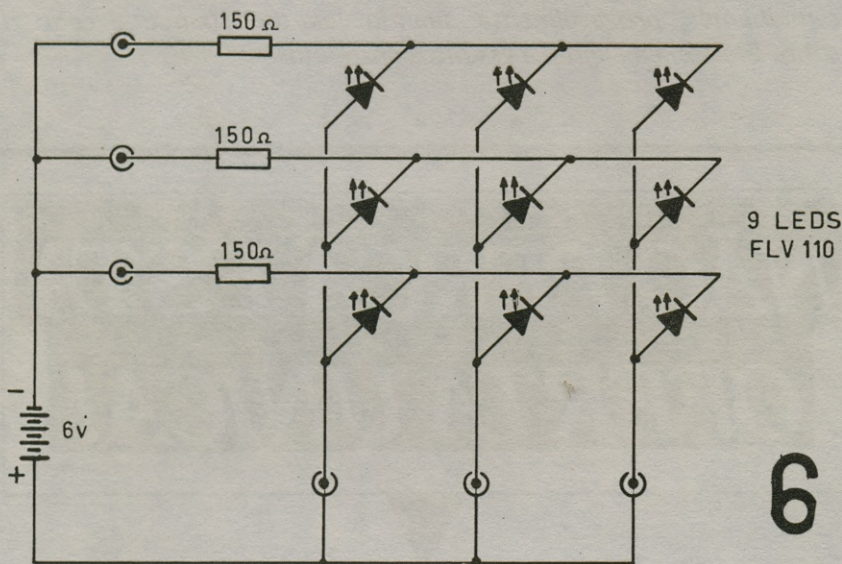
- Todos os plugues inseridos, observa-se o padrão dos LEDs acesos. Se, em virtude de haver nascido com o posterior voltado para a Lua, o jogador obtiver, logo de início, o *padrão total* (todos os LEDs acesos), então o dito cujo (o jogador, *não* o posterior...) já é o ganhador absoluto, pois dificilmente outro participante conseguirá reproduzir tal façanha.
- É estatisticamente muito mais provável que apenas alguns LEDs acendam. Pode-se então permitir ao jogador, um número fixo de mudanças de posições dos plugues (duas “trocas”, por exemplo), nas quais o jogador poderá exercer sua observação e raciocínio lógico, além de utilizar sua memória visual, na tentativa de ampliar o número de LEDs que acendem, procurando obter uma melhor pontuação.
- Marca-se o resultado obtido pelo primeiro jogador. Retira-se todos os plugues dos jaques, “embaralha-se” os plugues e, por sua vez, o segundo jogador faz as suas inserções (e eventuais “trocas” de posição previstas nas regras combinadas...), tentando ultrapassar a pontuação obtida pelo primeiro.
- Assim segue o jogo, com cada um tentando obter a melhor pontuação (ou o quase impossível *padrão total*...).
- Pode-se, também, utilizar um outro sistema de regras: determina-se, por sorteio, a ordem em que os jogadores efetuarão as suas inserções... O primeiro coloca todos os pinos e, cada um dos jogadores seguintes fica com o direito de, na sua vez, realizar *uma* troca de posição entre dois pinos quaisquer, à sua escolha. Se a troca resultar em pontuação superior, o jogador que a efetuar elimina o jogador anterior. Se, por outro lado, a troca ocasionar diminuição nos pontos, o eliminado é o jogador que efetuiu a troca. No fim, quem “sobrar vivo”, ganha a partida...
- As variações são muitas, e o “aluno” não demorará a descobrir muitas outras maneiras emocionantes de jogar o “PÓE DEVA-GARINHO”...



O circuito – Como funciona



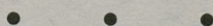
O diagrama esquemático do circuito está no desenho 6. Devido ao fato de todos os LEDs ficarem automaticamente desligados quando nenhum plugue estiver colocado no jogo, não há a necessidade de interruptor geral para o circuito (o que barateia ainda mais a montagem). O único cuidado, portanto, para preservar as pilhas, é apenas guardar o jogo (quando fora de uso), com todos os plugues fora dos jaques.



O funcionamento do circuito é muito simples e uma análise puramente "visual" no esquema (desenho 6), com certa atenção, mostrará como a "coisa" atua... Observem, por exemplo, a primeira linha vertical de três LEDs, da esquerda. Notar que esses LEDs apenas acenderão, se no primeiro jaque da esquerda (linha inferior horizontal de três jaques) e o jaque superior da linha vertical da esquerda receberem simultaneamente, plugues com diodos "internos" corretamente orientados! Se, em qualquer desses dois jaques,

forem colocados diodos "invertidos", a linha de três LEDs não acende (devido ao bloqueio da corrente exercido pelo diodo "errado"). Todas as outras "filas" de LEDs funcionam (ou não funcionam...) da mesma maneira. Observando com atenção o esquema, em mais um exemplo, o "aluno" verificará que, para acender, com certeza, o LED central, devem ser inseridos plugues com diodos "certos" tanto no jaque central da linha vertical da esquerda, quanto no jaque central da linha horizontal inferior... Qualquer outra configuração, obstará o acendimento do LED central, e assim por diante...

Tecnicamente, esse tipo de circuito é chamado de "matriz de diodos" e, futuramente, voltaremos a abordar configurações semelhantes, provavelmente quando falarmos (ainda é cedo...) sobre Eletrônica Digital e assuntos correlatos.



**NÃO PERCA ESTA
OFERTA ÚNICA!**

GRÁTIS – GRÁTIS – GRÁTIS – GRÁTIS – GRÁTIS – GRÁTIS

**CURSOS DE: CONFEÇÃO DE CIRCUITOS IMPRESSOS,
SOLDAGEM E MONTAGEM**

INFORMAÇÕES E INSCRIÇÕES FONE (011) 221-1728

ENCARTE-SEIKIT – COMPRE HOJE O SEU PACOTE LIÇÃO

ATENÇÃO, “ALUNOS” DE BÊ-A-BÁ DA ELETRÔNICA

O “CURSO” JÁ ESTÁ NA QUINTA AULA, E VOCÊ NÃO PODE FICAR PARA TRÁS! NUMA SENSACIONAL PROMOÇÃO CONJUNTA BÊ-A-BÁ/SEIKIT, VOCÊ PODE (E DEVE...) ADQUIRIR, PELO REEMBOLSO POSTAL, POR BAIXO PREÇO, *TODO* O MATERIAL NECESSÁRIO ÀS LIÇÕES, EXPERIÊNCIAS E MONTAGENS PRÁTICAS AQUI PUBLICADAS!

- ▶ EM TODOS OS NÚMEROS DE BÊ-A-BÁ DA ELETRÔNICA, O “ALUNO” ENCONTRARÁ O PRESENTE “ENCARTE SEIKIT”, OFERECENDO *TODO* O MATERIAL (COMPONENTES, PEÇAS, MATERIAIS, ETC.) NECESSÁRIOS AO APRENDIZADO E À PRÁTICA DAS “LIÇÕES” VEICULADAS NO EXEMPLAR!
- ▶ DESEJANDO ADQUIRIR OS CONJUNTOS (QUE AQUI SERÃO SEMPRE CHAMADOS DE PACOTE/LIÇÃO 01 (PL-01), PACOTE/LIÇÃO 02 (PL-02), PACOTE/LIÇÃO 03 (PL 03), E ASSIM POR DIANTE...), O “ALUNO” DEVE PREENCHER O CUPOM CONSTANTE DO PRESENTE ENCARTE (COM TODOS OS DADOS EM LETRA DE FORMA OU, DE PREFERÊNCIA, DATILOGRAFADOS) E ENVIÁ-LO (COLOCANDO-O NUM ENVELOPE SELADO, DEVIDAMENTE ENDEREÇADO) À SEIKIT!
- ▶ O “ALUNO” RECEBERÁ, EM SUA RESIDÊNCIA (OU NO ENDEREÇO QUE INDICAR NO CUPOM...), UM AVISO DA AGÊNCIA DOS CORREIOS MAIS PRÓXIMA, E RETIRARÁ, CONFORTÁVEL E SEGURAMENTE, O(S) PACOTE(S) SOLICITADO(S), EFETUANDO APENAS ENTÃO O PAGAMENTO DO VALOR CORRESPONDENTE!
- ▶ TODOS OS COMPONENTES CONSTANTES DOS PL SÃO PREVIAMENTE TESTADOS, SENDO GARANTIDA A SUA QUALIDADE E O SEU FUNCIONAMENTO, DESDE QUE USADOS RIGOROSAMENTE DE ACORDO COM AS INSTRUÇÕES FORNECIDAS NAS LIÇÕES! O “NÚMERO” DO PACOTE/LIÇÃO REFERIR-SE-Á SEMPRE AO EXEMPLAR DO BÊ-A-BÁ CORRESPONDENTE À RESPECTIVA “AULA” (PL-01 = BÊ-A-BÁ 1, PL-02 = BÊ-A-BÁ 2, ETC.).
- ▶ ATENÇÃO: NÃO ATENDEMOS PEDIDOS POR TELEFONE – NÃO FORNECEMOS, SOB NENHUMA HIPÓTESE, PEÇAS OU COMPONENTES AVULSOS – NÃO ACEITAMOS PEDIDOS QUE NÃO ESTEJAM LISTADOS NO PRESENTE ENCARTE – TAMBÉM NÃO ACEITAMOS PEDIDOS DE “PACOTES FUTUROS”, OU SEJA: REFERENTES A “LIÇÕES” AINDA NÃO PUBLICADAS NO BÊ-A-BÁ – NÃO VENDEMOS OS PACOTES/LIÇÃO A VAREJO, NEM MANTEMOS ATENDIMENTO DIRETO, “DE BALCÃO”! – NENHUM OUTRO REVENDEDOR DE PEÇAS OU COMPONENTES, NO BRASIL, ESTÁ AUTORIZADO A FORNECER (SEJA EM VAREJO DIRETO, SEJA PELO REEMBOLSO POSTAL), OS PACOTES/LIÇÃO DO BÊ-A-BÁ – OBSERVEM ATENTAMENTE AS “CONDIÇÕES DE ATENDIMENTO” CONSTANTES DO PRESENTE ANÚNCIO, ANTES DE EFETUAR QUALQUER TIPO DE PEDIDO OU CONSULTA!

ATENÇÃO

O MATERIAL DO PL-05 INCLUI *TUDO* QUE O “ALUNO” NECESSITA PARA O PERFEITO ACOMPANHAMENTO DA “LIÇÃO”, EXPERIÊNCIAS E MONTAGEM PRÁTICA (INCLUINDO O “JOGO DO PÔE DEVAGARINHO”...). O LEITOR NÃO PODE DEIXAR DE ADQUIRIR ESSE IMPORTANTE SUBSÍDIO AO “CURSINHO” TEÓRICO, PRÁTICO E INFORMATIVO DO BÊ-A-BÁ! MANDE O SEU PEDIDO (PREENCHENDO O CUPOM) HOJE MESMO!

veja o cupom na pág. 68 →

– peça hoje!

ENCARTE SEIKIT – COMPRE HOJE O SEU PACOTE LIÇÃO

ATENÇÃO TURMA: A relação de peças e componentes constantes dos PACOTES/LIÇÃO referentes a volumes anteriores do BÊ-A-BÁ pode ser obtida nos “ENCARTES SEIKIT” dos respectivos volumes! Se você não tem as “lições” anteriores do BÊ-A-BÁ, peça os respectivos volumes pelo reembolso direto, utilizando o cupom lá do meio da revista.... Outra excelente maneira de “não perder” nenhuma “lição” é ASSINAR o BÊ-A-BÁ (Instruções e cupom também lá nas páginas centrais...).

▶ PL-01 (BÊ-A-BÁ nº 1) – Cr\$ 3.700,00
MAIS DE 40 PEÇAS!

▶ PL-02 (BÊ-A-BÁ nº 2) – Cr\$ 4.900,00
MAIS DE 20 PEÇAS!

▶ PL-03 (BÊ-A-BÁ nº 3) – Cr\$ 4.600,00
MAIS DE 25 PEÇAS!

▶ PL-04 (BÊ-A-BÁ nº 4) – Cr\$ 5.500,00
MAIS DE 45 PEÇAS!

PEÇA

▶ PL-05 (BÊ-A-BÁ nº 5) – Cr\$ 4.950,00
RELAÇÃO DE PEÇAS:

HOJE!

2 transistores BC549 – 11 LEDs FLV110 ou equival. – 8 diodos 1N4001 ou equival. – 4 resistores de $150\Omega \times 1/4$ de watt – 1 resistor de $10\Omega \times 1/2$ watt – 1 cap. eletrolítico de $10\mu F \times 16$ volts – 1 cap. eletrolítico de $100\mu F \times 16$ volts – 1 cap. eletrolítico de $1.000\mu F \times 16$ volts – 2 “push-bottons” Normalmente Abertos – 1 barra “Weston” ou “Sindal” – 2 suportes p/4 pilhas pequenas – 1 chave H-H mini – 6 “jaques” médios – 6 “plugues” médios – 1 caixa média – 4 conjuntos de parafuso/porca/arruela 3/32” – fio para as ligações – solda para as ligações.

□

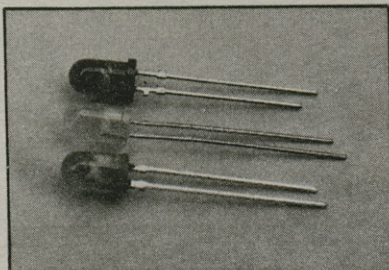
COM O PACOTE/LIÇÃO 05, ALÉM DE ACOMPANHAR E EXPERIMENTAR TODAS AS “LIÇÕES” DA PRESENTE “AULA”, O “ALUNO” PODERÁ CONSTRUIR O EMOCIONANTE JOGO DO “PÔE DEVAGARINHO”!

CONDIÇÕES DE ATENDIMENTO

- O correto preenchimento do cupom contido no presente encarte é imprescindível para perfeito atendimento.
- Escreva seu nome, endereço, CEP, nome ou número da Agência de Correio mais próxima da sua residência, etc., da maneira mais clara possível (datilografado ou em letra de forma). Se tiver telefone, não esqueça de anotar o número no espaço próprio. Tudo isso contribuirá para aperfeiçoar e agilizar o atendimento.
- Assinale no cupom o número e a quantidade de PACOTES/LIÇÃO desejados, e indique, na linha respectiva, o valor da compra.
- Incidindo descontos especiais sobre a sua compra (ver condições em outra parte deste encarte), anote no espaço próprio do cupom esse(s) desconto(s). Desconto(s) não anotado(s) devidamente no cupom, não serão concedidos.
- É importante anotar, no quadro próprio, se você já realizou compras anteriores da SEIKIT. Isso facilitará e apressará o cadastramento e atendimento do seu pedido!
- Os pedidos serão atendidos num prazo médio de 20 a 30 dias, contados da data de recebimento dos mesmos. Entretanto, eventuais faltas de componentes no mercado, poderão acarretar dilatação nesse prazo de atendimento.
- Decorridos 30 dias da entrada (início da venda dos exemplares) nas bancas de jornais (ou do recebimento, por parte de assinantes) do exemplar de BÊ-A-BÁ DA ELETRÔNICA que originou o PACOTE/LIÇÃO pedido (bem como os PACOTES/LIÇÃO referentes a exemplares anteriores...) os preços poderão ser alterados, sem qualquer aviso. Esteja, portanto, atento aos prazos de validades.



- Pedidos incorretamente preenchidos serão automaticamente cancelados. Quem não quiser estragar a revista pode tirar um *xerox*, ou copiar o cupom – bem direitinho – num papel à parte. Se o espaço do cupom for insuficiente para o seu pedido, pode fazer uma “continuação” em folha à parte, mas *sempre* anexando *todos* os dados requeridos no próprio cupom, para efeito de cadastro.
- Em nenhuma hipótese os componentes e peças constantes de determinado PACOTE/LIÇÃO serão vendidos isoladamente.
- Atendemos APENAS E TÃO SOMENTE DENTRO DAS CONDIÇÕES AQUI ESTABELECIDAS. Qualquer outra forma de solicitação dos pedidos ou de pagamento dos respectivos valores, *não receberá* garantias de atendimento.



SENSACIONAL OFERTA!

ATENÇÃO PARA A SENSACIONAL OFERTA, VÁLIDA APENAS PARA OS PRIMEIROS PACOTES/LIÇÃO! TODO PEDIDO DE 3 (TRÊS) OU MAIS PACOTES – NUM MESMO CUPOM – RECEBERÁ UM DESCONTO DE 10% (DEZ POR CENTO) SOBRE O VALOR TOTAL DA COMPRA!

- **NÃO IMPORTA O “CÓDIGO” DO PACOTE/LIÇÃO (PL-01, PL-02, etc.)! DESDE QUE MAIS DE TRÊS UNIDADES SEJAM PEDIDAS, O DESCONTO ESPECIAL É AUTOMÁTICO!**
- **VOCÊ PODE COMBINAR COM DOIS (OU MAIS...) AMIGOS, TAMBÉM INTERESSADOS NO APRENDIZADO DA ELETRÔNICA, E FAZER OS PEDIDOS “EM CONJUNTO” (NO NOME DE UM SÓ, NATURALMENTE...). TODO MUNDO SAI GANHANDO!**
- **PROFESSORES, ESTUDANTES E “CLUBINHOS” DE ELETRÔNICA, TAMBÉM PODEM SE ORGANIZAR EM GRUPOS, PARA COMPRA “CONJUNTA”, COM AMPLAS VANTAGENS PARA TODOS!**

E MAIS:

**APROVEITE OS
DESCONTOS**

● **SE VOCÊ OPTAR POR ENVIAR UM *CHEQUE VISADO* OU *VALE POSTAL* (A FAVOR DE *SEIKIT* – AG. MIGUEL MENTEN – CEP 02099 – CAIXA POSTAL 59.025 – SÃO PAULO – SP), RECEBERÁ UM DESCONTO *EXTRA* (ALÉM DOS OUTROS A QUE TENHA DIREITO, PELAS CONDIÇÕES ESTABELECIDAS) DE 15% (QUINZE POR CENTO), SOBRE O VALOR TOTAL DA COMPRA! FAVOR, SE FOR O CASO, ANOTAR ESSE DESCONTO NO CAMPO PRÓPRIO DO CUPOM!**

ATENÇÃO: OS PEDIDOS SOMENTE SERÃO ATENDIDOS QUANDO O CUPOM, CORRETAMENTE PREENCHIDO, POR ENVIADO PARA:

SEIKIT
CAIXA POSTAL N.º 59.025
CEP 02099 - SÃO PAULO - SP



COMPONENTES PRÉ-TESTADOS!

MANDE O CUPOM HOJE MESMO!

CUPOM

B4

Nome
Endereço Nº
Bairro (ou Agência do Correio mais próxima da sua residência)
Cidade Estado CEP
Telefone (Se você tiver menos de 18 anos de idade, o preenchimento deverá ser feito em nome do responsável).

Favor anotar com um "x" se já comprou anteriormente da "SEIKIT". →

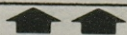
Assinale a quantidade de PACOTES LIÇÃO desejada. Não se esqueça de anotar o desconto, quando for válido. LEMBRE-SE: DO CORRETO PREENCHIMENTO DO CUPOM DEPENDE O ANTEDIMENTO DO SEU PEDIDO!

SIM, desejo receber, pelo Reembolso Postal.

Quantidade	Nº Pacote Lição	Valor Unitário	Sub Total
Valor Total →			
Desconto de 10% (para mais de 3 PL) →			
Desconto de 15% (cheque visado ou vale postal) →			
Total c/desconto →			

Ao receber o pedido, pagarei a importância de Cr\$ mais as despesas de postagem e embalagem.

Data / / Assinatura



ATENÇÃO: AGORA VOCÊ PODE AVALIAR OS CONHECIMENTOS QUE ADQUIRIU NO

BÊ-A-BÁ da[®] **ELETRÔNICA**

TUDO COMPRADOR DE *PACOTES LIÇÃO*, DE QUALQUER NÚMERO, A PARTIR DO *PL-02*, RECEBERÁ, JUNTO COM A SUA ENCOMENDA, UM *TESTE DE AVALIAÇÃO*, ELABORADO POR TÉCNICOS E PROFESSORES ESPECIALIZADOS, REFERENTES ÀS QUESTÕES TEÓRICAS E PRÁTICAS ABORDADAS NA “LIÇÃO” ANTERIOR (POR EXEMPLO: O “ALUNO” QUE ADQUIRE O *PL-02* RECEBE, JUNTAMENTE COM O SEU CONJUNTO DE PEÇAS E COMPONENTES, UM TESTE REFERENTE À “LIÇÃO” 1, VEICULADA NO *BÊ-A-BÁ Nº 1*). O “ALUNO” QUE RESPONDER ÀS QUESTÕES DO TESTE E ENVIÁ-LO À *SEIKIT*, RECEBÊ-LO-Á PELA VOLTA DO CORREIO, DEVIDAMENTE CORRIGIDO!

AOS TESTES ENVIADOS PELOS “ALUNOS” ADQUIRENTES DE *PACOTES/LIÇÃO* SERÃO ATRIBUÍDAS NOTAS (PELA EQUIPE DE TÉCNICOS E PROFESSORES DE *BÊ-A-BÁ/SEIKIT*...), AS QUAIS SERÃO INSCRITAS NO CADASTRO INDIVIDUAL DOS “ALUNOS”... SEMESTRALMENTE SERÁ FEITA UMA AVALIAÇÃO TOTAL, E OS “ALUNOS” MELHORES CLASSIFICADOS (OS QUE OBTIVEREM MELHORES “NOTAS” NOS TESTES ENVIADOS E RESPONDIDOS...) RECEBERÃO, A TÍTULO DE “PRÊMIO” E INCENTIVO, VÁRIOS BRINDES (COMPONENTES, FERRAMENTAS, CONJUNTOS PARA MONTAGENS, ETC.)!

OS “ALUNOS” DO *BÊ-A-BÁ* NÃO PODEM PERDER ESSA OPORTUNIDADE ÚNICA DE AVALIAR OS CONHECIMENTOS ADQUIRIDOS E PRATICADOS ATRAVÉS DA REVISTA’ AO MESMO TEMPO EM QUE SE HABILITAM A RECEBER – INTEIRAMENTE GRÁTIS – (PARA AQUELES QUE OBTIVEREM AS MELHORES “NOTAS”...) IMPORTANTES SUBSÍDIOS AO SEU APRENDIZADO E AO EXERCÍCIO PRÁTICO DA *ELETRÔNICA*!



— ◆ — **PEÇA AINDA HOJE E
APROVEITE OS SENSACIONAIS
DESCONTOS E OFERTAS!**

Os *PACOTES LIÇÃO* são produtos *SEIKIT* – O *KIT INTELIGENTE* (Qualidade, praticidade e facilidade, alidas ao baixo preço! Tudo que o interessado em *Eletrônica* sempre pediu, agora ao alcance de todos!).

PESQUISA

AMIGO LEITOR E "ALUNO" DO *BÊ-A-BÁ DA ELETRÔNICA*, PRECISAMOS DA SUA IMPRESCINDÍVEL COLABORAÇÃO, NO SENTIDO DE QUE O NOSSO "CURSINHO" ASSUMA, CADA VEZ MAIS, A FORMA E O SISTEMA DESEJADOS PELA MAIORIA! TODOS OS DADOS AQUI SOLICITADOS SÃO DE GRANDE IMPORTÂNCIA PARA NÓS (E PARA VOCÊS TAMBÉM...). PREENCHA O QUESTIONÁRIO E ENVIE-O PARA:

REVISTA DO BÊ-A-BÁ DA ELETRÔNICA (PESQUISA)
RUA SANTA VIRGÍNIA, 403
TATUAPÉ
CEP 03084 – SÃO PAULO – SP

Nome Idade
Endereço Bairro
Cidade Estado Telefone
Profissão
Se estuda, indique o curso

APRENDER AS BASES TEÓRICAS E PRÁTICAS DA ELETRÔNICA LHE INTERESSA, PRINCIPALMENTE, SOB QUAL ASPECTO? (Indique com um X).

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Profissionalmente | <input type="checkbox"/> Como subsídio ao(s) curso(s) convencional por você frequentado(s). |
| <input type="checkbox"/> Para desenvolvimento do seu hobby | <input type="checkbox"/> Como passatempo. |
| <input type="checkbox"/> Como simples curiosidade sobre a moderna tecnologia. | <input type="checkbox"/> Outros motivos. |

– Encontra com facilidade a revista nas bancas do seu bairro ou cidade?

Sim

Não

– Se *não* encontra a revista com facilidade, por favor, especifique o motivo:

A banca não tem a revista para venda.

A revista esgota-se muito rapidamente na banca.

Outro motivo – Especifique, por favor

.

– É assinante da revista? Sim Não

– Se é assinante, tem recebido regularmente sua revista? Sim Não

– Se for assinante, e tiver alguma reclamação ou sugestão a fazer, por favor, especifique-a

.

– Se *não* é assinante, declare, por favor, por que ainda não fez a sua assinatura

.

– Por favor, indique as partes da “aula” que você mais gosta:

Sinal de Entrada.

Blocos de Teoria (T).

Blocos de Informação (I).

Blocos de Prática (P).

Uma dúvida, Professor!

Ferramentas e Componentes.

Hora do Recreio.

Iniciação ao Hobby.

Brinde da Capa.

– Tem alguma dificuldade em entender as “aulas”? Sim Não

– Se tem alguma dificuldade, por favor, especifique-a

.

– Que outros assuntos (desde que não fujam do espírito da revista), gostaria de ver publicados no BÊ-A-BÁ? Especifique

.

– Faça a seguir (se o quiser) os comentários, críticas e sugestões que julgue importantes, e que não tenham sido abrangidos pelo presente questionário (se o espaço for insuficiente, continue em folha à parte)

.

.

- Já adquiriu produtos, usou serviços ou inscreveu-se em cursos *anunciados* nas páginas do BÊ-A-BÁ DA ELETRÔNICA? () Sim () Não
- Quais? Especifique
- Conhece a revista DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA (“irmã mais velha” do BÊ-A-BÁ DA ELETRÔNICA)? () Sim () Não.
- Se conhece, indique, por favor, com um X, um dos itens a seguir:
 - () Compra DCE mensalmente nas bancas.
 - () Compra DCE eventualmente, nas bancas.
 - () É assinante de DCE.



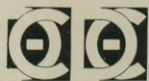
NOTA: Todos os que enviarem o questionário devidamente preenchido, serão automaticamente inscritos no nosso Cadastro de Leitores.

É proibida a reprodução total ou parcial do texto, artes ou fotos deste volume, bem como a industrialização ou comercialização de quaisquer dos projetos, circuitos ou experiências nele contidos, sem a prévia anuência dos detentores do copyright. Todos os itens aqui veiculados foram previamente testados e conferidos nos seus aspectos teórico/práticos, porém BÊ-A-BÁ DA ELETRÔNICA e BARTOLO FITTIPALDI – EDITOR, assim como os autores e colaboradores, não se responsabilizam por falhas ou defeitos ocorridos, bem como não se obrigam a qualquer tipo de assistência técnica ou didática aos leitores. Todo o cuidado possível foi observado por BÊ-A-BÁ DA ELETRÔNICA no sentido de não infringir patentes ou direitos de terceiros, no entanto, se erros ou lapsos ocorrerem nesse sentido, obrigamo-nos a publicar, tão cedo quanto possível, a necessária retificação, correção ou ressalva. Embora BÊ-A-BÁ DA ELETRÔNICA assuma a forma de “revista-curso”, não se obriga à concessão de quaisquer tipos de diplomas, certificados ou comprovantes de aprendizado que, por Lei, só podem ser fornecidos por cursos regulares, devidamente registrados, autorizados e homologados pelo Ministério da Educação e Cultura.



**ADQUIRA JÁ ESTE
INCRÍVEL SUPORTE
PRÁTICO PARA O
SEU APRENDIZADO**

EM TODAS AS BANCAS



**DO PAÍS
A SUA**



**DIVIRTA-SE COM A
ELETRÔNICA**

Vocês não podem
perder a nossa
próxima aula...



- TEORIA
- PRÁTICA
- INFORMAÇÃO



BE-A-BA' da[®] ELETÔNICA

A REVISTA-CURSO QUE
ENSINA A ELETÔNICA,
EM LIÇÕES SIMPLES
E OBJETIVAS,
COMO VOCÊ PEDIU!
MATRÍCULAS (AINDA...)
ABERTAS, EM TODAS AS
BANCAS! RESERVE,
DESDE JÁ, O SEU
PRÓXIMO EXEMPLAR!