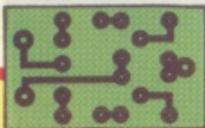


# BÊ-A-BA' da <sup>®</sup> ELETRÔNICA

Nº20  
jul. 84



**GRÁTIS: placa para a PONTA DIGITAL !**

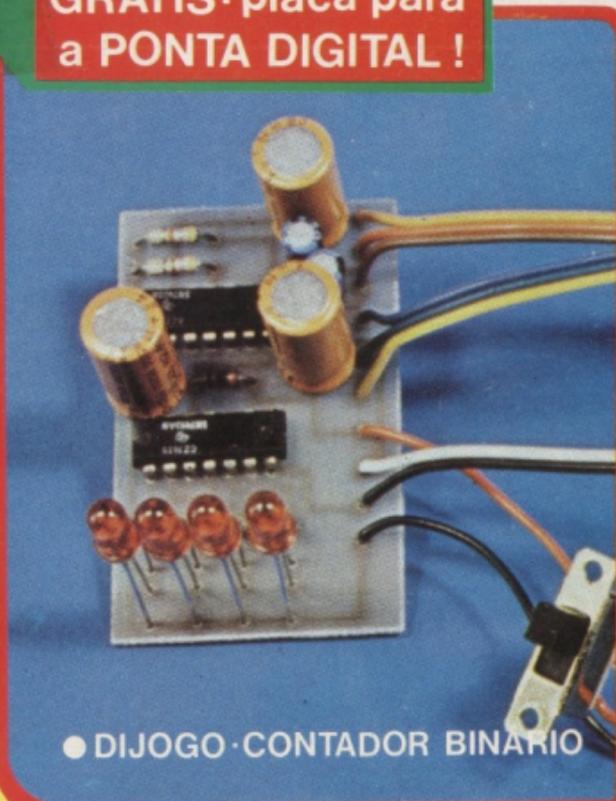
- ENTENDA OS CIRCUITOS INTEGRADOS (7ª parte) OS INTEGRADOS DIGITAIS·

a notação binária·  
eletrônica digital·  
os "gates"· as tabelas/verdade e as primeiras experiências

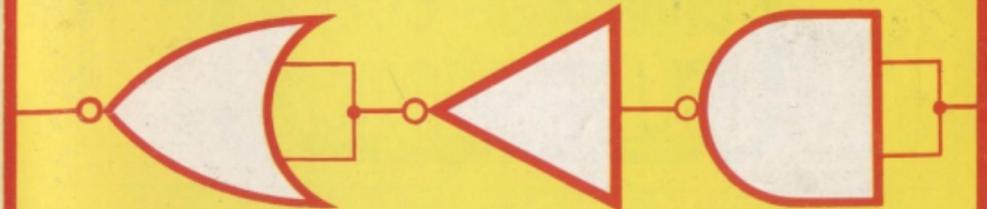
- AULA PRÁTICA: faça( e use...) a sua PONTA DIGITAL

- INICIAÇÃO AO HOBBY: monte o DIJOGO· CONTADOR BINÁRIO

- ESPECIAL: SUPER·TESTE (para avaliar o que você já aprendeu)



● DIJOGO·CONTADOR BINARIO





# BE-A-BA' da<sup>®</sup> ELETRÔNICA

Editor e Diretor:

BÁRTOLO FITTIPALDI

Produtor e Diretor Técnico:

BÉDA MARQUES

Direção de Artes e Programação Visual:

CARLOS MARQUES

Artes:

FRANÇARLOS e

NÁDIA R. PACILIO

Colaboradores/Consultores:

MAURO "CAPI" BACANI

Secretária Assistente:

VERA LÚCIA DE FREITAS ANDRÉ

Capa:

BÉDA MARQUES e FRANÇARLOS

*Revisão de textos:*

Elisabeth Vasques Barboza

*Composição de textos:*

Vera Lucia Rodrigues da Silva

*Fotolitos:*

Fototraço e Prócor

*Departamento de Publicidade e Contatos:*

Fones (011) 217-6111, (011) 223-2037

e (011) 217-1890

*Departamento de Reembolso Postal:*

Pedro Fittipaldi - Fone: (011) 206-4351

Ramal - 71

*Departamento de Assinaturas:*

Francisco Sanches

Fones: (011) 217-6111 e 217-1890

*Departamento Comercial:*

Cláudio P. Medeiros

Fones: (011) 217-6111 e 217-1890

*Impressão:*

Centrais Impressoras Brasileiras Ltda.

*Distribuição Nacional:*

Abril S/A - Cultural e Industrial

*Distribuição em Portugal (Lisboa/Porto/*

*Faro/Funchal):*

Electroliber Ltda.

**BÊ-A-BÁ DA ELETRÔNICA<sup>®</sup>**

é uma publicação mensal

Reg. no INPI sob nº 028640

Reg. no DCDP

**COPYRIGHT BY**

BÁRTOLO FITTIPALDI - EDITOR

Rua Santa Virgínia, 403 - Tatuapé

CEP 03084 - São Paulo - SP

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS

## ÍNDICE

## 20ª AULA

- 2- SINAL DE ENTRADA (Conversando com os "alunos").
- 3- INICIAÇÃO AOS INTEGRADOS (T) - 7ª Parte. Os integrados digitais - Eletrônica Digital.
- 5- A Notação Binária
- 22- Os integrados digitais
- 27- As primeiras diferenças entre as famílias digitais
- 29- Truques com os gates de um integrado
- 31- Experimentando e comprovando o funcionamento dos gates dos integrados digitais
- 36- Aula prática (P). Montagem de (importante) ponta digital
- 39- O BRINDE DA CAPA
- 44- UMA DÚVIDA PROFESSOR! (Esclarecendo pontos não entendidos)
- 56- SUPER TESTE (1ª Fase). Importante teste de aproveitamento para os leitores/"alunos"
- 76- HORA DO RECREIO (Intercâmbio entre os leitores)
- 82- INICIAÇÃO AO HOBBY (P). Dupla montagem! Dijogo e contador binário
- 93- O CIRCUITO - COMO FUNCIONA (I)
- 97- O "ALUNO" ENSINA... (As boas idéias da turma)
- 115- INFORMAÇÃO PUBLICITÁRIA (Pacotes/Lição).

# SINAL DE ENTRADA

Chegamos, finalmente (e no seu devido tempo...) a uma nova e importante fase do nosso "curso": aquela em que, através do estudo básico dos *Circuitos Integrados* das "famílias" DIGITAIS, o "aluno" também será levado a "passar" entre os interessantes e importantes conceitos da LÓGICA e da ELETRÔNICA DIGITAL...

Nesse importante estágio, falaremos, a nível *teórico (T)*, *prático (P)* e *informativo (I)*, tanto sobre os próprios componentes (*Integrados*), seus parâmetros e funcionamentos, quanto sobre os arranjos circuitais básicos, blocos lógicos, e estudaremos também os conceitos BINÁRIOS, entrando, tanto quanto possível, em vários aspectos fundamentais da ELETRÔNICA DIGITAL!

Toda a base adquirida então, nessa fase do "curso", será, no presente e no futuro, de enorme importância para todos os "alunos", e assim, recomendamos que o acompanhamento às "aulas" seja o mais atencioso possível (sob nenhuma hipótese, os "alunos" podem "perder aulas" nesse estágio). Por medida de segurança (e que para ninguém o "curso" fique truncado...), sugerimos que cada leitor "aluno" combine com seu jornalista de confiança, encomendando o exemplar mensal de BÊ-A-BÃ com antecedência, para que nenhum seja "perdido" (frequentemente as "aulas" se esgotam nas bancas, antes que o leitor possa adquirir seu exemplar...). Outra providência bastante prática (e também econômica...) é fazer uma ASSINATURA (por 6 meses ou por 1 ano...) de BÊ-A-BÃ, utilizando para isso o CUPOM contido no encarte central da revista... Entretanto, se alguma falta de "aula" ocorrer, o "aluno" ainda pode, com todo conforto e segurança, recorrer ao nosso sistema de *Números Atrasados pelo Reembolso Postal* (também através do respectivo CUPOM, contido no encarte central), solicitando os exemplares desejados...

Falando em "aulas perdidas", lembramos que *tudo* o que foi anteriormente ensinado nas "aulas" precedentes (BÊ-A-BÃ nº 1 a 19), é de *extrema importância* para o perfeito entendimento e acompanhamento das "lições" que se seguirão, daqui para a frente! Assim, se a sua coleção de verdadeiras "apostilas", formada pelas "aulas" anteriores de BÊ-A-BÃ, está "banguela" (faltando alguns exemplares/"aulas" importantes...), é bom apressar-se em solicitar os números faltantes (pelo Sistema de Reembolso - Números Atrasados), antes que os mesmos se esgotem...

Mas, chega de "papo" e vamos em frente, que há muito para ser conversado seriamente sobre o Maravilhoso Mundo da Eletrônica Digital, através do qual o "aluno" aprenderá bastante sobre as conquistas e façanhas da moderna tecnologia (computadores, calculadoras, jogos eletrônicos, etc.). Boa "aula" para todos, e "vão fundo" que o assunto é fascinante...

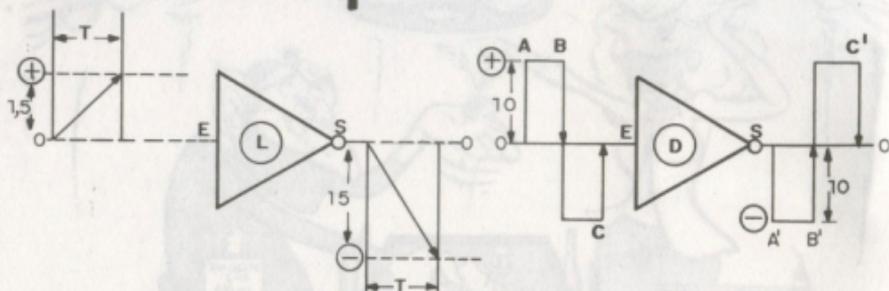
O EDITOR



## OS INTEGRADOS DIGITAIS – A NOTAÇÃO BINÁRIA – ELETRÔNICA DIGITAL. (T)

Quando, em “aula” anterior, fizemos uma comparação sumária entre os dois grandes grupos ou famílias de Integrados, os LINEARES e os DIGITAIS, foi mencionado que a diferença básica entre esses componentes é que os circuitos internos (ou blocos circuitais...) dos LINEARES, reagem *proporcionalmente* ao sinal aplicado à sua ENTRADA, enquanto que os DIGITAIS apenas “interpretam” o sinal presente na ENTRADA, indicando, em sua SAÍDA (através de uma espécie de “código”), a presença de tal sinal... Recapitulando um pouco, vamos dar uma olhada no desenho 1. À esquerda vemos, simbolizado, um bloco amplificador LINEAR, tipo INVERSOR, e cujo *ganho* (ou fator de amplificação...) arbitramos em 10... Conforme os “alunos” devem estar lembrados, numa configuração desse tipo, se aplicarmos à entrada (E) um sinal cuja *tensão*, por exemplo, “cresce” de zero a 1,5 volts positivos, dentro de um tempo “T”, obteremos, na saída, um sinal

1



de idêntica duração (mesmo tempo "T"), porém *decrecendo* (do zero para o *negativo*, devido à função inversora do amplificador), e atingindo 15 volts negativos, ou seja: uma tensão 10 vezes maior do que a presente na ENTRADA, devido ao *ganho* do sistema...

Já um bloco circuitual *digital* (como o mostrado à direita, no mesmo desenho 1) reage tão somente às *transições* do sinal, além de, geralmente, apenas "aceitar" na sua entrada, sinais cuja variação de tensão se dê de forma absoluta e brusca... Assim, se na ENTRADA de um bloco digital qualquer, simples, a tensão "injetada" "subir", bruscamente, de zero volts até um valor próximo da própria tensão positiva de alimentação, a SAÍDA reagirá, imediatamente, "descendo" de zero volts para uma tensão próxima do *negativo* da alimentação, e vice-versa (supondo, é claro, que o bloco circuitual é um INVERSOR...). Em síntese, um bloco digital simples (no qual, aliás, se baseiam todos os outros blocos, mais complexos, e que serão vistos no seu devido tempo...) reage às *transições* rápidas do sinal presente na ENTRADA, apresentando em sua saída, também transições rápidas de tensão, sem que ocorra a *proporcionalidade* evidente nos blocos LINEARES... No esquema mostrada, o "aluno" notará, com facilidade, que tais transições apenas ocorrem nos *momentos* A, B e C, resultando na SAÍDA, nos comportamentos (também momentâneos...) A', B' e C' ... Importante também saber que o "tamanho" (em voltagem) do sinal presente na ENTRADA, será reproduzido (ainda que com

a polaridade ou fase *invertida*...) quase que exatamente na SAÍDA (salvo em blocos digitais especiais, que serão estudados a seu tempo...). Isso quer dizer que, por exemplo, se o sinal "injetado" na ENTRADA apresentar uma rápida variação de 10 volts, também essa variação (rápida), aparecerá na saída, não ocorrendo, normalmente, "amplificação" da voltagem (os blocos digitais, normalmente, apresentam "ganho 1", salvo exceções que serão vistas mais tarde...).

## A NOTAÇÃO BINÁRIA...

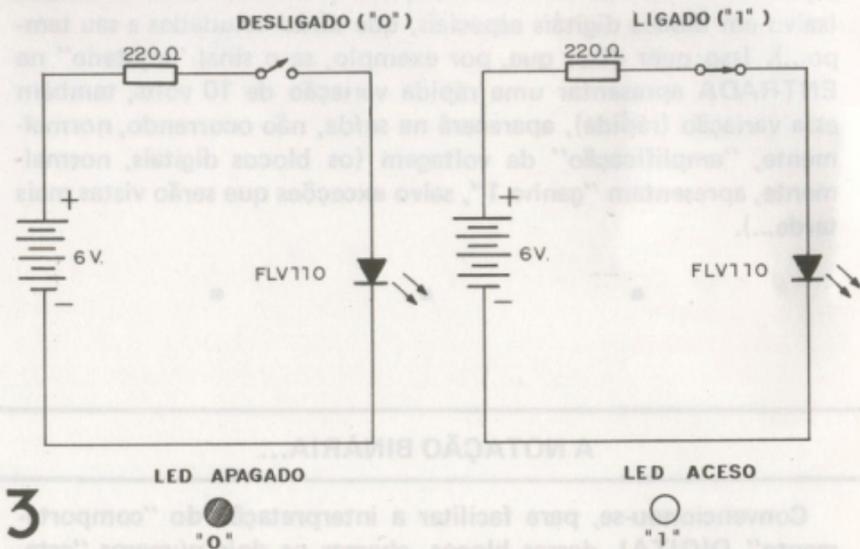
Convencionou-se, para facilitar a interpretação do "comportamento" DIGITAL desses blocos, chamar os dois números "estados" possíveis, eventualmente presentes nas ENTRADAS ou SAÍDAS dos blocos DIGITAIS, de:

SIM – "LIGADO" – "ALTO" – (quando o estado é próximo da tensão positiva da alimentação).

NÃO – "DESLIGADO" – "BAIXO" – (quando o estado é próximo da tensão negativa da alimentação).

## 2

ESTADO DIGITAL	NOTAÇÃO BINÁRIA
SIM – "LIGADO" – "ALTO" (POSITIVO)	1
NÃO – "DESLIGADO" – "BAIXO" (NEGATIVO)	0



3

Como os blocos DIGITAIS só *podem* assumir um desses dois estados, tipo “tudo ou nada”, eles são ideais para aplicações em computadores, que usam “linguagem binária”, a qual, justamente, precisa de apenas dois dígitos ou algarismos para “escrever” qualquer número (como veremos adiante...). Assim, por analogia, convencionou-se chamar também o estado “ALTO” ou “POSITIVO”, de “1” (em binário), e o estado “BAIXO” ou “NEGATIVO”, de “0” (em binário). Falaremos depois sobre a parte “matemática” da coisa... Por enquanto, vamos ficar na *interpretação* desses estados e em como podemos “reconhecê-los”, na prática (a tabela 2 mostra a correlação convencional dos estados digitais possíveis, junto com sua NOTAÇÃO BINÁRIA...).

Podemos construir com grande facilidade um blocodigital simples, usando apenas algumas pilhas, um resistor, um LED e um interruptor, conforme mostra o desenho 3. Podemos imaginar que o *interruptor* (que só pode “assumir” dois estados, o “ligado” ou “1” e o “desligado” ou “0”) é a ENTRADA do sistema, e que o LED (que também no caso, apenas pode assumir dois estados: o aceso ou “1” e o apagado ou “0”...) é a SAÍDA do sistema. Façam a experiência, na prática (ou apenas a “imaginem”, pois a coisa to-

da é muito simples...) e verifiquem que, com a ENTRADA EM "0" (interruptor desligado), a SAÍDA TAMBÉM ESTARÁ EM "0" (LED apagado); já com a ENTRADA EM "1" (interruptor ligado), a SAÍDA TAMBÉM ESTARÁ EM "1" (LED aceso). Para efeitos práticos, experimentais e comprobatórios, usaremos MUITO, durante as explicações da presente "aula" (e das imediatamente futuras...) essa analogia convencional: LED APAGADO = "0" e LED ACESO = "1"... Guardem bem, portanto, essa convenção...

Voltemos à parte (um pouco "chata", a princípio, porém inevitável e importante...) "matemática" da coisa... Existe um sistema de notação numérica, chamado de BINÁRIO, no qual, diferentemente do sistema DECIMAL ao qual estamos acostumados, apenas dois dígitos ou algarismos são necessários para "escrever" qualquer número. Nesse sistema, apenas os símbolos "1" e "0" são utilizados (no sistema DECIMAL usamos os símbolos 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 e 9 para "escrever" qualquer número, não é...?). Usando-se, então, o SISTEMA BINÁRIO, podemos escrever qualquer número ou "quantidade", utilizando apenas os algarismos ou símbolos "0" e "1". Observem a Tabela 4 onde, na coluna da esquerda, vemos os números decimais de 0 a 4, seguidos, imediatamente à direita, da sua notação BINÁRIA ("escritos", portanto, apenas com "zeros" e "uns"...).

No SISTEMA BINÁRIO (que se "escreve" e se "lê" da direita para a esquerda...), o dígito ou algarismo da extrema direita (primeiro algarismo, portanto...) "vale" 1 (dois elevado à potência zero), o segundo dígito (segundo algarismo, da direita para a esquerda), "vale" 2 (dois elevado à potência um), o terceiro dígito (sempre da direita para a esquerda), "vale" 4 (dois elevado ao quadrado), e assim por diante, sempre dobrando-se a potência à medida que avançamos para os dígitos colocados imediatamente à esquerda do anterior...

A coisa toda é bem menos complicada do que parece a princípio, bastando ao "aluno" perder alguns "vícios" que lhe foram inevitavelmente impostos por todo o seu "treinamento" matemático escolar, sempre foi no "tradicional" sistema DECIMAL (que só "existe" porque, devido à vontade da natureza ou do SUPREMO TÉCNICO E MATEMÁTICO, nascemos — normalmente, com 10 dedos... Se, por capricho da natureza ou do SUPREMO, tivésse-

## 4

DECIMAL	BINÁRIO		
	$2^2 = 4$	$2^1 = 2$	$2^0 = 1$
0	0	0	0
1	0	0	1
2	0	1	0
3	0	1	1
4	1	0	0

BINÁRIO → "0" "1" "1"

LEDS →    = 3

DECIMAL →  $0 + 2 + 1$

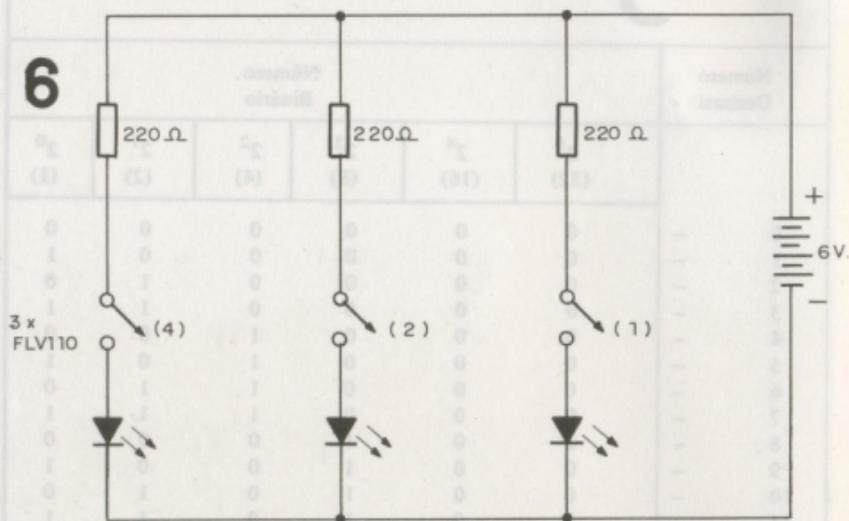
mos apenas *um* dedo em cada mão, seguramente *toda* a nossa matemática seria estudada, nas escolas, no sistema BINÁRIO, e não no DECIMAL...). Num número "escrito" de forma BINÁRIA, o algarismo "0" (notar que é apenas um símbolo, não representando quantidade) vale ZERO MESMO, onde quer que ele esteja dentro da notação. Já o algarismo ou dígito "1" (também um símbolo, pois não representa, obrigatoriamente, a quantidade "um"... ) tem o seu "valor" ou "peso" determinado pela posição (coluna) que ocupa dentro da notação... Voltemos à ilustração 4, onde na parte inferior, vemos um exemplo interpretativo simples: "escrevemos" o número decimal 3, em BINÁRIO, da seguinte forma: 011 (podemos representá-lo, na prática, por um LED apagado seguindo de dois LEDs acesos, "simbolizando a mesma notação BINÁRIA 011, lembrem-se...?). Para "transformar" um número "escrito" em BINÁRIO, no seu equivalente decimal, basta somarmos os "valores" ou "pesos" que os dois únicos dígitos assumem, dependendo da posição que ocupam dentro da notação. No exemplo dado, o "0" na terceira coluna vale ZERO mesmo, o "1" na segunda coluna vale DOIS ( $2^1$ ) e, finalmente, o "1" na primeira coluna vale UM

(2<sup>0</sup>). Somando-se os "pesos" temos o equivalente decimal:  $0 + 2 + + 1 = 3$ . Façam, a título de exercício, essa "transformação" com os demais números da Tabela 4, confirmando o que foi explicado...

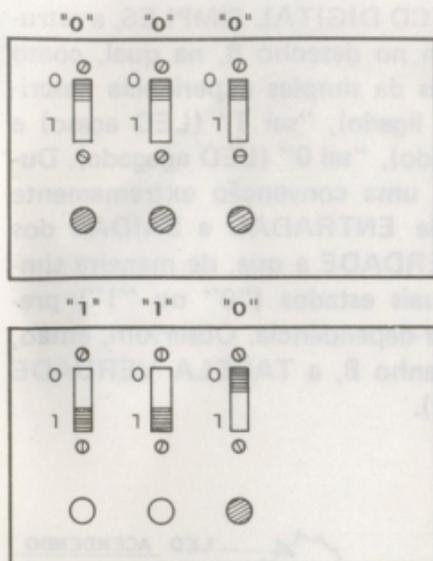
Ainda dentro do assunto, na Tabela 5 vemos uma relação mais abrangente, com os números decimais de 0 a 16 "escritos" em seus equivalentes BINÁRIOS, e mais alguns exemplos aleatórios, de 18

Número Decimal		Número Binário					
		2 <sup>5</sup> (32)	2 <sup>4</sup> (16)	2 <sup>3</sup> (8)	2 <sup>2</sup> (4)	2 <sup>1</sup> (2)	2 <sup>0</sup> (1)
0	-	0	0	0	0	0	0
1	-	0	0	0	0	0	1
2	-	0	0	0	0	1	0
3	-	0	0	0	0	1	1
4	-	0	0	0	1	0	0
5	-	0	0	0	1	0	1
6	-	0	0	0	1	1	0
7	-	0	0	0	1	1	1
8	-	0	0	1	0	0	0
9	-	0	0	1	0	0	1
10	-	0	0	1	0	1	0
11	-	0	0	1	0	1	1
12	-	0	0	1	1	0	0
13	-	0	0	1	1	0	1
14	-	0	0	1	1	1	0
15	-	0	0	1	1	1	1
16	-	0	1	0	0	0	0
18	-	0	1	0	0	1	0
20	-	0	1	0	1	0	0
23	-	0	1	0	1	1	1
27	-	0	1	1	0	1	1
31	-	0	1	1	1	1	1
32	-	1	0	0	0	0	0
37	-	1	0	0	1	0	1
43	-	1	0	1	0	1	1
48	-	1	1	0	0	0	0
50	-	1	1	0	0	1	1
57	-	1	1	1	0	0	1
63	-	1	1	1	1	1	1

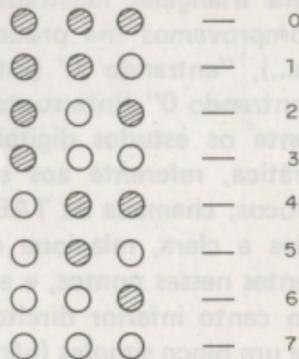
a 63, também escritos "binariamente". Notem a progressão (sempre da direita para a esquerda) dos "pesos" ou potências assumidos pelos dígitos, dependendo da sua posição. Mais um exemplo: o número decimal 32 pode ser obtido diretamente, pois o dígito binário "1", na 6ª posição (da direita para a esquerda), "vale" 32 ( $2^5$ ) e o "resto" (dígitos nas colunas de 1 a 5) são todos "0", valendo, portanto, ZERO mesmo...



Voltando à ELETTRÔNICA (ufa...), conforme havíamos "combinado", podemos representar, na prática, os dígitos BINÁRIOS através de LEDs acesos ou apagados, respectivamente simbolizando os algarismos "1" e "0". Assim, se montarmos o circuitinho mostrado no desenho 6, podemos, pelo simples acionar das três chaves interruptoras, "escrever" de forma BINÁRIA os números de 0 a 7 (decimais), o que constitui um bom treinamento interpretativo das funções digitais básicas. Os "alunos" mais caprichosos poderão montar a coisa numa pequena caixa (ainda que provisoriamente, possibilitando o futuro reaproveitamento das peças...) conforme sugere o desenho 7. Notem que as marcações "0" e "1" junto às chaves, correspondendo respectivamente às posições dos bo-



# 7

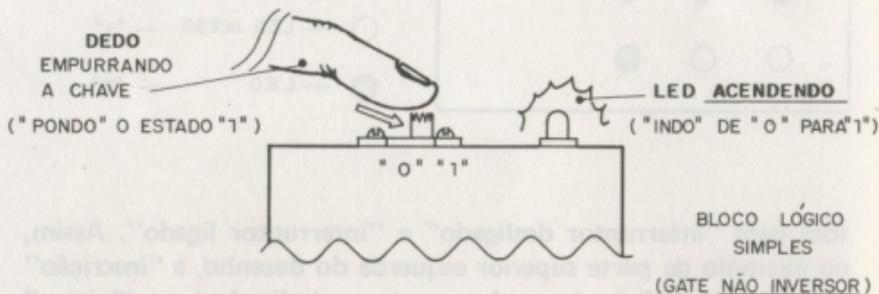


○ — LED ACESO — "1"  
 ● — LED — "0"

tões para "interruptor desligado" e "interruptor ligado". Assim, no exemplo da parte superior esquerda do desenho, a "inscrição" BINÁRIA é 000 (todos os interruptores desligados) e a "leitura" fica evidente nos LEDs (todos apagados, simbolizando 000). Já no exemplo da parte inferior da ilustração, temos a "inscrição" 110 (ligados apenas os dois interruptores da esquerda), com a respectiva representação prática e simbólica surgindo na posição relativa dos LEDs (aceso, aceso e apagado, ou 110). Observem também na coluna da direita, como podem ser "escritos", com esse simples dispositivo, todos os números decimais de 0 a 7 (confirmam com as Tabelas anteriormente mostradas...).

Embora extremamente simples (e utilizáveis apenas para efeito comprobatório e experimental), cada um dos três "ramos" do circuitinho mostrado no desenho 6 pode ser interpretado como um BLOCO LÓGICO DIGITAL, simples, NÃO INVERSOR... Vejamos por que: conforme mostra o desenho 8, a ENTRADA do sistema é o interruptor, que pode ser "levado" a "0" ou a "1" pela ação do dedo do operador. Já o LED representa a SAÍDA do sistema (que também pode ser "levada" a "0" ou a "1", dependendo do sinal aplicado à ENTRADA. Adotou-se, como símbolo

para esse chamado BLOCO LÓGICO DIGITAL SIMPLES, a estrutura triangular mostrada também no desenho 8, na qual, como comprovamos (na prática, através da simples experiência descrita...), "entrando 1" (interruptor ligado), "sai 1" (LED aceso) e "entrando 0" (interruptor desligado), "sai 0" (LED apagado). Durante os estudos digitais, existe uma convenção extremamente prática, referente aos estados de ENTRADAS e SAÍDAS dos blocos, chamada de TABELA VERDADE e que, de maneira simples e clara, relaciona os eventuais estados ("0" ou "1") presentes nesses pontos, e a sua inter-dependência. Observem, então, no canto inferior direito do desenho 8, a TABELA VERDADE de um bloco simples (não inversor).



8

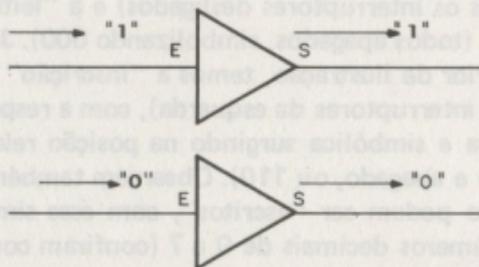
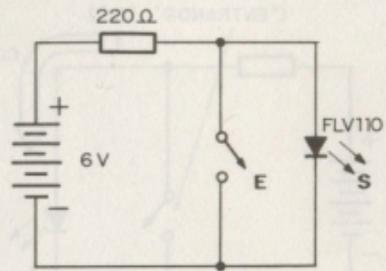
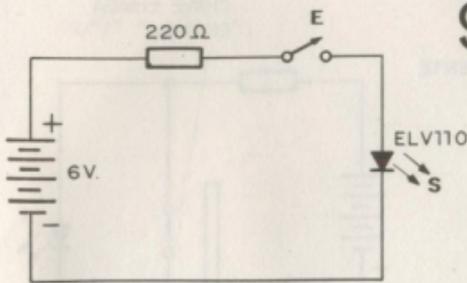


TABELA VERDADE

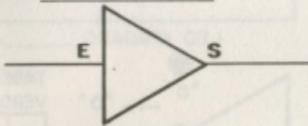
E	S
0	0
1	1

Com toda a facilidade, ainda usando LED, resistor, interruptor e pilhas, podemos também construir, a título de prática experimental, um BLOCO INVERSOR. Vejam, no desenho 9 (parte superior), à direita, a pequena modificação circuital necessária para conseguirmos tal efeito (podem fazer a experiência "de verdade", se quiserem...). No circuitinho mostrado, o comportamento é inverso ao do exemplo anterior, ou seja: "ligando-se" o interruptor ("pondo 1" na ENTRADA, portanto), o LED apaga

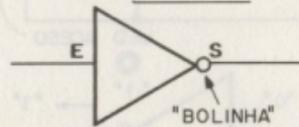
9



GATE NÃO INVERSOR



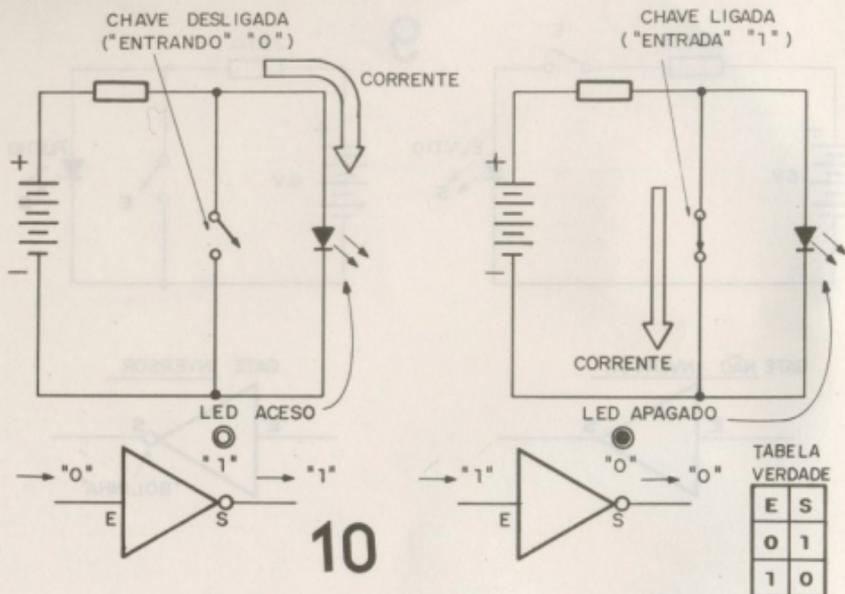
GATE INVERSOR



("sai 0", então) e "desligando-se" o interruptor ("pondo 0" na ENTRADA do sistema), o LED acende ("sai 1", portanto...). Observem, ainda no mesmo desenho 9, a representação simbólica adotada para esse segundo tipo de BLOCO DIGITAL, chamado (por razões óbvias...) de INVERSOR. Notem aquela "bolinha" colocada na ponta da estrutura triangular e que indica a condição inversora do bloco. Os blocos digitais são normalmente chamados de GATES ("portas", em inglês...) e por isso o "aluno" vê, anotado junto aos símbolos do desenho 9, os termos: GATE NÃO INVERSOR e GATE INVERSOR... É conveniente acostumar-se, desde logo, a esse tipo de indicação, bastante usado na prática Eletrônica, no dia-a-dia das montagens, projetos e estudos...

No desenho 10 pode ser acompanhado com maiores detalhes o comportamento do GATE INVERSOR, ficando óbvio, pelo menos para o "aluno" assíduo, que não perdeu nenhuma das importantes "aulas" anteriores, *porque* o LED apaga com o interruptor ligado e acende com a chave desligada (vejam as setas indicativas das correntes...).

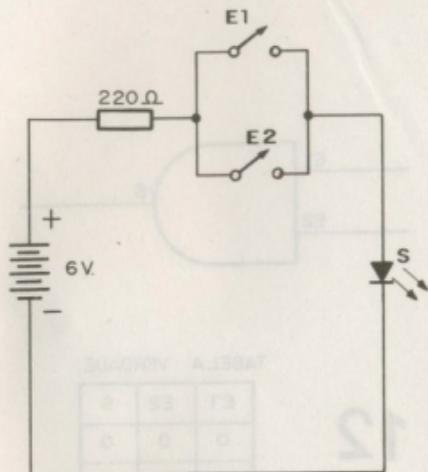
Observem também a TABELA VERDADE (daqui para a frente abreviaremos essa expressão para T.V., combinados...?), mostran-



do, nitidamente, a inversão dos estados digitais efetuada pelo bloco. Comparem a T.V. do GATE INVERSOR (desenho 10) com a do GATE NÃO INVERSOR (desenho 8) e tirem as suas conclusões.

Os dois blocos até agora vistos (NÃO INVERSOR e INVERSOR) são os mais simples, e deles derivam várias outras estruturas circuitais lógicas (sempre chamadas de GATES...), com diversas funções e sempre "aceitando" em suas ENTRADAS apenas os estados "radicais" "0" ou "1" e fazendo surgir, em suas SAÍDAS, também apenas um desses dois estados, dependendo do funcionamento.

Assim, no desenho 11 o "aluno" vê, em esquema, representação simbólica e respectiva T.V., o que se convencionou chamar de GATE "OU" (mais chamada de GATE OR, devido à expressão inglesa correspondente...). Montem o circuitinho e comprovem o funcionamento: o LED acenderá (ficando "1") se o interruptor correspondente à ENTRADA E1 ou o correspondente à ENTRADA E2 for ligado (entrando "1"). A T.V. mostra as relações de estados possíveis. Comproven-nas, na prática, de acordo com o que foi convencionado nos exemplos anteriores.



GATE "OU" (OR)  
DE DUAS ENTRADAS

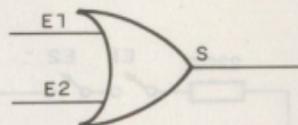


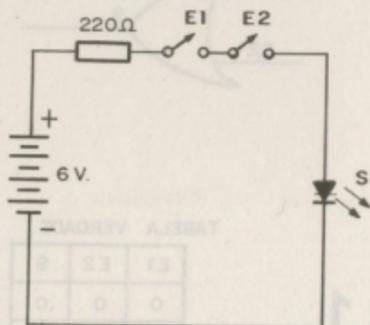
TABELA VERDADE

E1	E2	S
0	0	0
1	0	1
0	1	1
1	1	1

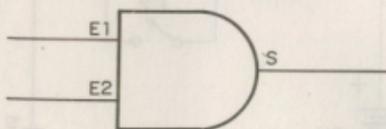
11

Outro bloco lógico muito importante dentro das circuitagens digitais, é o chamado GATE "E" (ou GATE AND, em inglês...). No desenho 12 aparecem tanto o esqueminha correspondente (para a verificação prática experimental...) quanto a representação simbólica e a T.V. respectiva. Notem que agora a saída S apenas ficará "1" (LED aceso) se as entradas E1 e E2 forem levadas a "1". Se ambas, ou qualquer das entradas, estiver em "0" (interruptor desligado), a saída também ficará em "0". Comprovem a T.V. realizando o circuitinho e conferindo os estados...

É importante lembrar que, embora os GATES OR e AND mostrados apresentem 2 entradas cada, nada impede (muito pelo contrário), que sejam construídos (tanto em circuitinhos apenas demonstrativos, como os exemplificados até o momento, quanto em complexas redes circuitais, normalmente presentes dentro dos Integrados, como veremos...) GATES com 3 ou mais entradas, apresentando funções lógicas desse mesmo tipo! A título de exemplo, observem no desenho 13 tanto os símbolos quanto as T.Vs. de GATES OR e AND, de três entradas. Experimentem, se quiserem, acrescentar uma terceira chave aos circuitos/exemplos dos desenhos 11 e 12, e verifiquem as respectivas T.Vs., exercitando a interpretação dos estados.



GATE "E" (AND)  
DE DUAS ENTRADAS

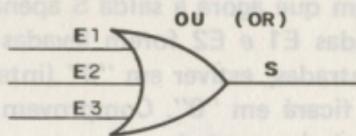


12

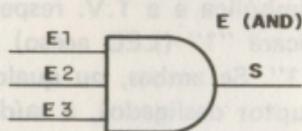
TABELA VERDADE

E1	E2	S
0	0	0
1	0	0
0	1	0
1	1	1

Também as portas OU e E (OR e AND) podem ser "feitas" com função INVERSORA (a exemplo do que ocorre com o bloco lógico mais simples, anteriormente mostrado...). Nesses casos, são cha-



13



TABELAS VERDADE

E1	E2	E3	S
0	0	0	0
1	0	0	1
0	1	0	1
0	0	1	1
1	1	0	1
0	1	1	1
1	0	1	1
1	1	1	1

E1	E2	E3	S
0	0	0	0
1	0	0	0
0	1	0	0
0	0	1	0
1	1	0	0
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	1	1

GATES DE 3 ENTRADAS

14

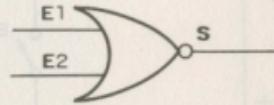
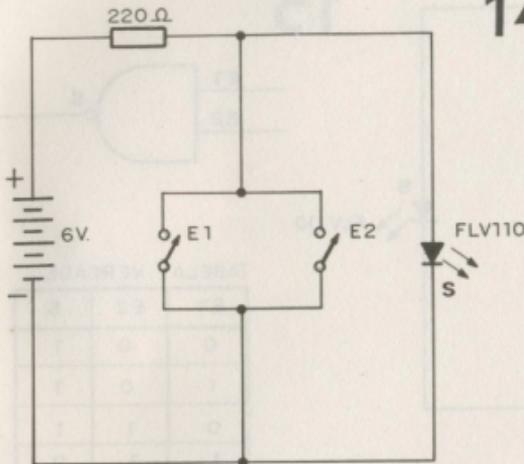


TABELA VERDADE

E1	E2	S
0	0	1
1	0	0
0	1	0
1	1	0

GATE "NOU" (NOR)  
DE DUAS ENTRADAS

madras de NOU (NOR) ou NE (NAND) respectivamente. Vejam, no desenho 14, o circuito prático para comprovação, a representação simbólica, e a T.V. de um GATE NOR. Notem que a saída S apenas ficará "1" se ambas as entradas (E1 e E2) estiverem "0". Estando qualquer das entradas em "1" (ou ambas...), a saída S ficará "0". Façam, na prática, a comprovação da T.V., através da montagem experimental do circuitinho, que é muito elucidativo.

Uma porta NE (ou GATE NAND) pode ser feita conforme mostra o circuito/exemplo do desenho 15, no qual também aparecem a representação simbólica e a T.V. correspondentes. A saída S apenas ficará "0" (LED apagado, lembrem-se...?) se ambas as entradas (E1 e E2) estiverem "1". Em qualquer outro caso, a saída S ficará em "1" (LED aceso). Façam a comprovação prática, se quiserem. Notem que, devido à função inversora, tanto o símbolo do GATE NOR, quanto o do GATE NAND apresentam a pequena *bolinha* na ponta da estrutura (o que *não* ocorre nos símbolos dos GATES OU e AND, já mostrados... confirmam...).

Também os GATES com função inversora (NOR e NAND) podem ser construídos (experimentalmente ou na forma "definitiva" dentro de Integrados digitais...) com *mais de duas entradas* (3, 4,

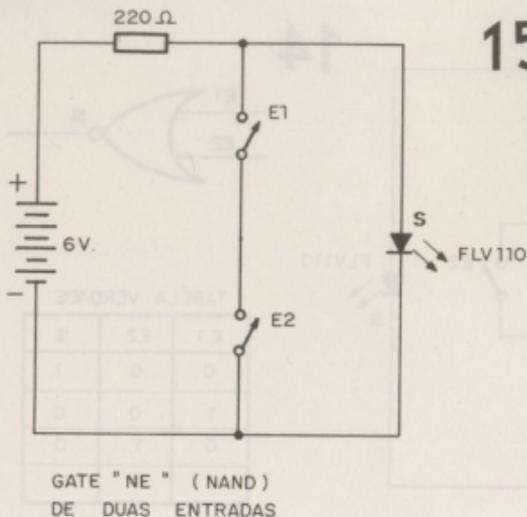
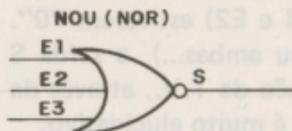


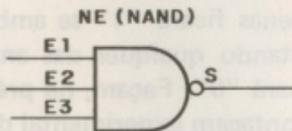
TABELA VERDADE

E1	E2	S
0	0	1
1	0	1
0	1	1
1	1	0

etc.). Como exemplo, no desenho 16 o "aluno" vê (símbolos e T.V.s.) GATES NOR e NAND de três entradas. Quem quiser comprovar as respectivas TABELAS VERDADE, poderá anexar uma



16



TABELAS VERDADES

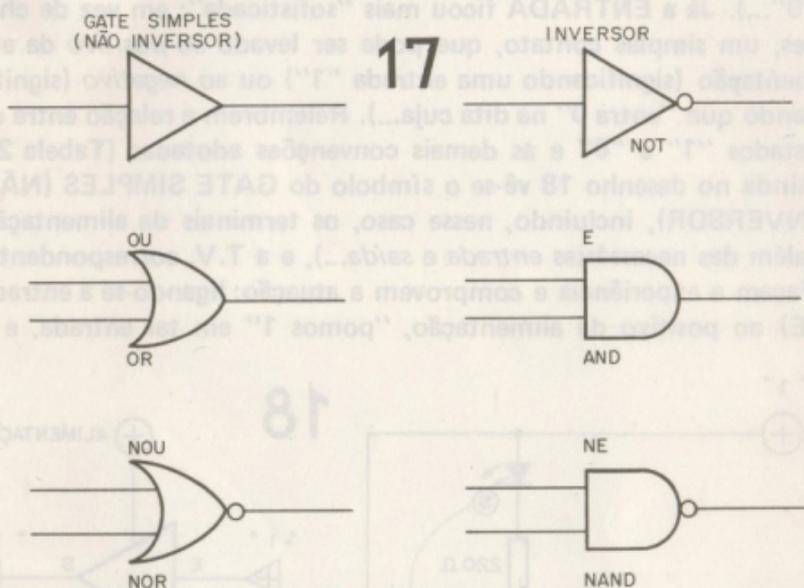
E1	E2	E3	S
0	0	0	1
1	0	0	0
0	1	0	0
0	0	1	0
1	0	1	0
1	1	0	0
0	1	1	0
1	1	1	0

E1	E2	E3	S
0	0	0	1
1	0	0	1
0	1	0	1
0	0	1	1
1	0	1	1
1	1	0	1
0	1	1	1
1	1	1	0

GATES 3 ENTRADAS

terceira chave aos circuitos/exemplo mostrados nos desenhos 14 e 15, verificando, "ao vivo" o comportamento do bloco lógico respectivo, com acréscimo de entrada.

Recapitulando tudo o que já foi visto (em termos de blocos lógicos digitais, e seus símbolos...), o desenho 17 mostra as seguintes estruturas: GATE SIMPLES (NÃO INVERSOR), GATE INVERSOR, GATE OR, GATE AND, GATE NOR e GATE NAND. Procurem "decorar bem o visual" desses blocos, pois serão intensamente usados e mostrados nas "aulas" futuras, aparecendo com bastante frequência nos esquemas, experiências, etc.

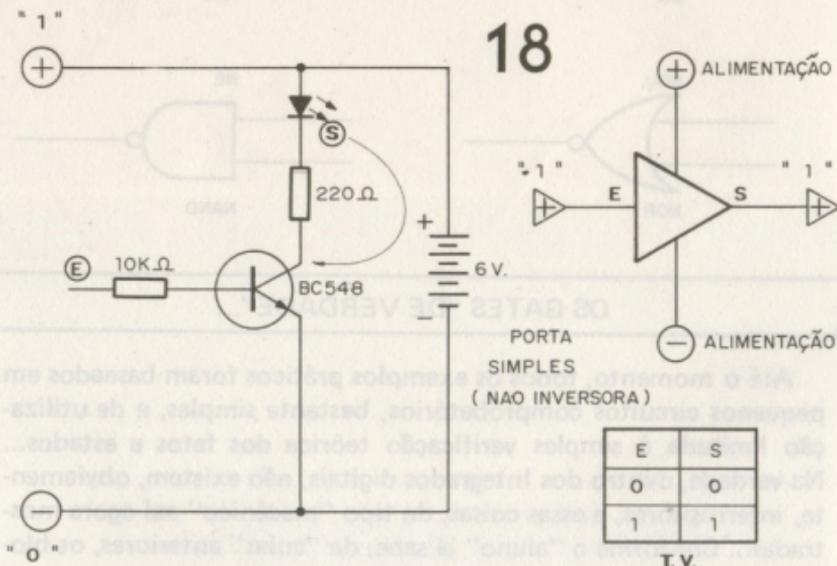


### OS GATES "DE VERDADE"...

Até o momento, todos os exemplos práticos foram baseados em pequenos circuitos comprobatórios, bastante simples, e de utilização limitada à simples verificação teórica dos fatos e estados... Na verdade, dentro dos Integrados digitais, não existem, obviamente, interruptores, e essas coisas, do tipo "mecânico" até agora mostradas... Conforme o "aluno" já sabe, de "aulas" anteriores, os blo-

cos circuitais internos dos Integrados são formados por transístores, diodos, resistores, etc., "criados" sobre um substrato único de silício, por técnicas avançadas de miniaturização...

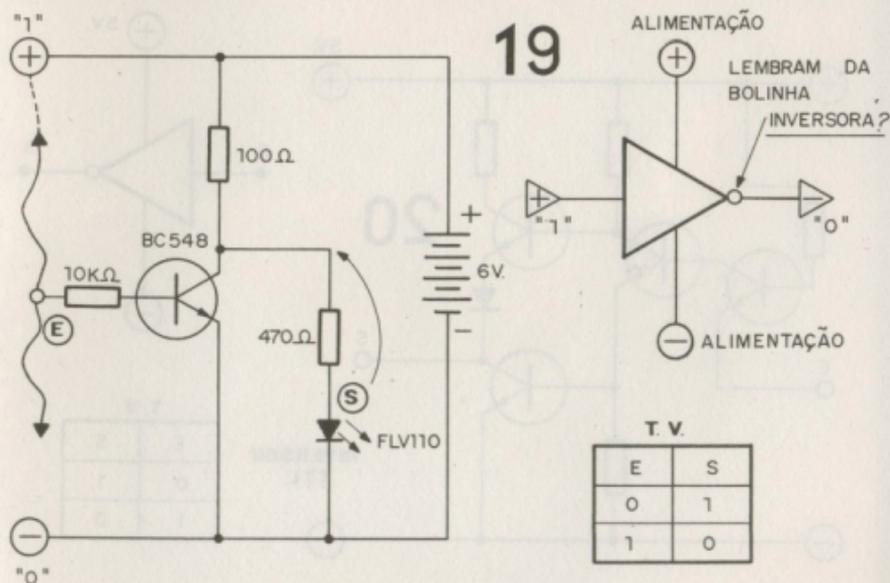
Vamos, então, dar "um passo" no sentido de melhor interpretar a realidade dos blocos digitais, passando a usar *transístores* nos circuitos/exemplos. No desenho 18 o "aluno" vê como pode ser feita, à título experimental e comprobatório, uma porta simples, não inversora, usando um transístor, alguns resistores, e um LED (além das pilhas). Observem que a "saída" continua sendo representada pelo LED (cujo estado — aceso ou apagado — representa, de acordo com a nossa "combinação", respectivamente "1" e "0"...). Já a ENTRADA ficou mais "sofisticada": em vez de chaves, um simples contato, que pode ser levado ao *positivo* da alimentação (significando uma entrada "1") ou ao *negativo* (significando que "entra 0" na dita cuja...). Relembrem a relação entre os estados "1" e "0" e as demais convenções adotadas (Tabela 2). Ainda no desenho 18 vê-se o símbolo do GATE SIMPLES (NÃO INVERSOR), incluindo, nesse caso, os terminais de alimentação (além das necessárias entrada e saída...), e a T.V. correspondente. Façam a experiência e comprovem a atuação: ligando-se a entrada (E) ao positivo da alimentação, "pomos 1" em tal entrada, e a



saída "fica 1" (LED aceso). Verifiquem o que ocorre "pondo-se 0" (ligando E ao *negativo* da alimentação) na entrada, e comprovem a T.V.

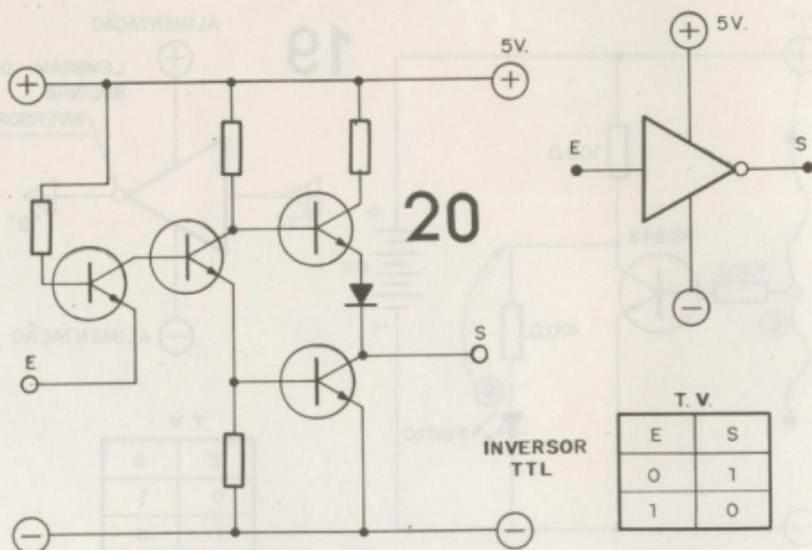
Com a mesma facilidade podemos construir e experimentar o funcionamento de um GATE INVERSOR transistorizado, conforme mostra o desenho 19. Com o circuito estruturado da maneira mostrada, a função inversora fica evidente: "pondo-se 0" na entrada (ponto E ligado ao *negativo* da alimentação), a saída "fica 1" (LED aceso). Já "colocando-se 1" (ponto E ligado ao *positivo* da alimentação) na entrada do sistema, a saída "fica 0" (LED apagado). Verifiquem o símbolo (notem que é o *mesmo* do desenho 10, pois a *função* é a *mesma* embora tenhamos "sofisticado" o circuito...) e a TABELA VERDADE (comprovando esta última, através de experiências).

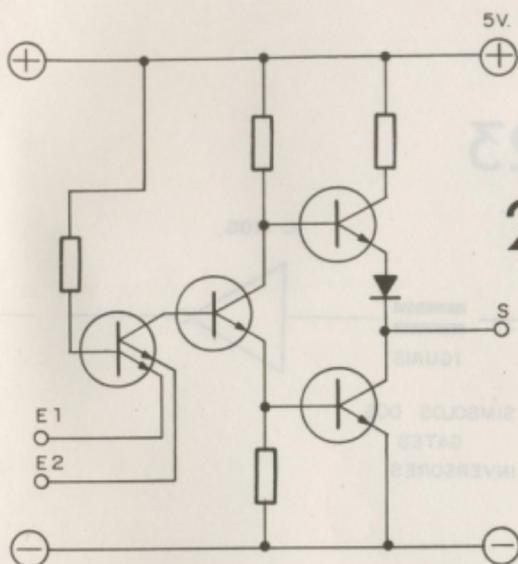
É importante perceber, logo de início, que tanto símbolos quanto T.V.s. são sempre idênticos, desde que as funções dos GATES sejam também idênticas, não importando a forma pela qual são construídos, internamente, tais GATES (com chaves, com transistores, etc.). O que realmente importa é o *comportamento* do bloco lógico, manifestado através dos estados ("0" ou "1") em suas ENTRADAS e SAÍDAS...



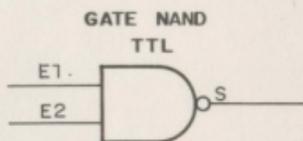
## OS INTEGRADOS DIGITAIS

Baseados nas diversas configurações lógicas mostradas, os fabricantes de Integrados embutiram, dentro daquelas pequenas "centopéias" pretas, blocos de razoável complexidade, formados por vários transístores (e outros componentes "de apoio", proteção, polarização, etc.), destinados a executar as funções digitais, desde as mais simples, até as mais complexas... As duas principais "famílias" dos Integrados digitais são chamadas de TTL e C.MOS. A primeira (TTL) tem seus blocos circuitais realizados basicamente apenas com transístores (TTL abrevia a expressão inglesa *transistor-transistor logic*) bipolares comuns, naturalmente produzidos em cima do substrato de silício único. O desenho 20 mostra a configuração típica de um GATE INVERSOR da família TTL, conforme contido num Integrado digital desse tipo. Notem sempre como o símbolo e a T.V. continuam os mesmos (para a função), apesar da evidente sofisticação circuitual. No desenho 21 o "aluno" vê a configuração circuitual (mais o símbolo e a T.V.) de um GATE NAND da família TTL. Notem o "estranho" transístor com dois emissores, "feito" no substrato de silício, especialmente para prover o GATE de duas entradas (comparem com o esquema do desenho 20).



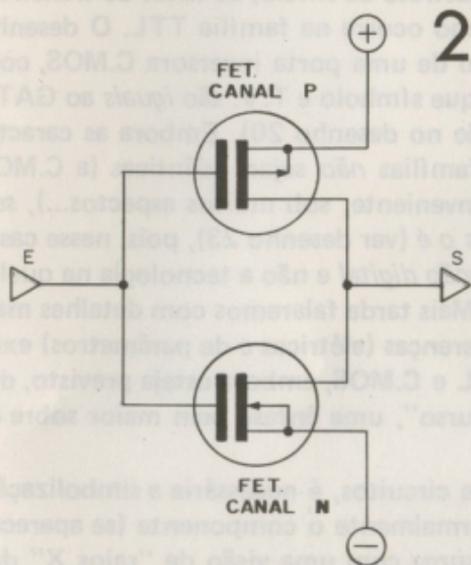


21

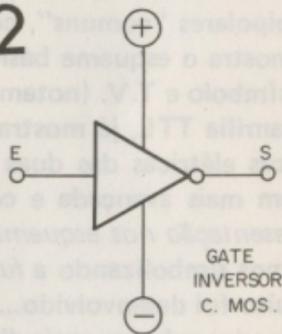


E1	E2	S
0	0	1
1	0	1
0	1	1
1	1	0

Outra "família" de Integrados digitais (e que, na prática, tornou obsoletos os componentes tipo TTL, embora estes últimos ainda subsistam, para reposição, etc.) é a chamada C.MOS (do inglês

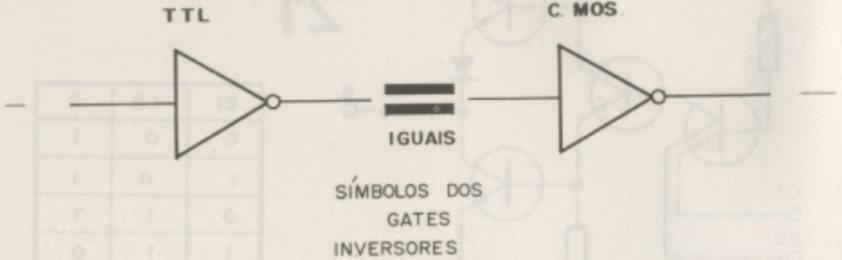


22



E	S
0	1
1	0

# 23

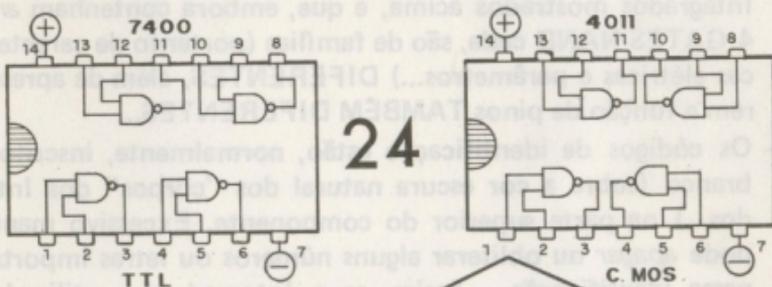


complementary-symmetry metal oxide silicon), na qual a estrutura circuitual interna dos GATES feitos dentro do Integrado é baseada em transístores FET especiais (ver "aula" sobre os FETs, em BÉ-A-BÁ nº 9 ...), num substrato de silício, ao invés de transístores bipolares "comuns", como ocorre na família TTL. O desenho 22 mostra o esquema básico de uma porta inversora C.MOS, com seu símbolo e T.V. (notem que símbolo e T.V. são *iguais* ao GATE da família TTL, já mostrado no desenho 20). Embora as características elétricas das duas famílias *não* sejam idênticas (a C.MOS é bem mais avançada e conveniente, sob muitos aspectos...), *sua representação nos esquemas o é* (ver desenho 23), pois, nesse caso, estamos simbolizando a *função digital* e não a tecnologia na qual o circuito foi desenvolvido... Mais tarde falaremos com detalhes mais profundos sobre as reais diferenças (elétricas e de parâmetros) existentes entre as famílias TTL e C.MOS, embora esteja previsto, durante essa fase do nosso "curso", uma ênfase bem maior sobre os Integrados C.MOS...

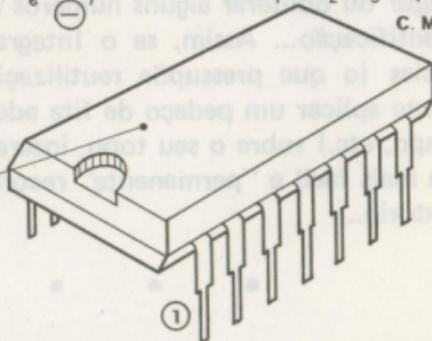
Quando, nos esquemas de circuitos, é necessária a simbolização de um Integrado digital, normalmente o componente (se aparecer desenhado "em bloco"... ) surge com uma visão de "raios X" das

suas entranhas, mostrando os GATES existentes lá dentro do "bichinho", bem como as diversas conexões aos pinos externos... Observem, por exemplo, o desenho 24, onde, ao alto, a "visão transparente" de dois Integrados digitais *muito* comuns (e utilizados em inúmeras montagens práticas e experimentais...) é mostrada... À esquerda está um 7400 (TTL), com seus 4 GATES NAND, e, à direita, o 4011 (C.MOS), também com 4 GATES NAND... É importante notar, entre outras coisas:

- A posição ou numeração dos *pinos de alimentação* (positivo e negativo, coincidentemente — embora isso não seja "obrigatório — nos dois Integrados, de famílias diferentes, mostrados...).
- Embora no desenho os pinos de alimentação sejam mostrados "sem conexão interna", na verdade, todos os GATES existentes dentro do Integrado são, *simultaneamente*, alimentados através dos mesmos pinos! Isso quer dizer, por exemplo, que nos dois Integrados mostrados, aplicando-se *positivo* ao pino 14 e *negativo* ao pino 7, todas as estruturas circuitais de *todos* os 4 *gates* existentes em cada componente, estarão devidamente alimenta-



INTEGRADO  
DIL (14 "PERNAS")  
CONTENDO  
4 GATES NAND



das... Outra coisa importante, que deve ser sabida, aprendida e decorada logo "de cara", caso contrário os "galhos" podem ser grandes, no futuro: *mesmo* em Integrados que contenham idêntico número de GATES, e *mesmo* sendo esses GATES de idêntico tipo ou função, *nem sempre* as pinagens correspondentes às ENTRADAS e SAÍDAS dos GATES são idênticas! Isso quer dizer que, É SEMPRE IMPORTANTE OBSERVAR COM BASTANTE ATENÇÃO (NOS ESQUEMAS, PRINCIPALMENTE...), A DISPOSIÇÃO EXTERNA DA PINAGEM, EM RELAÇÃO ÀS SUAS LIGAÇÕES INTERNAS, CASO POR CASO... A NÃO OBSERVÂNCIA DESSE REQUISITO COSTUMA GERAR PROBLEMAS GRAVES!

Outra coisa importante de se notar: "por fora", a grande maioria dos Integrados digitais é bastante semelhante (às vezes IDÊNTICOS...), e assim, há que se TER CERTEZA sobre seus códigos identificatórios (nomes), ANTES de se inserí-los ou soldá-los num Circuito Impresso. Qualquer troca PODE ACARRETAR PROBLEMAS MUITO SÉRIOS. No desenho 24, por exemplo, o "aluno" pode ver a "cara" externa que "vale" para os dois Integrados mostrados acima, e que, embora contenham *ambos* 4 GATES NAND cada, são de famílias (portanto de características elétricas e parâmetros...) DIFERENTES, além de apresentarem a função de pinos TAMBÉM DIFERENTES...

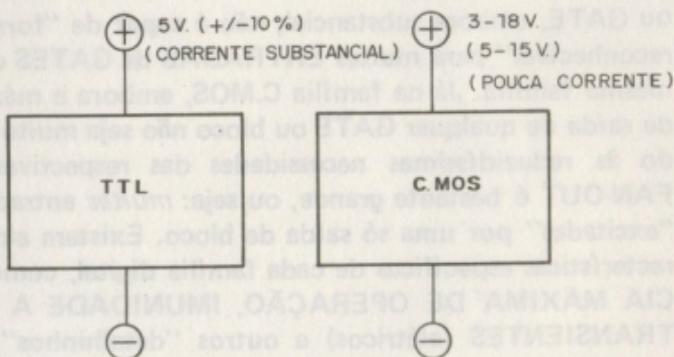
- Os códigos de identificação estão, normalmente, inscritos em branco (sobre a cor escura natural dos "corpos" dos Integrados...) na parte superior do componente. Excessivo manuseio pode *apagar* ou *obliterar* alguns números ou letras importantes nessa identificação... Assim, se o Integrado for utilizado em experiências (o que pressupõe reutilização constante...), será conveniente aplicar um pedaço de fita adesiva clara (fita *crepe*, esparadrapo, etc.) sobre o seu topo, inscrevendo o código nessa fita, para mais fácil e "permanente" reconhecimento do código identificatório...

## AS PRIMEIRAS "DIFERENÇAS" ENTRE AS FAMÍLIAS DIGITAIS...

Conforme demonstra o diagrama do desenho 25, as principais diferenças entre as famílias TTL e C.MOS estão nos seguintes itens:

- **TENSÃO DE ALIMENTAÇÃO:** a família TTL *exige* uma tensão mais ou menos rígida, de 5 volts, na alimentação. A eventual variação ou tolerância *não pode*, na prática, ultrapassar 10%, para mais ou para menos desse parâmetro básico. Isso quer dizer que, de 4,5 a 5,5 volts um TTL *funciona*, porém abaixo ou acima dessas tensões, não se pode esperar "fidelidade" ou "confiabilidade" desses Integrados. Já a família C.MOS opera com tensões de alimentação em faixa bastante ampla, de 3 a 18 volts (tipicamente de 5 a 15 volts...), o que facilita bastante o trabalho do projetista, que pode adotar diversos tipos de fontes de alimentação (inclusive pilhas ou baterias, nas quais a tensão de 5 volts — necessária aos TTL — é de difícil obtenção...).

25



— CORRENTE NECESSÁRIA AO FUNCIONAMENTO — Os Integrados da família TTL precisam, normalmente, de corrente substanciais (eventualmente várias dezenas de miliampéres...) para perfeito funcionamento. Isso quer dizer que, num circuito que contenha *vários* Integrados dessa família, a fonte não poderá ser muito "fraquinha", devendo ser capaz de fornecer corrente mais ou menos "brava", dependendo, é claro, das necessidades intrínsecas de cada circuito, como um todo. Já os C.MOS são extremamente "avarentos" em termos de consumo de corrente! Em alguns casos, seu funcionamento pleno será possível sob correntes se alguns poucos *microampéres* (às vezes até menos!) o que adequa seu funcionamento à alimentação com pilhas ou baterias de reduzida capacidade de corrente, facilitando, inclusive, a implementação de circuitos e aparelhos para uso portátil (o que não é prático com os Integrados da família TTL).

Além dessas diferenças básicas (que, inclusive, tornam as duas famílias, na prática, INCOMPATÍVEIS, de modo que não podem funcionar *juntas* num mesmo circuito, salvo com adaptações e "casamentos" especialmente dimensionados...), existe uma outra, também importante: o chamado FAN-OUT ou seja: a capacidade que cada SAÍDA de GATE ou SISTEMA tem de "alimentar", com o seu sinal, ENTRADAS de outros GATES ou SISTEMAS da mesma família. No grupo TTL, a *corrente de saída* de qualquer bloco ou GATE, embora substancial, não é capaz de "fornecer um sinal reconhecível" para muitas ENTRADAS de GATES ou sistemas da mesma família. Já na família C.MOS, embora a máxima corrente de saída de qualquer GATE ou bloco não seja muito elevada, devido às reduzidíssimas necessidades das respectivas entradas, o FAN-OUT é bastante grande, ou seja: *muitas* entradas podem ser "excitadas" por uma só saída de bloco. Existem ainda outras características específicas de cada família digital, como FREQUÊNCIA MÁXIMA DE OPERAÇÃO, IMUNIDADE A RUÍDOS OU TRANSIENTES (elétricos) e outros "detalhinhos", porém seus aspectos fundamentais interessam mais aos técnicos avançados e aos engenheiros, do que ao estudante em fase inicial de conhecimento, dentro das técnicas digitais (eventualmente, falaremos sobre tais assuntos, quando se fizer necessário...).

## "TRUQUES" COM OS GATES DE UM INTEGRADO...

Examinando com atenção e bom senso as TABELAS VERDADES dos diversos GATES e BLOCOS circuitais digitais, o "aluno" logo perceberá a possibilidade de "transformar" GATES e funções em *outras*, dependendo das conveniências do circuito que se esteja projetando ou montando... Por exemplo, o desenho 26 ilustra como se pode "fazer" um GATE INVERSOR (*uma* entrada apenas...), simplesmente *unindo-se* as duas entradas de um GATE NAND (de duas entradas). Se for lembrado que a tabela verdade de um simples inversor é:

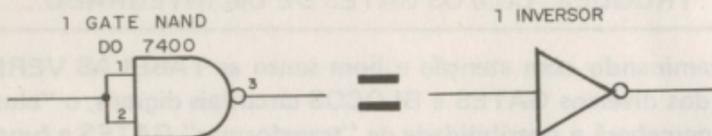
E	S
0	1
1	0

e se, por outro lado, observarmos que a T.V. de um GATE NAND de duas entradas "diz" que:

E1	E2	S
0	0	1
1	1	0

será fácil intuir que, ESTANDO AMBAS AS ENTRADAS, JUNTAS, EM "0", A SAÍDA ESTARÁ "1", E COM AMBAS AS ENTRADAS (AINDA JUNTAS) EM "1", A SAÍDA FICARÁ "0", caracterizando, de modo inequívoco, o funcionamento INVERSOR! Assim, como mostra o desenho 26, podemos, por exemplo, "fazer" 4 GATES INVERSORES com um conjunto de 4 GATES NAND, existente dentro de um TTL 7400... Eventualmente, esse "truque" é de implementação muito prática quando se precisa, num circuito qualquer, ao mesmo tempo de GATES de funções mais complexas, e de simples INVERSORES...

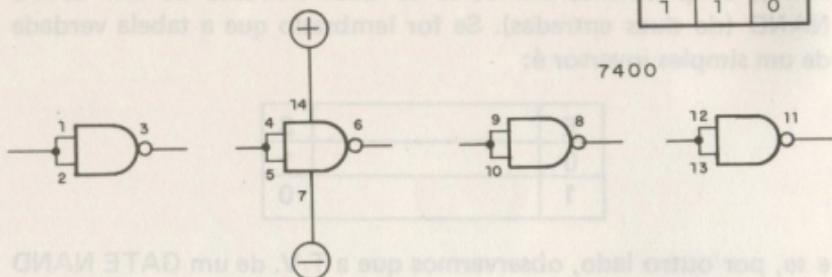
Outra coisa mostrada no desenho 26, e cuja assimilação é importante por parte dos "alunos" é a codificação simbólica dos terminais de alimentação do Integrado digital: se seus diversos GATES são, por conveniências gráficas ou do próprio *lay-out*, desenhados individualmente, quase sempre, nos esquemas, *todos* os pinos cor-



26

TV

E1	E2	S
0	0	1
1	1	0



respondentes a ENTRADAS, SAÍDAS (ou outros terminais de controle, conforme veremos em futuras "aulas"... ) estarão identificados pelos seus "números" de ordem, correspondentes à disposição externa da pinagem. Essa pinagem, assim como ocorre nos Integrados LINEARES já mostrados em "aulas" anteriores, é sempre "contada" em sentido anti-horário, a partir da extremidade do Integrado que contém uma marca (ver desenho 24). Outro ponto a considerar: como já foi mencionado, os terminais de alimentação são "comuns" (simultâneos) a todos os eventuais GATES existentes dentro de um único Integrado. Entretanto, por razões de "lógica visual", nos desenhos ou *lay-outs* dos esquemas ou representações simbólicas dos circuitos, para que as "linhas" que indicam as conexões de alimentação não fiquem "soltas", normalmente adota-se o sistema de "fazê-las sair" de qualquer um dos GATES simbolizados (porém sempre com a numeração da pinagem devidamente indicada...), conforme sugere o esqueminha no canto inferior direito do desenho 26.

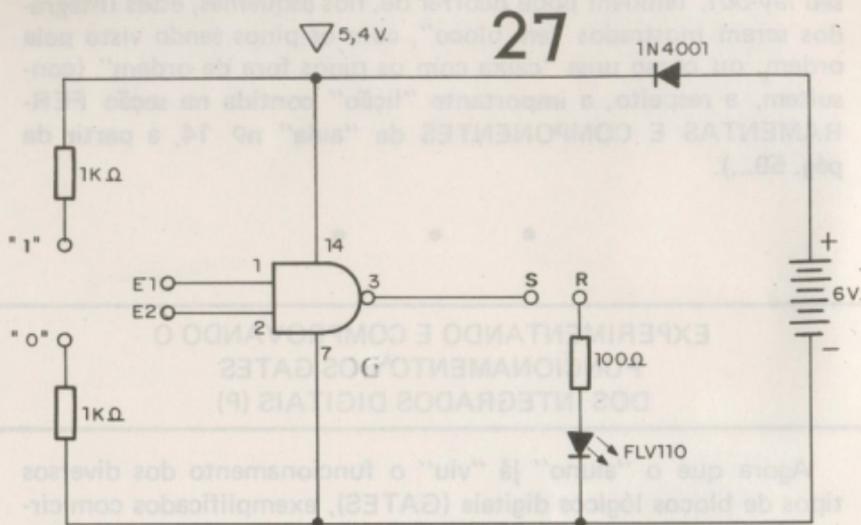
Ainda a respeito da "simbolização visual" dos Integrados digitais (e suas entranhas...), eventualmente, dependendo das facilidades interpretativas que o desenhista queira (ou precise...) dar no

seu *lay-out*, também pode ocorrer de, nos esquemas, esses Integrados serem mostrados “em bloco”, com os pinos sendo visto pela ordem, ou como uma “caixa com os pinos fora de ordem” (consultem, a respeito, a importante “lição” contida na seção FERRAMENTAS E COMPONENTES da “aula” nº 14, a partir da pág. 59...).

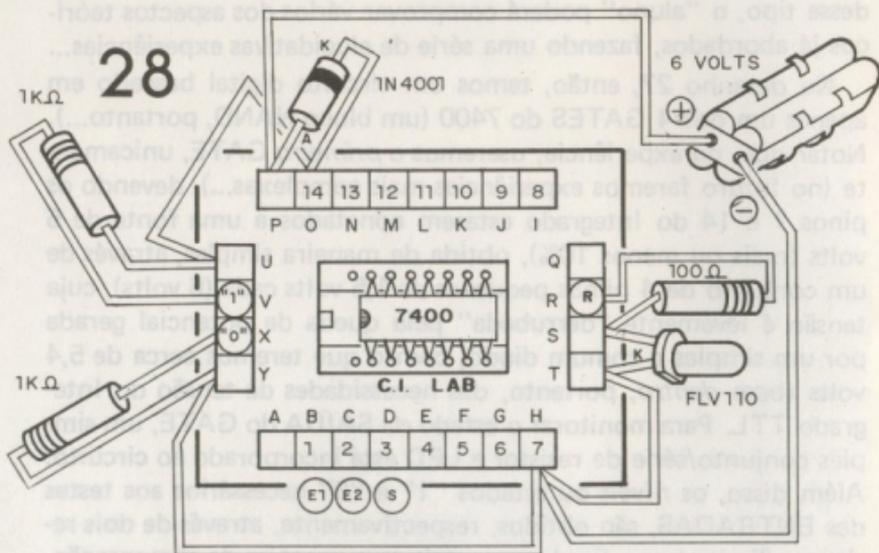
## EXPERIMENTANDO E COMPROVANDO O FUNCIONAMENTO DOS GATES DOS INTEGRADOS DIGITAIS (P)

Agora que o “aluno” já “viu” o funcionamento dos diversos tipos de blocos lógicos digitais (GATES), exemplificados com circuitos simples (e que, na realidade, não serviriam para aplicações digitais em circuitos “de verdade”...), nada como algumas experiências comprobatórias feitas com GATES digitais *mesmo*, existentes nos Integrados desse tipo... Conforme já foi mostrado atrás, no Integrado digital (família TTL) 7400, existem 4 GATES NAND de duas entradas cada... Usando, portanto, um Integrado desse tipo, o “aluno” poderá comprovar vários dos aspectos teóricos já abordados, fazendo uma série de elucidativas experiências...

No desenho 27, então, temos um circuito digital baseado em apenas um dos 4 GATES do 7400 (um bloco NAND, portanto...). Notar que, na experiência, usaremos o *primeiro* GATE, unicamente (no futuro faremos experiências mais complexas...), devendo os pinos 7 e 14 do Integrado estarem conetados a uma fonte de 5 volts (mais ou menos 10%), obtida de maneira simples, através de um conjunto de 4 pilhas pequenas de 1,5 volts cada (6 volts), cuja tensão é levemente “derrubada” pela queda de potencial gerada por um simples e comum diodo, com o que teremos cerca de 5,4 volts (bem *dentro*, portanto, das necessidades de tensão do Integrado TTL. Para monitorar o estado da SAÍDA do GATE, um simples conjunto/série de resistor e LED está incorporado ao circuito. Além disso, os níveis ou estados “1” e “0” necessários aos testes das ENTRADAS, são obtidos, respectivamente, através de dois resistores/limitadores, ligados ao *positivo* e *negativo* da alimentação.



No desenho 28 o "aluno" vê, com todos os detalhes, como implementar o circuito sobre a placa do C.I.LAB (ver "aula" nº 14 – quem ainda não tem o C.I.LAB precisará construí-lo, lembrando



que nossa autorizada exclusiva, a DIGIKIT, pode fornecer o material necessário através do Reembolso Postal, sob o código PL-14-A, com o preenchimento e envio do CUPOM existente no ENCARTE final da revista...). Notem, no desenho 28, especialmente a posição do Integrado em relação ao soquete destinado à inserção dos seus pinos, a polaridade do diodo, do LED e da fonte de alimentação (pilhas). Observar também a identificação dos pontos "1" e "0", o conector "R", e as ligações correspondentes a E1, E2 e S (entradas e saídas do GATE).

## EXPERIÊNCIAS

- Observe o desenho 15 e a T.V. do GATE NAND. Interligando os pontos E1 e E2 aos pontos "0" e "1", sempre de acordo com as "propostas" da T.V., você poderá observar os resultados e os estados presentes na saída S, bastando interligar também o ponto R ao ponto S. Atenção: nessa codificação, não estamos nos referindo aos números e letras *originais* do C.I.LAB, mas aqueles que estão marcados dentro de círculos, no desenho 28, e especificamente assinalados para a experiência em pauta.
- Seguindo a T.V. e considerando que o LED da experiência acende apenas quando a saída S estiver "alta", ou em "1", permanecendo apagado quando a saída estiver em "0", vamos ver os diversos passos experimentais:
- Ligue E1 e E2 ao ponto "0" e verifique o acendimento do LED, comprovando a TV.
- Ligue E1 e E2 ao ponto "1" e note o não acendimento do LED, de acordo com a TV.
- Experimente também as outras possibilidades existentes na T.V., ligando E1 ao "1" e E2 ao "0" e depois, E1 ao "0" e E2 ao "1", anotando os estados gerados na saída (lembrando sempre: LED aceso equivale a "1" na saída, e LED apagado equivale a "0"...).
- Junte E1 e E2 (com um pequeno "jumper"), "fazendo" um INVERSOR SIMPLES com o GATE NAND (ver desenho 26) e aproveite para comprovar também a T.V. desse tipo simples de GATE, conetando as entradas (agora conjuntas...) aos pontos "0" e "1" e observando o estado resultante na saída S (sempre através do LED).

## OUTRAS EXPERIMENTAÇÕES

- Lembrando sempre que a saída de qualquer GATE é sempre diretamente compatível com as entradas de outros GATES da mesma família (quer estejam esses outros GATES no *mesmo* Integrado, quer em *outros*, desde que todo o conjunto esteja recebendo alimentação de fonte única), experimente anexar mais um GATE ao conjunto, ligando, por exemplo, as duas entradas do *segundo gate* (respectivamente pinos 4 e 5 do 7400) à saída do *primeiro gate* (pino 3), conectando, desta vez o ponto R (referente ao monitor de saída com o LED) à *saída* do segundo GATE. Reproduza então as experiências anteriormente descritas (com as várias possibilidades de conexão dos pontos E1 e E2 aos pontos "0" e "1"), observando o resultado na saída "final" do conjunto. Será fácil notar que *um inversor após o outro "desinverte" o estado*, transformando esse novo bloco num verdadeiro GATE NÃO INVERSOR! São, na verdade, muitas as possibilidades experimentais e verificações práticas que podem ser realizadas, basta um pouco de raciocínio, imaginação e a constante observação das T.V.s correspondentes, tirando-se, então, conclusões importantes e que devem ser bem entendidas e "decoradas", desde o início da presente fase do nosso "curso"...

## MATERIAL PARA AS EXPERIÊNCIAS DIGITAIS (BLOCO 1)

Como sempre fazemos nas nossas "aulas", para facilitar as coisas, relacionaremos, a seguir, *todo* o material necessário à esse primeiro bloco de experiências digitais (e que poderá, inclusive, ser reaproveitado na sua totalidade, em futuros blocos de experiências, que inevitavelmente se seguirão...). São todos componentes de fácil aquisição (e, em caso de dificuldade, o "aluno" poderá recorrer à DIGIKIT, para a sua obtenção através do sistema de Reembolso Postal, muito prático para quem reside em localidades distantes...).

- Um Circuito Integrado digital (TTL) 7400.
- Um transístor BC548 ou equivalente.
- Três LEDs tipo FLV110 ou equivalente.
- Um diodo 1N4001 ou equivalente.
- Um resistor de  $100\Omega \times 1/4$  de watt.
- Três resistores de  $220\Omega \times 1/4$  de watt.
- Um resistor de  $470\Omega \times 1/4$  de watt.
- Dois resistores de  $1K\Omega \times 1/4$  de watt.
- Três chaves H-H mini.
- Um suporte para quatro pilhas pequenas de 1,5 volts cada (com as pilhas).
- Uma barra de conetores parafusados (tipo "Weston" ou "Sindal"), inteira (12 segmentos), para conexões de apoio.

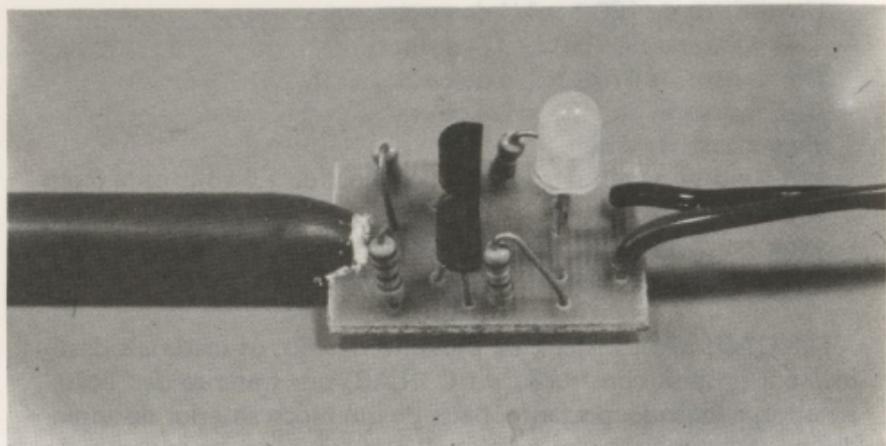
**ATENÇÃO:** não constam, da presente relação, os materiais destinados à própria construção do C.I.LAB, por tratar-se de "lição" anterior, e fazendo, portanto, parte de um bloco anterior de aprendizado. Pressupõe-se que o "aluno" já possua esse importante dispositivo/base para experiências com Integrados.

**INFORMÁTICA**  
ELETRÔNICA DIGITAL®

ASSINE  
AGORA

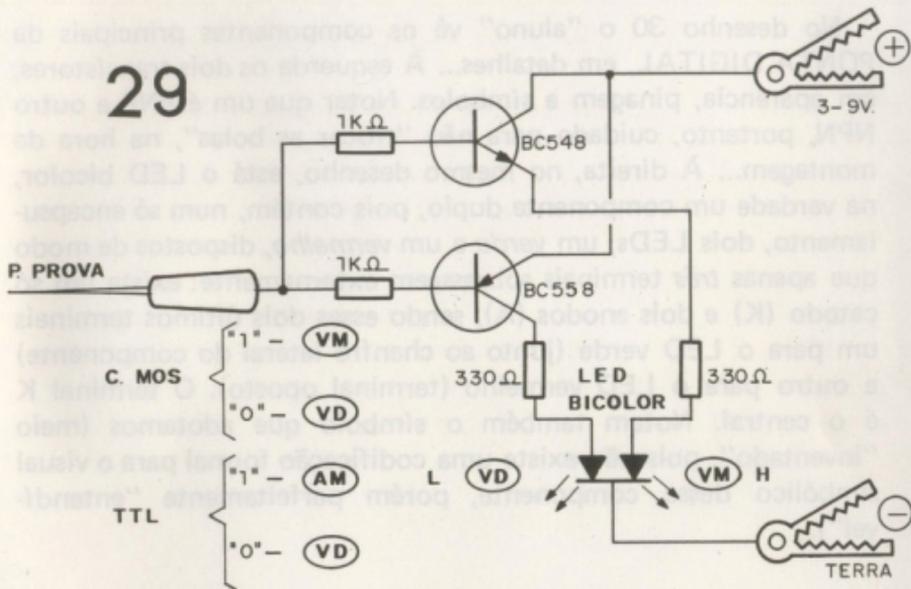
## AULA PRÁTICA (P)

### MONTAGEM DA (IMPORTANTE) PONTA DIGITAL



Também nas técnicas digitais, tanto na montagem, quanto na experimentação e verificação dos circuitos, são muito importantes os dispositivos de teste ou medição (assim como na Eletrônica "convencional", já abordada em seus vários aspectos, nas "aulas" anteriores...). Um dos mais importantes dispositivos nesse campo é a chamada PONTA DIGITAL, um aparelho de construção bastante simples (mas, na prática, imprescindível ao "aluno", durante a presente fase), usando pouquíssimos componentes (de baixo custo) e que funciona no sentido de IDENTIFICAR estados digitais ("1" ou "0"), indicando-os através do acendimento de um LED... A nossa PONTA DIGITAL, cujo esquema é visto no desenho 29, usa apenas dois transístores, quatro resistores e um LED especial (bicolor), sendo alimentada pela própria fonte do circuito digital em verificação, dentro da faixa que vai de 3 a 9 volts (o que possibilita a sua utilização tanto em circuitagens com família TTL quanto com família C.MOS...). Uma ponta de prova, incorporada ao circuito, serve para a verificação dos pontos (entradas ou saídas de GATES) digitais e a sua análise, através da *cor* do acendimento do LED (um "truque" muito gostoso e prático, graças à "bicoloridade" do dito cujo, como vamos ver af adiante...). Detalhes sobre a utilização serão dados também... Vamos à constru-

# 29

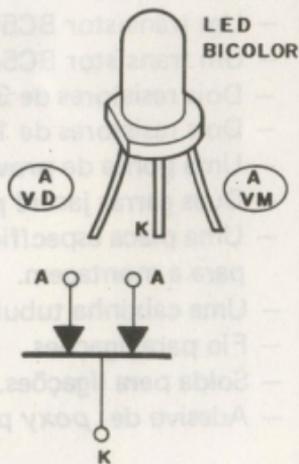
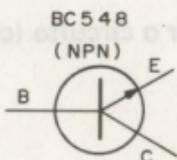
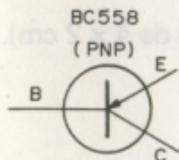


ção do dispositivo, que é, praticamente OBRIGATÓRIA (pois a PONTA DIGITAL será exaustivamente utilizada em verificações durante as próximas "aulas" dessa fase...).

# 30



TRANSISTORES



No desenho 30 o "aluno" vê os componentes principais da PONTA DIGITAL, em detalhes... À esquerda os dois transístores, em aparência, pinagem e símbolos. Notar que um é PNP e outro NPN, portanto, cuidado para não "trocar as bolas", na hora da montagem... À direita, no mesmo desenho, está o LED bicolor, na verdade um componente duplo, pois contém, num só encapsulamento, dois LEDs, um *verde* e um *vermelho*, dispostos de modo que apenas *três* terminais sobressaem externamente: existe um só catodo (K) e dois anodos (A), sendo esses dois últimos terminais um para o LED verde (junto ao chanfro lateral do componente) e outro para o LED vermelho (terminal oposto). O terminal K é o central. Notem também o símbolo que adotamos (meio "inventado", pois não existe uma codificação formal para o visual simbólico desse componente, porém perfeitamente "entendível").



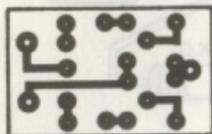
### LISTA DE PEÇAS DA PONTA DIGITAL

- Um Led bicolor (três terminais — cores da luminosidade *vermelha* e *verde*).
- Um transístor BC558 ou equivalente.
- Um transístor BC548 ou equivalente.
- Dois resistores de  $330\Omega$  x 1/4 de watt.
- Dois resistores de  $1K\Omega$  x 1/4 de watt.
- Uma ponta de prova, média ou longa.
- Duas garras jacaré pequenas, isoladas (vermelha e preta).
- Uma placa específica de Circuito Impresso (BRINDE DE CAPA) para a montagem.
- Uma caixinha tubular para conter o circuito (cerca de 4 x 2 cm).
- Fio para ligações.
- Solda para ligações.
- Adesivo de *poxy* para fixações.



# BRINDE DE CAPA

Como a PONTA DIGITAL é, provavelmente, o mais importante dispositivo de teste necessário ao "aluno" na presente fase do nosso "curso", optamos por fornecer, à título de BRINDE (inteiramente GRÁTIS, portanto...), a plaquinha de Circuito Impresso necessária à montagem, fixada à capa da presente edição/"aula" do BÊ-A-BÁ... Para um perfeito aproveitamento do BRINDE, o "aluno" deverá destacar com cuidado a plaquinha da capa (usando como solvente para o adesivo, se necessário, um pouquinho de álcool, de modo a não danificar a revista...), em seguida limpar bem o BRINDE com acetona ou tiner, executar a furação (com uma "Mini-Drill" ou um perfurador manual...) das ilhas e, finalmente, lixar bem as superfícies cobreadas, usando palha de aço fina ("Bombril"), até que toda eventual camada de óxidos ou gorduras tenham sido retiradas (superfícies cobreadas não completamente limpas, não "aceitam" com perfeição as soldagens, "danando" tudo...). Antes ainda da utilização prática, o "aluno" deverá conferir rigorosamente a "sua" plaquinha com o *lay-out* da dita

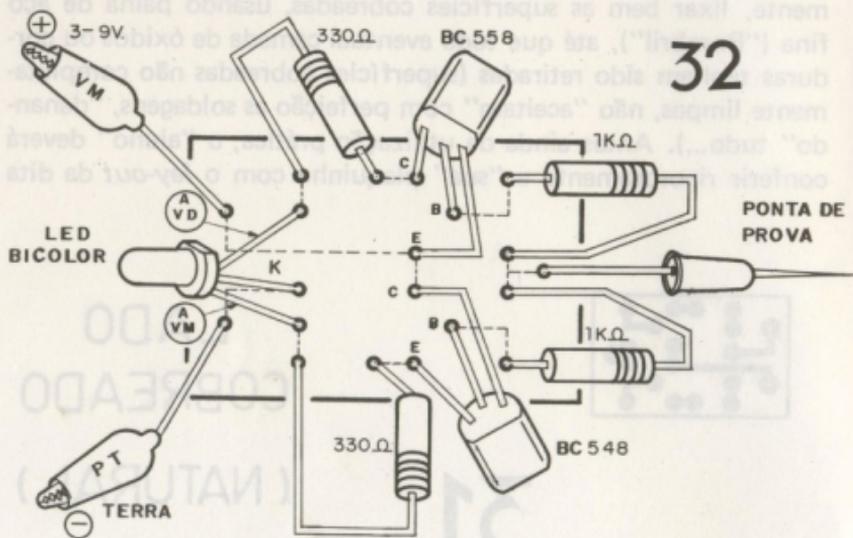


31

LADO  
COBREADO  
(NATURAL)

cuja, visto no desenho 31, em tamanho natural. Qualquer eventual defeito no BRINDE, poderá, à essa altura, ser facilmente sanado: pistas "falhadas" poderão ser recompostas com gotas de solda cuidadosamente aplicadas e "curtos" eventuais poderão ser raspados com uma ferramenta de ponta ou lâmina afiada...

A montagem propriamente ("chapeado") está no desenho 32, cuja simplicidade e clareza torna tudo muito fácil (mesmo para o "aluno" não muito tarimbado em montagens...). Os cuidados são os de sempre: atenção às posições dos transístores e, principalmente, do LED bicolor. Também as garras "jacaré" correspondentes às conexões de alimentação, deverão ser cuidadosamente codificadas com as cores *vermelha* (para o positivo) e *preta* (para o negativo). A plaquinha real é minúscula e todos os componentes devem ser posicionados em pé sobre a dita cuja, com terminais bem curtos (fora o LED, que deverá sobressair externamente na própria instalação final...). Notar que o desenho 32 mostra o lado *não cobreado* da placa (fato óbvio, para os "alunos" assíduos...) e as linhas tracejadas representam a "sombra" da pistagem cobreada existente do "outro" lado...



O encapsulamento do circuito poderá ser feito conforme sugere o desenho 33, usando um tubinho (metal, plástico, etc.) com no mínimo, as dimensões indicadas, fixando-se (com adesivo de *epoxy*), a ponta de prova a uma das extremidades, fazendo o LED passar por um furo lateral no corpo cilíndrico da embalagem e,

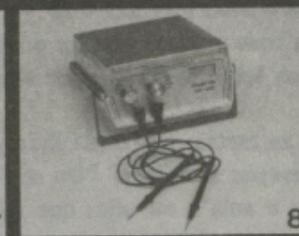
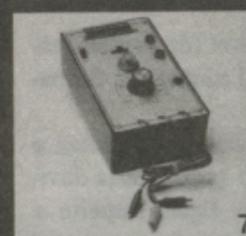
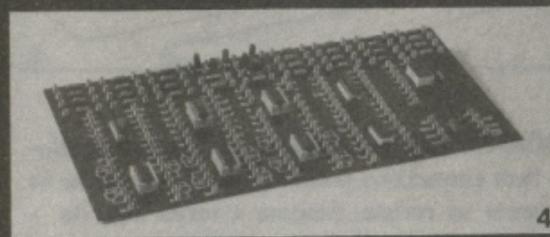
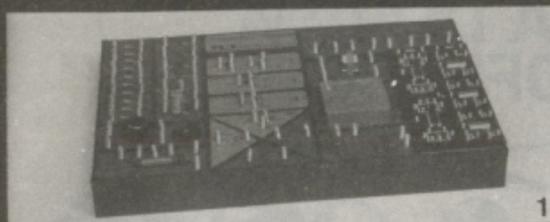


- Com a ponta de prova “em aberto” (não tocando nenhum ponto de circuito), porém com a PONTA DIGITAL alimentada, o LED assumirá luminosidade AMARELA. Essa cor luminosa também aparecerá no LED quando a extremidade da ponta de prova estiver momentaneamente conetada a um ponto “digital” cujos estados estejam se alternando (oscilando) rapidamente (acima de 10 Hz), de “0” para “1” para “0” para “1” e assim por diante. Oscilações mais lentas também serão facilmente perceptíveis, pela própria alternância na cor da luminosidade (verde, vermelho, verde, vermelho, etc. — para C.MOS e verde, amarelo, verde, amarelo, etc., para TTL...).

Na própria experiência inicial, proposta nos desenhos 27 e 28, o “aluno” poderá fazer testes interessantes, utilizando a PONTA DIGITAL, e aproveitando para “treinar” a sua utilização e interpretação. Para quem estiver estranhando o surgimento de luz amarela, quando existem apenas dois LEDs no encapsulamento (vermelho e verde), lembramos que essa “tonalidade luminosa” não é mais do que a “soma óptica” das duas cores — vermelho e verde, da forma pela qual nossos olhos a interpretam! Trata-se, o LED bicolor, de um componentezinho realmente “charmoso”...

**NOTA DO MESTRE** — Na presente “aula”, o “aluno” tomou conhecimento inicial sobre as técnicas digitais, interpretações de estados, notação binária básica, etc. Estejam preparados (e estudem bem tudo o que já foi mostrado...), pois virão, daqui para a frente, novos e importantes conceitos, experiências, práticas e desenvolvimentos teóricos, todos de ENORME importância para o bom entendimento da fascinante parte digital da Eletrônica... Também (para aqueles que apreciam mais o INICIAÇÃO AO HOBBY do que a parte teórica da “aula”...) as montagens práticas definitivas serão, cada vez mais, ao gosto da turma, com aparelhos cada vez mais interessantes e úteis... Não percam, então, sob nenhuma hipótese, as próximas e importantes “aulas” do BÊ-A-BÃ! Recomenda-se a reserva prévia dos exemplares, junto ao seu jornaleiro (para que sua coleção de apostilas não fique “banguela”...) ou, melhor ainda, a assinatura do BÊ-A-BÃ (por 6 meses ou por 1 ano), o que dará ao “aluno” plena segurança (além de outras vantagens óbvias...) quanto ao recebimento mensal das suas “aulas”...

Kits eletrônicos e conjuntos de experiências, componentes do mais avançado sistema de ensino, por correspondência, na área eletro-eletrônica!



1) Kit Analógico Digital — 2) Injetor de Sinais — 3) Transglobal AM/FM Receiver — 4) Kit Digital Avançado — 5) Kit de Televisão — 6) Conjunto de Ferramentas — 7) Comprovador Dinâmico de Transistores — 8) Multímetro Digital

**Aqui está  
a grande chance  
para você aprender  
todos os segredos  
do fascinante  
mundo da eletrônica!**

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

- 1 - Eletrônica
- 2 - Eletrônica Digital
- 3 - Áudio/Rádio
- 4 - Televisão P&B/Cores

*mantemos, também, cursos de:*

- 5 - Eletrotécnica
- 6 - Instalações Elétricas
- 7 - Refrigeração e Ar Condicionado

## **Occidental Schools** cursos técnicos especializados

Al Ribeiro da Silva, 700 - CEP 01217 São Paulo - SP

FONE: (011) 826-2700

**A**  
**Occidental Schools**  
**Caixa Postal 30.663**  
**CEP 01051 São Paulo SP**

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

indicar curso desejado

Nome \_\_\_\_\_

Endereço \_\_\_\_\_

Bairro \_\_\_\_\_

CEP \_\_\_\_\_ Cidade \_\_\_\_\_

Estado \_\_\_\_\_

# 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 ENDEREÇO 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 pretender tumultuar a aula, fazendo piadinhas fora de hora quando o assunto for sério e coisas 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...).*

*“Prezado Mestre: estou escrevendo para tentar resolver algumas dúvidas que me surgiram na 10ª “aula” (diodos zener)... Na fonte mostrada por vocês (pág. 15 da 10ª “aula”) o resistor era de 10KΩ. Eu conferi os cálculos e obtive um valor de 943,636363... Acredito que vocês tenham arredondado para 10KΩ, certo...? Bom, eu queria uma fonte que me desse 9 volts... Fiz os cálculos conforme ensina a “lição” e obtive o valor de 917,272727... Também posso arredondar isso para 10KΩ...? E como fazer para obter, por exemplo, 200 ou 300 mA da fonte zener...? É possível? Num determinado item o mestre disse que, para se obter outras correntes da fonte, havia a necessidade de se recalculer o resistor... Como eu queria 200 mA, recalculei e deu 480,476190, da seguinte forma:*

$$\frac{110 - 9,1}{0,2 + 0,01} = \frac{100,9}{0,21} = 480,476190$$

*Pergunto: como eu poderia arredondar esse valor...? Os cálculos estão certos? Se houver erro, onde está...? Espero ser atendido, pois muitos outros “alunos” devem estar desejando fazer modificações na FONTE ZENER, e as explicações seriam de grande validade... Um abraço a todos, e aproveito para solicitar a publicação de meu nome e endereço completos, pois desejo entrar em contato com os colegas de todo o Brasil...” – Márcio J. de Almeida Oliveira – Rua Aristides Lobo, 118 – apto. 401 – Rio Comprido – CEP 20250 – Rio de Janeiro – RJ.*

Seu nome e endereço estão aí, Márcio, para que os colegas de classe possam comunicar-se diretamente com você... Agora vamos às suas dúvidas: conforme você já sabe (se acompanhou com atenção a 1ª “aula” do BÊ-A-BÁ...), simplesmente *não existem* resistores em todos os infinitos valores individuais possíveis... Os fabricantes adotam certas escalas de valores, estrategicamente calculados para poderem abranger a *média* das variações (considerada inclusive, a eventual tolerância em %...) mais “usáveis” nos circuitos... Essas escalas de valores resistivos

são chamadas de “séries” (ver págs. 21 e 22 da 1ª “aula” – BÊ-A-BÁ nº 1). Assim, sempre que determinado valor ôhmico é requerido para determinado circuito ou função (após os devidos cálculos, é claro...), o estudante, o técnico ou o hobbysta de Eletrônica deve, inevitavelmente, recorrer ao valor “comercial” (dentro das “séries”, portanto...) *mais próximo* do obtido nos cálculos puramente matemáticos... Por essa razão, na fonte zener mostrada como experiência prática da 10ª “aula”, tivemos que recorrer a um resistor de 10KΩ, pois *essa é a forma prática e universal de se resolver problemas desse tipo!* Voltando ao assunto dos cálculos, a fórmula para determinar o valor do resistor é, como já foi visto:

$$RE = \frac{(VE-VS)}{(IS \text{ máx.} + IZ)}$$

Assim, no caso do *zener* de 6,2 volts (para uma corrente final de 10 miliampéres, conforme os requisitos da experiência...), com a fonte acionada pelos 110 volts da rede (já retificados pelo diodo 1N4004), o cálculo fica:

$$RE = \frac{110 - 6,2}{0,010 + 0,001} \quad \text{ou}$$

$$RE = \frac{103,8}{0,011} \quad \text{ou}$$

$$RE = 9436,3636\Omega$$

(e *não* 943,636363, como disse você na sua carta...)

O valor comercial mais próximo dos 9436 ohms e alguns quebrados, obtidos no cálculo é, *justamente* 10KΩ aplicado na experiência, não foi...? Usando-se um zener de 9,1 volts (ainda com o requisito de 10 mA na saída), o cálculo fica:

$$RE = \frac{110 - 9,1}{0,010 + 0,001} \quad \text{ou}$$

$$RE = \frac{100,9}{0,011} \quad \text{ou}$$

$$RE = 9172,7272\Omega$$

(e não os 917,272727 que você obteve, segundo a sua carta...)

Existe uma *série* de resistores, na qual o valor de  $9K1\Omega$  pode ser obtido, comercialmente, porém, se tal resistor não for encontrado, obviamente teremos que recorrer aos valores mais próximos nas *séries* mais comuns e fáceis de obter, ou seja:  $8K2\Omega$  ou  $10K\Omega$  (qualquer dos dois pode ser, então, usado...). Finalmente, no cálculo da fonte para 9,1 volts x 200 mA, que você queria, seu cálculo tem uma (pequena...) imprecisão, pois o correto seria:

$$RE = \frac{110 - 9,1}{0,2 + 0,02}$$

(notar que a grandeza "IZ" da fórmula deve, de maneira geral, corresponder a 10% de IS máx...).

$$RE = \frac{100,9}{0,22} \quad \text{ou}$$

$$RE = 458,6363$$

Pode-se, então, "por aproximação", usar um valor comercial de  $470\Omega$ , fácil de encontrar, e para uma dissipação de 5 watts. A wattagem, como você já viu na "aula" específica, é obtida com a seguinte fórmula:

$PR = V \times I$  ou, no caso:

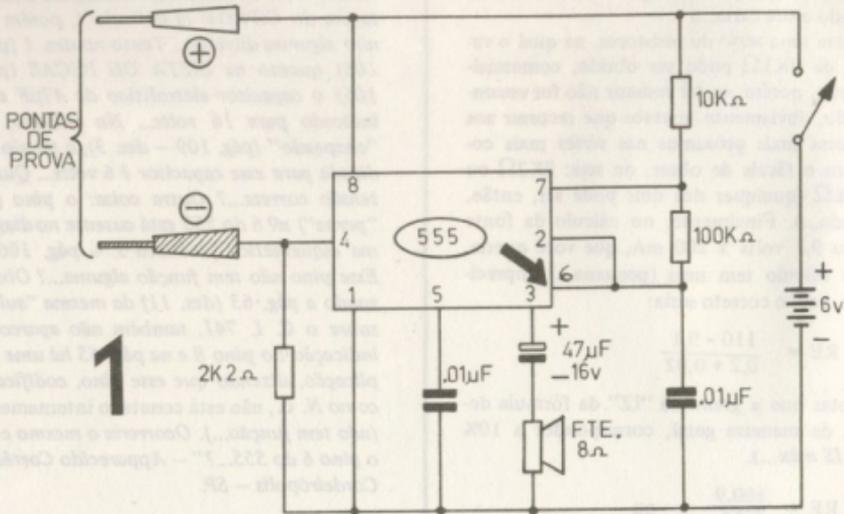
$$\frac{PR = 9,1}{(\text{voltagem de saída})} \times \frac{0,22}{(\text{corrente total})}$$

o que resulta:  $PR = 2,002$  watts

As "normas de segurança" (já explicadas...) recomendam que se use um componente para o dobro da wattagem obtida nos cálculos teóricos (principalmente se o dispositivo ou circuito for destinado a funcionamento ininterrupto e prolongado...). Assim, a wattagem comercial mais próxima (e que dá boa segurança...) é 5 watts. Portanto, para a sua fonte de 9,1 volts x 200 mA, o resistor RE deverá ser de  $470\Omega$  x 5 watts.. Deu pra entender, caro Márcio...?

"Estou com os materiais necessários à montagem do CIPROV (14ª "aula"), porém tenho algumas dúvidas.. Tanto no des. 1 (pág. 106) quanto na LISTA DE PEÇAS (pág. 105) o capacitor eletrolítico de  $47\mu F$  está indicado para 16 volts... No entanto, no "chapeado" (pág. 109 - des. 3), a tensão indicada para esse capacitor é 6 volts... Qual a tensão correta...? Outra coisa: o pino (ou "perna") nº 6 do 555 está ausente no diagrama esquemático (desenho 1 - pág. 106)... Esse pino não tem função alguma...? Observando a pág. 63 (des. 11) da mesma "aula", sobre o C. I. 741, também não aparece a indicação do pino 8 e na pág. 65 há uma explicação, dizendo que esse pino, codificado como N. C., não está conectado internamente (não tem função...). Ocorreria o mesmo com o pino 6 do 555...?" - Aparecido Corrêa - Cordeirópolis - SP.

Primeiramente Aparecido, realmente a indicação da voltagem de trabalho do eletrolítico de  $47\mu F$ , no des. 3 - pág. 109 - 14ª "aula", saiu erroneamente como 6 volts, quando o correto é mesmo 16 volts (se você prestou bastante atenção às "aulas" anteriores, principalmente à 2ª, deve lembrar-se que, por medida de segurança, a tensão de trabalho dos capacitores deve ser de, no mínimo, 1,5 a 2 vezes maior do que a voltagem de alimentação do circuito, e como o CIPROV é alimentado por 6 volts...). Quanto ao pino 6 do 555 no esquema do CIPROV, realmente a indicação "numérica" ficou, por lapso nosso, ausente, porém a ligação está lá! Dê uma olhada no desenho em referência, novamente mostrado, e veja que a conexão relativa ao pino 6 está indicada pela seta (agora convenientemente numerada...). No próprio chapeado (pág. 109 - "aula" 14ª) a conexão entre o pino 2 e o "famigerado" pino 6 está bem clara, dê uma conferida... O pino 6 do 555 tem função sim (ver pág. 9 - 17ª "aula" e executa o trabalho de sentir a voltagem que vai se acumulando no capacitor externo ao 555, determinando assim as temporizações do Integrado como monoestável, ou a frequência de oscilação como astável (caso do CIPROV)... Já quanto ao

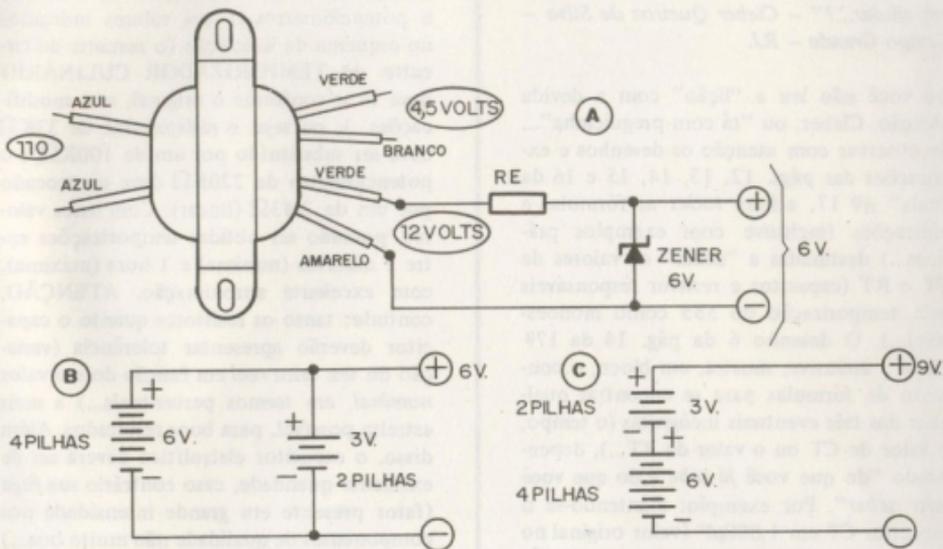


pino 8 do 741 (ver pág. 8 da 16ª "aula"...), realmente *não tem função alguma*, estando "lá" apenas para fazer número, não deixando o Integrado "perneta"...

• • •

*"Estou com medo de ser mandado para o canto, usando o "chapeuzinho", pois sou formado em técnica eletromecânica, mas mesmo assim vou "arriscar" umas perguntinhas... Tenho um transformador com primário para 110 volts e secundário com saídas para 4,5 e 12 volts... Gostaria de obter 6 volts nesse transformador... O que poderia ser feito nesse sentido...? Se eu ligar os fios dos positivos de dois conjuntos de pilhas, um de 6 volts (4 pilhas) e outro de 3 volts (2 pilhas), fazendo o mesmo (interligando-os) com os dois fios dos negativos, poderei obter 9 volts...? Caso isso não ocorra, o que acontece...? Quería aproveitar para dizer que o BÊ-A-BÁ, na minha opinião, atingiu o "auge" do bom gosto e da eficiência... Peço que continuem sempre assim (e acho que esse também é o desejo dos demais colegas de "curso"...)." – Antônio Carlos Gomes – Volta Redonda – RJ.*

Não tema o "chapeuzinho", Toni, pois a seção **UMA DÚVIDA** existe justamente para essas consultas e para esclarecer pontos não entendidos das "aulas" (ou assuntos pertinentes...). Aqui, quem costuma "merecer" o chapéu de vocês-sabem-quem, de vez em quando, é o próprio mestre, com aquela sua velha alergia ao pó de giz, que o faz, de tempos em tempos, dar alguma "dançada"... Agora vamos às suas dúvidas: o transformador mencionado em sua carta (cujo desenho vemos em "A", na ilustração) não pode fornecer, *diretamente*, os 6 volts que você quer (isso seria fácil se, por acaso, o enrolamento de 12 volts tivesse uma "tomada central", o que infelizmente não ocorre...). Porém, se você recorrer a um circuito "zener" bastante simples (conforme ilustrado), poderá obter essa tensão com facilidade... O único *trabalhinho* que você terá será o de calcular o valor do resistor RE (bem como a sua dissipação ou wattagem...), usando as fórmulas mostradas na "aula" nº 10, quando falamos sobre a teoria e as aplicações dos diodos zener. Como o valor de RE depende, *diretamente*, da corrente que se pretende obter na saída final (já sob 6 volts, portanto...), e nós, aqui, *não sabemos* qual seja esse re-



quisito para a aplicação que você pretende, essa parte fica por sua conta (não é difícil, podemos garantir...). Agora quanto à interligação de dois conjuntos de pilhas (um com 6 volts – 4 pilhas, e outro com 3 volts – 2 pilhas...): a forma de ligação mostrada na ilustração em (B), conforme você descreveu na sua cartinha, *não lhe dará* os pretendidos 9 volts... Na verdade, à saída do conjunto, estará presente apenas a tensão de 6 volts, fornecida pelo conjunto de 4 pilhas. A única coisa que o conjunto de 2 pilhas (3 volts) fará, é “ajudar” um pouco a capacidade de fornecimento de corrente do conjunto, nada mais... Já, para *obter mesmo os 9 volts*, você deverá conjugar os dois blocos conforme mostrado em (C), ou seja: com os dois conjuntos *em série* (e não em paralelo, como você pretendia...), ligando-se o *positivo* de um dos conjuntos ao *negativo* do outro, e usando os fios “sobrantes” (ainda um *negativo* e um *positivo*), como terminais “finais” de utilização! Tenha sempre em mente (e isso vale também para os demais “alunos”, já que o assunto é de interesse geral...) que:

- Fontes de tensão e corrente, (sejam pi-

lhas, baterias, etc.) ligadas em “série”, resultam numa voltagem final equivalente à *soma* das tensões individuais das fontes. A corrente, porém, não é incrementada, nesse caso.

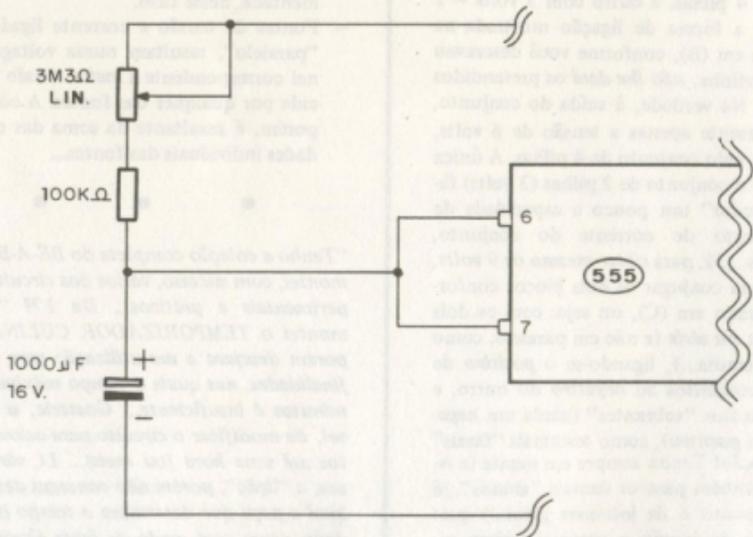
- Fontes de tensão e corrente ligadas em “paralelo”, resultam numa voltagem final correspondente à *maior tensão* fornecida por qualquer das fontes. A corrente porém, é resultante da soma das capacidades individuais das fontes...

“Tenho a coleção completa do BÊ-A-BÁ e já montei, com sucesso, vários dos circuitos experimentais e práticos... Da 17ª “aula”, montei o TEMPORIZADOR CULINÁRIO, porém desejava a sua utilização para outras finalidades, nas quais o tempo máximo de 5 minutos é insuficiente... Gostaria, se possível, de modificar o circuito para acionamentos até uma hora (ou mais)... Li, várias vezes, a “lição”, porém não consegui descobrir qual a peça que determina o tempo (na verdade, estou com medo de fazer algumas ex-

periências e falhar, pois as peças não são muito baratas...). Será que o mestre poderia me ajudar...?" – Cleber Queiroz da Silva – Campo Grande – RJ.

Ou você não leu a "lição" com a devida atenção, Cleber, ou "tá com preguiçinha"... Se observar com atenção os desenhos e explicações das págs. 12, 13, 14, 15 e 16 da "aula" nº 17, achará *todas* as fórmulas e indicações (inclusive com exemplos práticos...) destinadas a "achar" os valores de CT e RT (capacitor e resistor responsáveis pela temporização do 555 como monoestável...). O desenho 6 da pág. 14 da 17ª "aula", inclusive, mostra, em bloco, o conjunto de fórmulas para se encontrar qualquer das três eventuais incógnitas (o tempo, o valor de CT ou o valor de RT...), dependendo "do que você já sabe e do que você quer saber". Por exemplo: mantendo-se o capacitor CT em 1.000µF (valor original no circuito do TEMPORIZADOR CULINÁRIO...) e sabendo, de antemão, que o tempo deve ser de 1 hora (máximo), utilizando a fórmula (B) do desenho 6 – pág. 14 – 17ª "aula", você chegará com facilidade (consi-

deradas as aproximações inevitáveis, devido às séries de valores comerciais dos resistores e potenciômetros...) aos valores indicados no esquema da ilustração (o restante do circuito do TEMPORIZADOR CULINÁRIO deve ficar conforme o original, sem modificações...), ou seja: o resistor fixo de 33KΩ deve ser substituído por um de 100KΩ, e o potenciômetro de 220KΩ deve ser trocado por um de 3M3Ω (linear). Com esses valores, poderão ser obtidas temporizações entre 2 minutos (mínima) e 1 hora (máxima), com excelente aproximação. ATENÇÃO, contudo: tanto os resistores quanto o capacitor deverão apresentar tolerância (variação do seu valor *real* em função do seu valor *nominal*, em termos percentuais...) a mais estreita possível, para bons resultados. Além disso, o capacitor eletrolítico deverá ser de excelente qualidade, caso contrário sua fuga (fator presente em grande intensidade nos componentes de qualidade não muito boa...) gerará substanciais alterações e imprecisões nos períodos de tempo ajustados...



*"Gostaria de alguns esclarecimentos do mestre: adquirir um C. I. 555 porém a sua aparência não era a descrita na 17ª "aula"! Tem apenas 7 "pernas" e apresenta a seguinte inscrição UPC555H - F79C... Será que se trata do mesmo Integrado...?" - Edvaldo F. dos Santos - Caruaru - PE.*

O integrado por você adquirido é do tipo com encapsulamento metálico redondo (físicamente bastante diferente do encapsulamento DIL plástico, com as "pernas" em duas fileiras paralelas de 4 pinos cada...), relativamente raro no mercado, e normalmente destinado a aplicações militares ou em aparelhos de elevadíssima confiabilidade, além de funcionarem sob gama de temperaturas bem mais amplas do que o 555 "normal"... Quanto às "pernas", é bom você contar direitinho, pois, simplesmente, não existem Integrados tipo 555 com menos de 8 "pernas", já que, conforme você pode ver da pág. 7 e 9 da 17ª "aula", nenhum dos pinos é N. C. (não conetado), todos têm suas funções e, obviamente, não podem "faltar" no Integrado. A respeito da contagem e identificação das "pernas" num Integrado de corpo metálico redondo, veja a pág. 58 da 14ª "aula"...

*"Estou escrevendo no intuito de apontar algumas falhas nos desenhos da seção O "ALUNO" ENSINA, de BÊ-A-BÁ nº 17... O primeiro projeto mostrado (do "aluno" Fernando Tunouti saiu com duas incorreções no "chapeado" (desenho 1-A, pág. 88): as conexões do "rabicho" da alimentação devem ser feitas aos segmentos 1 e 3 da "ponte" (e não ao 1 e 2, conforme mostra o desenho...). Além disso, aquele "jumper" entre os segmentos 7 e 12 deveria estar, na verdade, conetado aos pontos 6 e 12..." - Egberto Gustavo do Carmo - Itajubá - MG.*

Você está perfeitamente certo nas correções indicadas, Egl! Agradecemos (também em nome dos colegas de "curso"...), ao mesmo

tempo em que pedimos a todos efetuarem as retificações indicadas nos seus exemplares... Realmente, a "aula" nº 17 saiu com um pequeno "festival" de *dançadinhas* (devido a momentânea troca de profissionais no nosso Departamento de Arte...), porém estamos envidando todos os esforços no sentido de evitar a repetição de erros desse tipo...

*"Conforme a fórmula que determina o ganho dos amplificadores operacionais (741), mostrada na pág. 17 da 16ª "aula", quanto maior o valor de RR, maior também o ganho, não é...? Assim, se RR tiver um valor infinito (ou seja, se não colocarmos resistor algum na função de realimentação, entre os pinos 6 e 2 do 741...) o ganho do Integrado também será infinito...? Ou não...? E por que...?" - Carlos Robson Barboza - São Paulo - SP.*

Na verdade, Carlos, um amplificador operacional "ideal" deveria *mesmo* apresentar ganho infinito quando ligado na configuração de *amplificador inversor aberto* (como ocorre no esquema do desenho 8 - pág. 16 - 16ª "aula"...). Entretanto, na prática isso é absolutamente impossível (a velha história de que "na prática a teoria é outra"...). No caso do 741, por exemplo (como, inclusive, já foi mencionado na "aula" específica...) o ganho máximo obtível (independente agora das fórmulas, pois esse é um parâmetro prático e não teórico...) é de cerca de 100.000 vezes, e *não há como se fugir disso* ou "contornar" tal situação prática... Não esquecer também da "velha" interdependência dos parâmetros, ou seja: *mesmo* a ganho total (100.000 vezes), *não espere* obter, na saída, uma voltagem 100.000 vezes maior do que a aplicada na entrada, se essa resultante (em cálculo teórico) for superior ao parâmetro de 1 ou 2 volts abaixo (ou acima, dependendo da fase ou polaridade do sinal na entrada) da própria tensão de alimentação (ver pág. 17 da 16ª "aula"...). É mais ou menos feito aquele negócio que tem nos parques de diversões, onde o sujeito tem que

dar uma marretada numa plataforma, de modo a fazer um peso metálico subir e bater, lá em cima, numa sineta... De nada adianta o cara ter uma "baita" duma força, suficiente para lançar o peso a 50 metros de altura, se a sineta está a apenas 10 metros... Esse é o limite e pronto! O máximo que o "fortão" conseguirá (se tentar ultrapassar o limite "prático" dos 10 metros...) será arrebentar todo o dispositivo (o mesmo será feito com o Integrado, se "forçarmos" qualquer dos seus parâmetros, em detrimento das margens seguras dos outros limites do dito cujo... Não é muito difícil de entender, com um pouco de raciocínio...

*"Caro mestre: estou lhe mandando uns resistores para que sejam examinados e descobertos seus valores... Gostaria de saber se existe alguma maneira de se saber o valor de um resistor "desbotado" ou com a inscrição apagada... Estou enviando um selo para o retorno dos meus resistores... Fiquei em dificuldades na interpretação, mesmo após a leitura da "aula" nº 1 do BÊ-A-BÁ..." - Sérgio Kazumi Minato - Caraguatubá - SP.*

Você já deveria, Sérgio, estar mais do que "tarimbado" na interpretação do código de cores nos resistores (afinal, já estamos na 20ª "aula", e essa matéria foi vista na primeira "aula" do BÊ-A-BÁ!). Em caráter absolutamente excepcional (e pela "últimíssima" vez...) vamos voltar ao assunto, interpretando os valores das peças enviadas... Aproveitamos para reafirmar que não devem ser enviados componentes ou peças junto com as cartas, pois não mantemos nenhum sistema de devolução ou de correspondência direta aos "alunos"... Vamos lá:

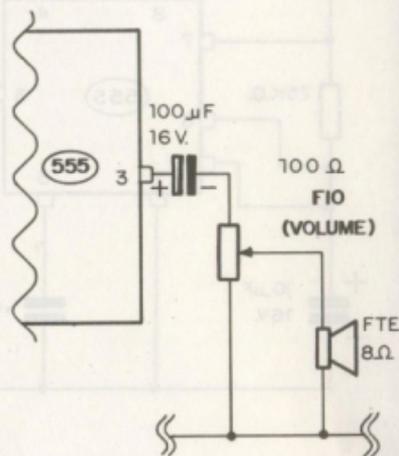
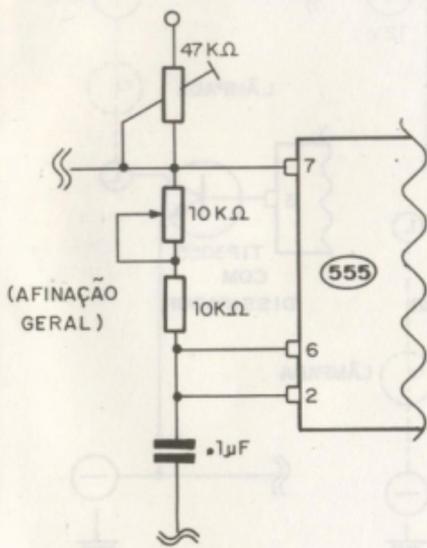
- marrom/preto/dourado/dourado -  $1\Omega$  5%;
- laranja / laranja / vermelho / dourado -  $3K3\Omega$  5%;
- laranja / laranja / vermelho / prateado -  $3K3\Omega$  10%;
- laranja / laranja / marrom / prateado -  $330\Omega$  10%;

- cinza / vermelho / marrom / dourado -  $820\Omega$  5%;
- amarelo / violeta / marrom / prateado -  $470\Omega$  10%;
- vermelho / vermelho / marrom / dourado -  $220\Omega$  5%.

Quanto ao jeito de saber o valor de resistores "apagados" ou com as faixas coloridas (ou eventuais inscrições...) desbotadas, as "aulas" nºs 12, 13 e 14 explicaram muito bem: só mesmo com o auxílio de um OHMÍMETRO! É, inclusive, para eventualidades como essa que os diversos (e importantes...) instrumentos de medição existem...

*"Antes de qualquer coisa, gostaria de parabenizar os redatores, desenhistas, organizadores e o Editor, por essa maravilhosa revista/curso! Eu nada sabia de Eletrônica, e agora já consigo criar (e fazer funcionar...) os meus próprios circuitos... Depois da "badação", algumas dúvidas: montei o BRINQUEDIM e não deu certo, mesmo após reconferir tudo... Finalmente, inverti os terminais dos LEDs e passou a funcionar perfeitamente... Tenho certeza, no entanto, que coloquei os terminais da maneira "certa", da primeira vez... Será que meus LEDs estavam "inversamente" polarizados...? Como isso é possível...? Não haveria um erro na pág. 91 da 15ª "aula" (CAPACITESTE)...? Parece ter ocorrido um "embanamento" no texto... No circuito do MINI-ÓRGÃO (15ª "aula") seria possível a colocação de um potenciômetro de  $15K\Omega$  no lugar do resistor fixo desse mesmo valor, de modo a se poder controlar o som...?" - Steiner Rossini Schreiber - Belo Horizonte - MG.*

Realmente, Steiner, não sabemos a que atribuir a "inversão" do funcionamento do seu LED...! Conferimos os desenhos do BRINQUEDIM, e não notamos nenhuma incorreção ou lapso nosso (que, infelizmente, às vezes acontecem...). Só podemos imaginar que tenha havido algum erro industrial no encapsulamento (é raro, mas também acontece - não somos só nós os "escorregado-



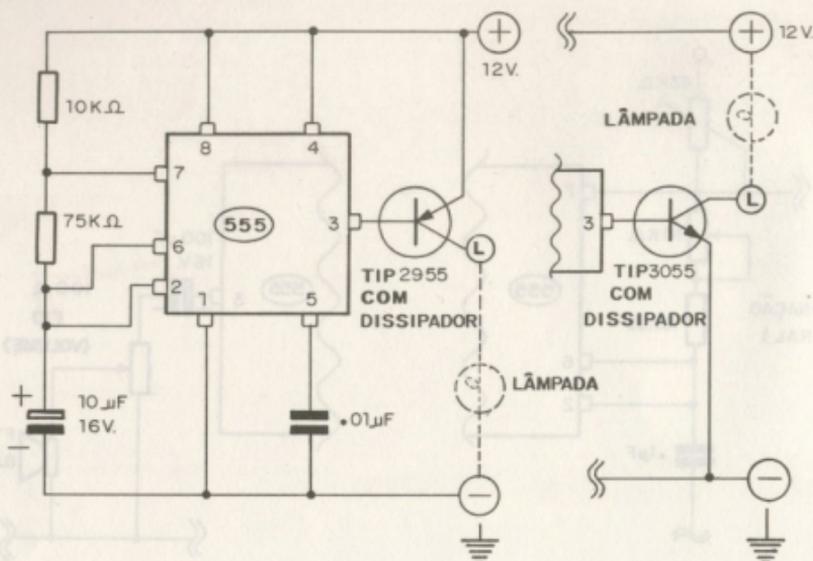
res"...), ficando invertido o "chanfro" que indica o terminal K. Para evitar probleminhas desse tipo, aqui no nosso laboratório, costumamos - antes de ligá-lo numa montagem qualquer - "conferir" a polaridade dos terminais do LED com o auxílio de um OHMÍMETRO... Quanto ao "embananamento" do texto, pág. 91 - "aula" nº 16, você tem toda a razão: houve uma "dançada" gráfica e a coisa ficou de difícil compreensão: simplesmente não considere a 5ª e a 6ª linha do texto, "pulando" a leitura da 4ª para a 7ª linha, que tudo ficará claro... Finalmente, quanto ao controle que você pretende acrescentar ao circuito do MINI-ÓRGÃO, se a idéia e dotar o aparelho de um controle geral de afinação (capaz de ajustar a faixa de frequência total, independente dos ajustes individuais dos "trim-pots" das notas...), você pode fazer a modificação mostrada à esquerda, na ilustração, trocando o resistor fixo por um de 10KΩ em série com um potenciômetro também de 10KΩ. Através desse controle, toda a faixa das notas (escala) poderá ser deslocada, sem a necessidade de

se mexer nos "trim-pots" (obviamente já afinados, um a um, previamente...). Já, se o que você quer é um controle de volume (na sua carta não ficou bem claro...), sugerimos a modificação mostrada à direita, na ilustração, usando um potenciômetro de fio, de 100Ω de modo a controlar a intensidade do som de saída...

• • •

*"Parece-me (pelo que aprendi nas "aulas" respectivas...) que é possível substituir-se os "relés de pisca" de automóveis, por um circuito totalmente eletrônico, talvez usando um Integrado 555 mais um transistor de alta potência... Mando uma sugestão de circuito, para que seja submetida à análise do mestre (não é ainda para O "ALUNO" ENSINA, pois não tenho muita certeza da coisa...)" - Ricardo Mendes Oleira - Rio de Janeiro - RJ.*

Sua idéia (e também o desenvolvimento do circuito...) está perfeita, Ricl! Reproduzimos



o circuito básico enviado, para que os colegas também possam experimentá-lo, anexando uma pequena alteração para o caso da lâmpada (ou lâmpadas...) controlada ter um lado "permanentemente *positivado*" (no lugar de permanentemente *negativado*...), de modo a poder abranger instalações elétricas diversas, que às vezes ocorrem nos veículos. Notar que é importante o uso de dissipador no transistor (em qualquer dos casos) além de usar um componente capaz de manejar uma corrente de coletor ( $I_c$ ) de até uns 10

ampéres, e uma potência de 40 ou 50 watts, sem "miar" (os transístores indicados são capazes disso...). Se bem montado e encapsulado, o dispositivo ficará tão pequeno (ou menor ainda...) quanto os relés termo-mecânicos ou eletro-magnéticos normalmente usados em aplicações desse tipo, apresentando o mesmo número de terminais, e a instalação será facilílima... Pode tocar a sua idéia para a frente, Ric, que ela funcione, sim...

PARA ANUNCIAR  
E FAZER SEUS  
ANUNCIOS

LIGUE PARA

223 2037

SÓ ELETRÔNICA

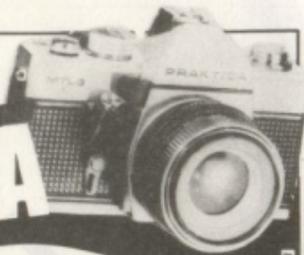
Kaprom

KAPROM PROPAGANDA E PROMOÇÕES S/C LTDA.

RUA DOS GUSMOES, 353 - 2º - CJ. 26 - SAO PAULO

Ganhe  
dinheiro ou  
divirta-se  
com

# FOTOGRAFIA



Qualquer tipo ou estilo de fotografia, revelações, reproduções, ampliações, etc. Como abrir e ter sucesso com seu negócio, ganhando muito dinheiro em pouco tempo. Como construir sua própria câmara; iluminação; focalização; dispositivos de exposição; diafragma; fotômetro; teleobjetiva; grande angular; zoom; lentes de aproximação; distância focal; luminosidade; profundidade de campo. Filme: como se forma a imagem; filtros de contraste e corretivos; flash comum e eletrônico. **COMO FOTOGRAFAR:** escolha do motivo; enquadramento; focalização; ajustes de exposição; casos especiais; uso dos filtros e do flash; fotos noturnas, etc.

**LABORATÓRIO FOTOGRÁFICO:** Seja mais que um principiante, sabendo revelar e tirar cópias, corrigir com técnicas especiais após examinar os resultados, fazer retoques, viragem, etc. Dicas para seu aprimoramento e montagem de um estabelecimento comercial.

## CONSULTAS

Um Departamento a seu dispor, para esclarecer suas dúvidas, mesmo após a conclusão do curso.

## GARANTIA

Examine o curso durante 5 dias. Devolvemos seu dinheiro, caso ele não lhe agrade.



## NÃO MANDE DINHEIRO

Envie cupom ou carta ao Canadian Post  
Caixa Postal 5522  
CEP 01051 - São Paulo - SP

Envie-me pelo reembolso o curso de **Fotografia**.

Pagarei apenas ao recebê-lo, conforme o plano:

- Cr\$5.880,00 p/envio, em 2 remessas mensais  
 Cr\$9.800,00 pelo curso completo em 1 só vez

Nome .....

Rua ..... n.º .....

CEP ..... Cidade ..... Est. ....

## GRÁTIS!

**Laboratório fotográfico:** • revelador • fixador • papel fotográfico • banheiras • prendedores. **E mais!** • carteira de estudante • diploma colorido.



# Faça tudo através do SILK SCREEN

Brindes, displays, convites, placas indicativas, decalques, adesivos e dezenas de outros artigos de grande procura são feitos através do Silk-Screen, o mais moderno sistema de impressão. Através de nosso prático curso por correspondência, você aprenderá, na prática, a fazer todos os artigos acima citados e muitos outros que sua imaginação criará. Nosso curso é prático, eficiente e completo. Desde as primeiras lições você já começará a fazer serviços cada vez mais difíceis, até tornar-se um profissional requisitado e bem remunerado.

Envie sua matrícula ainda hoje, para começar a ganhar dinheiro amanhã!



- CAMISETAS
- FLÂMULAS
- CHAVEIROS
- CARTAZES
- ETIQUETAS
- PANFLETOS
- EMBALAGENS
- DECALCOMANIAS

*Aquela camiseta exclusiva que só você tem, com sua assinatura ou mesmo sua foto estampada, já é possível e você mesmo poderá executá-la.*

## CONSULTAS

Um departamento a seu dispor, para esclarecer suas dúvidas, mesmo após concluído o curso.

## GARANTIA

Examine o curso durante 5 dias. Devolvemos seu dinheiro, caso ele não lhe agrade.

## NÃO MANDE DINHEIRO

Envie cupom ou carta ao Canadian Post  
Caixa Postal 5522  
CEP 01051 - São Paulo - SP

Envie-me pelo reembolso o curso de **Silk-Screen**.

Pagarei apenas ao recebê-lo, conforme o plano:

- Cr\$ 11.300,00 p/envio, em 2 remessas mensais  
 Cr\$ 18.800,00 pelo curso completo em 1 só vez

Nome .....

Rua ..... n.º .....

CEP ..... Cidade ..... Est. ....

## GRÁTIS!

Material necessário para você fazer suas primeiras experiências: • Tintas (5 cores); • Quadro; • Tela de nylon; • Puxador; • Moldes. **E mais:** • Carteira de estudante; • Magnífico diploma colorido.



# TESTE SUPERTE

1ª FASE



FRANCO

# Especial

Conforme sempre dissemos, BÊ-A-BÁ é uma revista/"curso", totalmente estruturada em suas seções e maneira de expor os assuntos, como se cada exemplar fosse uma "aula" mesmo, em classe, com o professor lá na frente e tudo o mais... O "jeitão" e a linguagem adotada também são, tão próximos quanto possível, aos de Escolas de "verdade", que é para todos se sentirem suficientemente descontraídos para *aprenderem mesmo*... Acreditamos que conseguimos, com esse sistema (*totalmente novo*, pelo menos nas publicações técnicas em língua portuguesa...) mostrar a todos os "alunos" que, além dos métodos tradicionais de ensino (Escolas com frequência, por correspondência, com o fornecimento apenas de apostilas, etc.), *também uma revista*, bem estruturada (e cuja organização atendesse *efetivamente* os interesses de quem quer aprender as bases dessa "deusa" da moderna tecnologia, que é a Eletrônica) pode preencher essa verdadeira lacuna que existia! Intitulamo-nos "mestres" (que não o somos...) e chamamos a vocês, leitores, de "alunos" (que também não o são...), somente porque assim fica mais fácil e prático o relacionamento leitor/revista, dentro da proposta básica de BÊ-A-BÁ, e procurando respeitar ao máximo as promessas e premissas que nortearam o nascimento dessa tão solicitada publicação ("filhota", como sabem os leitores assíduos, da nossa outra publicação do gênero: DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA...). Durante a primeira fase do nosso "curso", por especial convênio com um dos anunciantes da época, os técnicos e redatores de BÊ-A-BÁ elaboraram uma série de testes para avaliação do aproveitamento dos "alunos" (promoção vinculada, na ocasião, a uma espécie de concurso que existia...). Tais testes, entretanto, apenas foram distribuídos a alguns leitores específicos (clientes do referido anunciante...). Durante todo esse tempo (e até o presente momento...) uma enorme quantidade de leitores/"alunos" têm solicitado, através de cartas e telefonemas, a publicação, junto às "aulas" (chamamos — como sabem os leitores assíduos — cada exemplar de BÊ-A-BÁ de "uma aula"...), de testes, ou "provas", destinados à avaliação dos conhecimentos obtidos em cada fase (ou "aula"...). Em princípio, não pretendíamos incluir essa "história" de testes (ou "sabatinas", como se dizia no nosso tempo...), porque achávamos que, como "curso aberto", cada leitor/"aluno" de BÊ-A-BÁ devia ser responsável pela própria e honesta avaliação do aproveitamento conseguido no nosso "curso"... Entretanto, vimo-nos obrigados a mudar de opinião, em face do grande número de solicitações... Já que — como sempre temos afirmado — BÊ-A-BÁ é uma das poucas (senão a única...) escolas *totalmente democráticas* aqui no "pedaço", onde, inclusive, os "alunos" (desde que a manifestação seja da maioria...) mandam *tanto ou mais* do que os "mestres" e "diretores", desde que a proposta seja válida, vamos começar, a partir da presente "aula", a publicar os SUPER-TESTES, abrangendo, cada um, *um semestre letivo* (assuntos abordados em 6 "aulas" do BÊ-A-BÁ...). Para tirar o atraso, na presente "aula" 20 teremos o teste referente às 6 primeiras "aulas", em BÊ-A-BÁ nº 21 será dado o teste referente às "aulas" 7 a 12, e assim por diante, de acordo com o seguinte cronograma:

"aula" nº

SUPER-TESTE abrangendo as "aulas"

20	1 a 6
21	7 a 12
22	13 a 18
23	19 a 23
29	24 a 29

Daí para a frente, a cada semestre, um novo SUPER-TESTE será publicado, sempre abrangendo as 6 "aulas" anteriores. Os resultados e respostas de cada teste serão sempre dados no exemplar/"aula" imediatamente posterior, para que cada "aluno" faça suas avaliações e compute suas "notas"... **IMPORTANTE:** não enviem os testes respondidos para o BÊ-A-BÁ, pois não manteremos um sistema de correção individual e atribuição de notas! Os TESTES servem, unicamente, para a avaliação individual feita pelo próprio "aluno"...

# Especial

COMO FAZER OS SUPER-TESTES

- As questões serão propostas no sistema MÚLTIPLA ESCOLHA, com cada uma das perguntas ou proposições seguidas de CINCO opções. O “aluno” deverá marcar aquelas que corresponderem à sua escolha, tendo sempre em vista, tanto a própria apresentação da questão, quanto os pontos teóricos, práticos e informativos mostrados nas “aulas” em que a matéria específica foi ensinada. NÃO É PROIBIDO (muito pelo contrário...) a consulta às “aulas”, antes de optar pelas respostas. É bom, entretanto, manter a atenção “acesa”, pois os textos das questões, eventualmente, poderão ser capciosos, e elaborados no sentido de “derrubar” o “aluno” pouco atento! Também *podem* ocorrer questões onde *mais de uma* das opções de resposta sejam válidas, ou nas quais *nenhuma* das escolhas seja válida... Bastante atenção, portanto! O que estamos tentando determinar não é só o aproveitamento teórico “formal” dos “alunos” porém também sua rapidez de raciocínio e bom senso (sem os quais, de nada adianta um “baita” conhecimento teórico, pois, na prática, as emergências e circunstâncias específicas da Eletrônica, no dia-a-dia da “coisa”, podem botar a “teoria pra dançar” um “monte” de vezes...).

## SUPER-TESTE (“aulas” 1 a 6)

- 1- Na fórmula da Lei de Ohm, o símbolo adotado para representar a grandeza *tensão* (também chamada de *voltagem* ou *diferença de potencial*), e cuja unidade é o *Volt*, é:

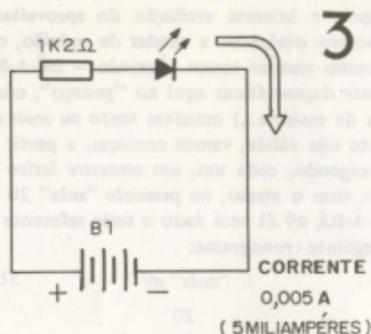
( ) U ( ) I  
( ) R ( ) V  
( ) nenhuma das anteriores

- 2- Ainda dentro da Lei de Ohm, a fórmula (expressão matemática) que deve ser utilizada para, sabendo-se a *diferença de potencial* e a *resistência*, obter-se a *corrente* que percorre determinado circuito, é:

( )  $I = R$  ( )  $I = \frac{U}{R}$   
( )  $I = R \times U$  ( )  $I = U + R$   
( ) nenhuma das anteriores.

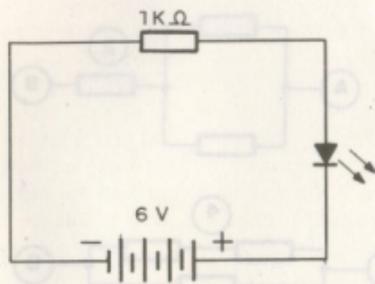
- 3- No circuito apresentado em diagrama esquemático, um LED está ligado a uma bateria, através de um resistor de  $1K2\Omega$ . A corrente que percorre o LED (e o faz acender) é de  $0,005A$  (5 miliampéres). Qual é a voltagem de B1?

( ) 1,5 volts ( ) 6 volts  
( ) 3 volts ( ) 9 volts  
( ) nenhuma das anteriores



- 4- No circuito apresentado, um LED está ligado a uma bateria (conjunto de pilhas) de 6 volts, através de um resistor de  $1K\Omega$ . Qual é a corrente que percorre o LED?
- ( )  $0,006A$  ( )  $1,000A$   
( )  $0,001A$  ( )  $0,16A$   
( ) nenhuma das anteriores.

# Especial



4

5- Um resistor apresenta, marcadas no seu corpo, as seguintes faixas coloridas (pela ordem de leitura): **marrom - preto - vermelho - dourado**. Qual é o seu valor ôhmico e a sua tolerância?

- $1K\Omega - 20\%$                         $100\Omega - 5\%$   
  $10K\Omega - 10\%$                       $1K\Omega - 5\%$   
 nenhuma das anteriores.

6- Quatro resistores de  $1K\Omega$  estão interligados conforme o desenho. Qual o valor ôhmico total do conjunto, medido entre os pontos A e B?

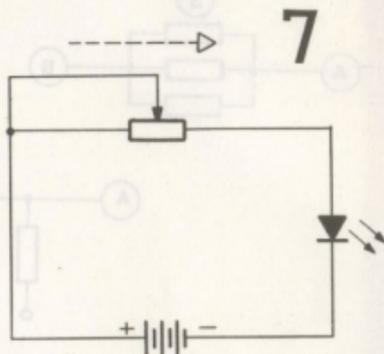
- $500\Omega$                                         $2K\Omega$   
  $1K\Omega$                                         $4K\Omega$   
 nenhuma das anteriores.

6



7- No circuito ilustrado (um LED ligado a uma bateria, através de um potenciômetro), ao ser deslocado o cursor (contacto móvel) do potenciômetro, no sentido indicado pela seta pontilhada, o que ocorre com o **brilho** (luminosidade) do LED?

- aumenta                       permanece igual  
 diminui                       o LED apaga  
 nenhuma das anteriores.



7

8- Qual dos "sanduíches" de materiais semi-condutores a seguir *pode* constituir um transistor comum (bipolar)?

- P/P/P                                       P/P/N  
 N/N/N                                       N/P/N  
 nenhuma das anteriores.

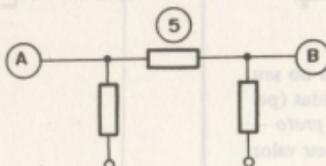
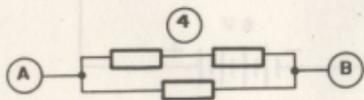
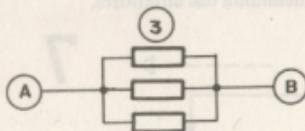
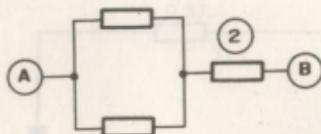
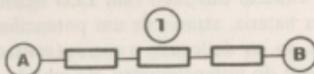
9- Anote, nas opções a seguir, a(s) que achar correta(s) a respeito da função do RESISTOR num circuito:

- dificultar a passagem da corrente.  
 facilitar a passagem da corrente.  
 impedir totalmente a passagem da corrente.  
 não interferir com a passagem da corrente.  
 nenhuma das anteriores.

10- Nos cinco conjuntos de resistores ilustrados, *todos* os componentes têm idêntico valor. Quais são os conjuntos que, *respectivamente*, apresentam **maior e menor** valor ôhmico total, entre seus pontos A e B?

- 1 e 3                                       3 e 5  
 2 e 4                                       1 e 5  
 nenhuma das anteriores

# Especial



10

11- Um capacitor é sempre formado, basicamente, por três camadas de materiais, ordenadas da seguinte maneira (marque a correta):

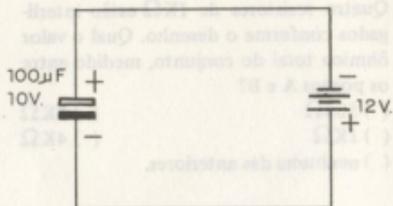
- ( ) condutor - condutor - isolante.
- ( ) isolante - condutor - isolante.
- ( ) condutor - isolante - isolante.
- ( ) condutor - isolante - condutor.
- ( ) nenhuma das anteriores.

12- Nos valores de capacitância grafados a seguir, qual pode ser "lido" como: *dez milésimos de microfarad*?

- ( )  $10\mu\text{F}$
- ( )  $10\text{ nF}$
- ( )  $.01\mu\text{F}$
- ( )  $100\text{KpF}$
- ( )  $.001\mu\text{F}$

13- No circuito ilustrado, um capacitor eletrolítico está ligado aos pólos de uma bateria. Indique a afirmação que julgar correta:

- ( ) o valor do capacitor é alto demais, porém sua voltagem de trabalho é baixa demais
- ( ) o valor do capacitor é baixo demais, porém sua voltagem de trabalho é alta demais



13

- ( ) o capacitor está ligado corretamente, porém sua voltagem de trabalho é inferior à necessária.
- ( ) o capacitor está ligado incorretamente, porém sua voltagem de trabalho está certa.
- ( ) nenhuma das anteriores.

14- Um capacitor de  $1\mu\text{F}$  em série com um resistor de  $4\text{M}\Omega$  é ligado a um conjunto de pilhas apresentando tensão de 6 volts. Quanto tempo leva o capacitor pa-



# Complete sua coleção

passa cola aqui

dobra aqui

## CARO LEITORE "ALUNO":

VOCE NÃO PODE, EM HIPÓTESE ALGUMA, PERDER AS IMPORTANTES PRIMEIRAS "AULAS" DO NOSSO **BÊ-A-BÁ DA ELETRÔNICA**, PUBLICADAS EM EXEMPLARES ANTERIORES! PARA UM PERFEITO ACOMPANHAMENTO DO "CURSO", A SUA COLEÇÃO TEM QUE ESTAR COMPLETISSIMA! PEÇA OS NÚMEROS ATRÁSADOS AO NOSSO DEPARTAMENTO DE REEMBOLSO POSTAL, PREENCHENDO ESTE CUPOM (COM TODA A CLAREZA, POR FAVOR) E ENVIANDO-O A

**BARTOLO FITTIPALDI,**

R. SANTA VIRGINIA,

403 CEP: 03084

Tatuapé

São Paulo

-SP-

passa cola aqui

dobra aqui



**DESTAQUE ESTA F**



**SENSACIONAL DESCONTO!**

— passe cola aqui —

— dobre aqui —

# Assine já: **BE-A-BA<sup>®</sup>** ELETÔNICA

ENVIE AGORA MESMO  
O SEU CUPOM.

*COMODIDADE ABSOLUTA! Você recebe a nossa "revista/curso" pontualmente, sem perder uma "aula" sequer, no local de sua preferência! E o que é melhor: tem absoluta GARANTIA DE PREÇO, já que, como assinante, o preço dos seus exemplares ficará inalterado durante 1 ano (ou 6 meses, conforme a sua opção)!*

**A REVISTA/CURSO QUE ENSINA A TEORIA E A PRÁTICA DA  
ELETÔNICA EM LIÇÕES SIMPLES E OBJETIVAS, COMO VOCÊ PEDIU!**

Durante 12 meses, ou durante 6 meses, segundo a sua opção, você estará livre dos aumentos que forçosamente ocorrem no preço dos exemplares vendidos em bancas. "Forçosamente", por quê? Porque vivemos, ainda, as agruras da "espiral inflacionária"! Mais ou menos a cada 2 meses, o preço do exemplar avulso sobe cerca de 20%. Faça o cálculo e veja, na realidade, quanto você ganha ao fazer a sua assinatura! E mais: você garante o seu exemplar (exemplar de assinante é sagrado!); gasta, somente, o selo de remessa do cupom preenchido e o numerário (cheque ou vale postal) correspondente ao preço da sua assinatura! As despesas de Correio, na remessa da sua revista, *correm por nossa conta* (mais vantagem!).

**Você recebe 12 exemplares, e paga apenas Cr\$ 14.400,00 (assinatura por um ano)  
Ou recebe 6 exemplares, e paga apenas Cr\$ 7.200,00 (assinatura por seis meses)**

— passe cola aqui —

— dobre aqui —

— passe cola aqui —

— dobre aqui —

**DESTAQUE ESTA FOLHA**

**NÃO PERCA ESTA**











# Especial

( ) uma lâmpada Neon apresenta três terminais, chamados *emissor*, *base* e *coletor*.

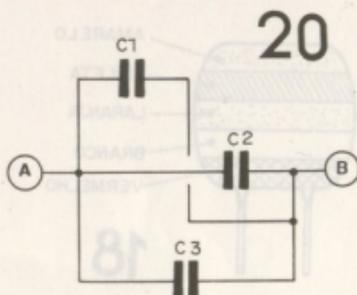
( ) um capacitor de  $47\mu\text{F}$  e um resistor de  $47\Omega$  são equivalentes diretos, e podem substituir um ao outro, em qualquer circuito.

20-Os três capacitores do circuito ilustrado (C1 - C2 - C3) estão associados (ligados entre si) de que maneira:

( ) em série ( ) em série/paralelo

( ) em paralelo ( ) em paralelo/série

( ) nenhuma das anteriores.



21-No circuito ilustrado, o *sentido do fluxo de elétrons* está corretamente indicado segundo qual das opções a seguir?

( ) pela seta branca ( ) pela seta preta

( ) por ambas as setas, pois o fluxo de elétrons é constantemente invertido

( ) por nenhuma das setas, pois não há corrente.

( ) nenhuma das opções anteriores é válida.

22-Quando os dois pólos de uma pilha estiverem *em equilíbrio*, ou seja: "contiverem" a mesma quantidade de elétrons disponíveis, dizemos que a pilha está:

( ) com "carga" completa.

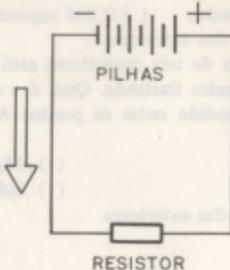
( ) completamente "descarregada".

( ) com "zero volts" entre os pólos.

( ) com apenas metade da carga, já que os elétrons se "dividem" igualmente por ambos os pólos.

( ) nenhuma das anteriores.

21



23-Quando dizemos que uma "tomada de força" domiciliar (aquela af da parede da sua casa...) é de "220 volts", essa tensão refere-se a:

( ) valor de pico negativo da tensão.

( ) valor de pico positivo da tensão.

( ) valor médio quadrado da tensão.

( ) valor de pico multiplicado pela *raiz quadrada de dois*.

( ) nenhuma das anteriores.

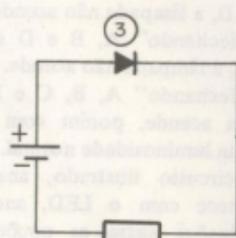
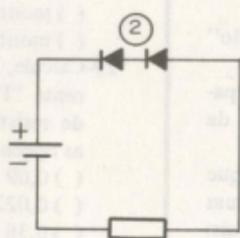
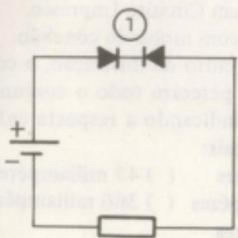
24-Observe com atenção os 5 circuitos da ilustração. *Todos* os diodos são idênticos entre si, o mesmo acontecendo com os resistores. Marque, nas afirmações a seguir, apenas as que achar INCORRETAS:

( ) No circuito 1 o resistor não é percorrido por corrente, contudo, se invertermos a polaridade da pilha, o resistor passará a ser percorrido por corrente.

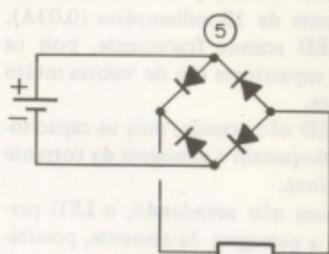
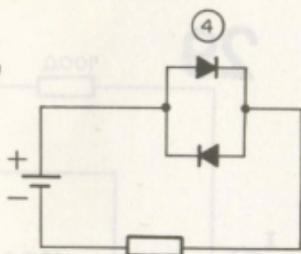
( ) No circuito 2 o resistor é percorrido por corrente, entretanto, se invertermos a polaridade da pilha, o resistor não será mais percorrido por corrente.

( ) No circuito 3 o resistor será percorrido por corrente, tanto com a pilha ligada com a polaridade indicada, quanto se a polaridade da pilha for invertida.

# Especial



24



( ) No circuito 4 qualquer que seja a polaridade da pilha (tanto como está o circuito desenhado, quanto com a pilha em posição inversa), o resistor não será percorrido por corrente.

( ) No circuito 5 o resistor será percorrido por corrente, tanto com a pilha na posição indicada, quanto com a polaridade da pilha invertida.

25-Os diodos são formados por dois blocos de materiais, colocados de maneira que haja uma "junção" entre eles. Esses dois blocos são constituídos, respectivamente, de:

( ) um material bom condutor e um material mau condutor.

( ) um material bom condutor e um material semiconductor.

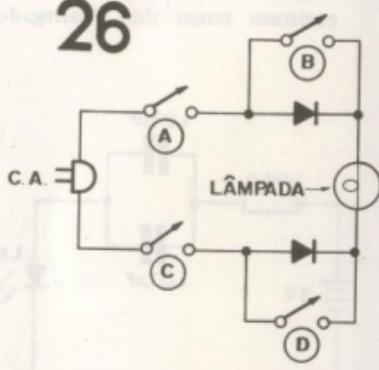
( ) um material semiconductor e um material mau condutor.

( ) dois materiais semicondutores.

( ) dois materiais bons condutores.

26-O circuito ilustrado, ligado diretamente a uma "tomada" da rede C. A., é composto de dois diodos e uma lâmpada, além de quatro interruptores simples.

26



Todos esses componentes apresentam parâmetros de funcionamento compatíveis com os níveis de tensão e corrente a que serão submetidos. Anote, nas opções a seguir, apenas as que estiverem **CORRETAS**:

( ) "abrindo" A e D e "fechando" B e C, a lâmpada acende.

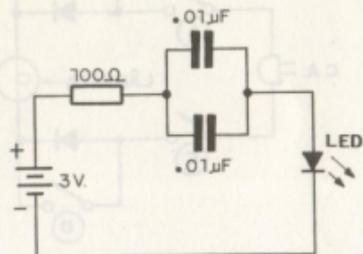
( ) "fechando" A, C e D, e "abrindo" B, a lâmpada acende, porém com metade da sua luminosidade normal.

# Especial

- ( ) "fechando" A e C e "abrindo" B e D, a lâmpada não acende.
- ( ) "fechando" A, B e D e "abrindo" C, a lâmpada não acende.
- ( ) "fechando" A, B, C e D, a lâmpada acende, porém com metade da sua luminosidade normal.

27-No circuito ilustrado, analise o que acontece com o LED, anotando suas conclusões entre as opções a seguir:

- ( ) O LED acende, percorrido por uma corrente de 30 miliampéres (0,03A).
- ( ) O LED acende fracamente, pois os dois capacitores são de valores muito baixos.
- ( ) O LED não acende, pois os capacitores bloqueiam a passagem da corrente contínua.
- ( ) Embora não acendendo, o LED permite a passagem da corrente, possibilitando a "carga" dos dois capacitores.
- ( ) O LED só acende *depois* dos dois capacitores terem sido "carregados".



## 27

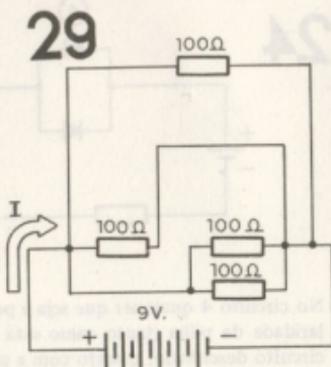
28-Dentre as técnicas de montagens Eletrônicas a seguir citadas, qual a que pode dispensar – quase que completamente – o uso de ligações soldadas?

- ( ) montagem em "aranha" ou "pendurada".
- ( ) montagem em barra de conectores parafusados.

- ( ) montagem em "ponte" de terminais.
- ( ) montagem em Circuito Impresso.
- ( ) montagem com molas de conexão.

29- Calcule, no circuito da ilustração, a corrente "I" que percorre todo o conjunto de resistores, indicando a resposta entre as opções a seguir:

- ( ) 0,09 ampéres
- ( ) 0,0225 ampéres
- ( ) 0,36 ampéres
- ( ) 45 miliampéres
- ( ) 360 miliampéres



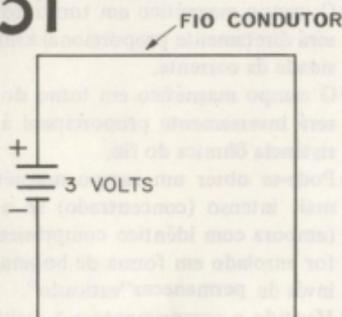
## 29

30-Marque, dentre as afirmações a seguir, apenas as que julgar CORRETAS:

- ( ) Num semicondutor tipo P, os portadores de corrente são os "buracos", que têm carga *negativa*.
- ( ) Para uma junção semi-condutora P-N permitir a passagem da corrente, o material P deve estar ligado ao *negativo* da fonte de alimentação, e o material N ao *positivo*.
- ( ) O parâmetro "*corrente máxima direta*" de um diodo determina que o componente apenas permitirá a passagem de corrente com valor *superior* a tal parâmetro.
- ( ) Um transformador que apresenta 220 espiras no *primário* e 110 espiras no *secundário*, pode "receber" 110 volts C. A. no seu *primário*, e "fornecer" 220 volts C. A. no *secundário*.
- ( ) Nenhuma das afirmações anteriores é correta.

# Especial

## 31

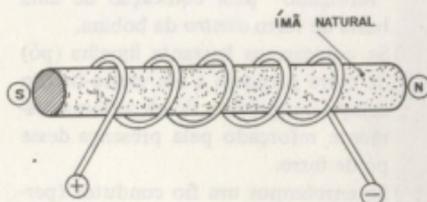


31-No circuito do desenho, um simples fio condutor, de *resistência ôhmica desprezível*, está ligado aos dois pólos de uma fonte de alimentação C. C. de 3 volts. Assinale as alternativas que julgar **CORRETAS**:

- ( ) Não há campo magnético em torno do fio, pois este não está enrolado em forma de bobina.
- ( ) Há campo magnético em torno do fio, porém muito fraco, devido à baixa voltagem da fonte.
- ( ) Há campo magnético em torno do fio, e *relativamente intenso*, devido à baixa resistência ôhmica do condutor.
- ( ) Em qualquer ponto, em torno do fio, há um campo magnético *fortíssimo e concentrado*, em virtude da corrente muito alta que o percorre.
- ( ) Nenhuma das alternativas anteriores é correta.

32-Na experiência do desenho, enrolou-se, em torno de um *ímã natural* (cujos pólos *Norte e Sul* estão marcados), um fio condutor, suas extremidades foram ligadas a uma fonte de alimentação (as polaridades também estão marcadas no desenho), de modo que determinada corrente percorra o fio. Analise os campos magnéticos (natural e eletricamente gerado) e anote a(s) opção(ões) correta(s):

## 32



- ( ) Qualquer que seja a intensidade da corrente no fio, o campo magnético *total* do conjunto ficará "reforçado" em relação ao campo gerado apenas pelo núcleo de ímã natural.
- ( ) Qualquer que seja a intensidade da corrente no fio, o campo magnético *total* do conjunto ficará "reduzido" em relação ao campo gerado apenas pelo núcleo de ímã natural.
- ( ) Com uma corrente corretamente dimensionada, percorrendo o fio, pode-se fazer com que o conjunto apresente um campo magnético *nulo*.
- ( ) Em qualquer hipótese, não existirá campo magnético em torno do conjunto, pois a disposição da experiência contraria a *regra da mão direita*.
- ( ) Nenhuma das opções anteriores é correta.

33-Assinale, nas afirmações a seguir, *apenas* as que julgar **INCORRETAS**:

- ( ) O pólo Norte de um ímã natural apenas será atraído pelo pólo Norte de um outro ímã, se o campo magnético deste último for gerado pelo efeito magnético da corrente elétrica.
- ( ) O nosso planeta – a Terra – apenas funciona como um imenso ímã em virtude da grande quantidade de usinas de geração de eletricidade existente em todos os países, e devido aos milhares de quilômetros de fios

# Especial

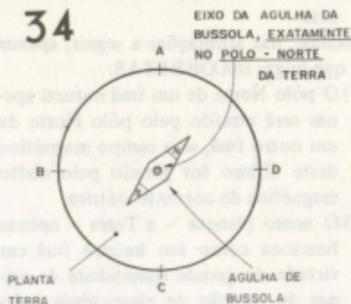
elétricos, percorridos por corrente, existente por toda parte, na superfície do planeta.

- ( ) O campo magnético de uma bobina de fio condutor *sem núcleo*, pode ser "reforçado" pela colocação de uma barra de ferro *dentro* da bobina.
- ( ) Se colocarmos bastante limalha (pó) de ferro próximo a um eletro-ímã, o campo magnético ficará automaticamente reforçado pela presença desse pó de ferro.
- ( ) Se enrolarmos um fio condutor (percorrido por corrente) em torno de um parafuso de ferro, apenas obtemos o "poder" de atração magnética na *ponta* do parafuso, nunca na sua "cabeça".

34-Se, como mostra o desenho, pudermos instalar uma "agulha de bússola" com o seu eixo de pivotamento *exatamente* sobre o Pólo Norte magnético da Terra (imagine, no desenho, que você está observando o planeta de um ponto *diretamente acima* do Pólo Norte...), para que direção apontará o pólo magnético Norte *da agulha*, desde que a mesma - é claro - possa girar livremente em torno do seu eixo?

- ( ) direção A
- ( ) direção B
- ( ) direção C
- ( ) direção D
- ( ) não se pode prever a direção apontada pela agulha.

34

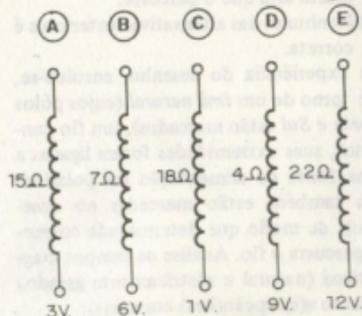


35-Supondo um condutor percorrido por corrente, assinala, nas declarações a seguir, *todas* as que julgar INCORRETAS:

- ( ) O campo magnético em torno do fio será diretamente proporcional à intensidade da corrente.
- ( ) O campo magnético em torno do fio será inversamente proporcional à resistência ôhmica do fio.
- ( ) Pode-se obter um campo magnético mais intenso (concentrado) se o fio (embora com idêntico comprimento) for enrolado em forma de bobina, ao invés de permanecer "esticado".
- ( ) Mantido o comprimento e a resistência do fio, o campo magnético em torno do mesmo será diretamente proporcional à voltagem aplicada às extremidades do condutor.
- ( ) Se mantivermos o fio condutor sob voltagem, fixa aplicada às suas extremidades, podemos diminuir a corrente que o percorre, simplesmente "encompridando" o fio.

36-As cinco bobinas de fio esquematizadas no desenho apresentam idênticas dimensões (comprimento e diâmetro), sendo também *todas* sem núcleo e com idêntico número de espiras ("volts" de fio). Entretanto, cada uma delas apresenta uma resistência ôhmica diferente, além de estarem submetidas a fontes de ali-

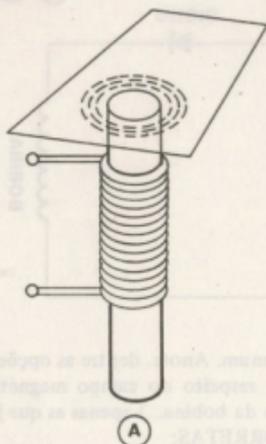
36



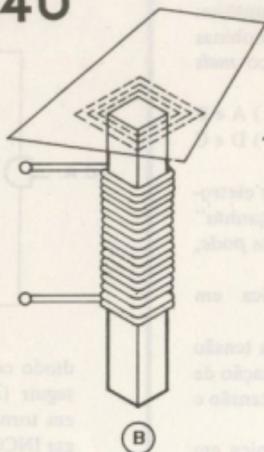


# Especial

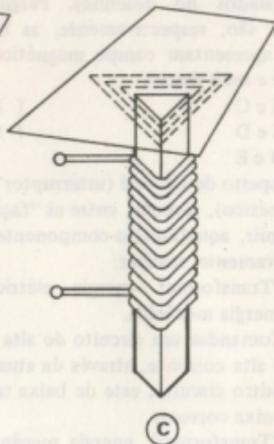
## 40



(A)



(B)

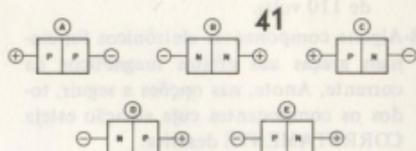


(C)

campo magnético), e anote as declarações que achar CORRETAS:

- ( ) O “desenho” formado pela limalha segue a “forma” dos núcleos, como mostra a ilustração.
- ( ) Um núcleo redondo (como em A) gera um campo magnético mais forte.
- ( ) Os padrões mostrados em B e C não existem, na realidade, pois as linhas de força não formam “cantos retos”.
- ( ) O campo magnético mostrado em B é o mais forte, pois o núcleo quadrado tem “mais lado” em torno dos quais se desenvolvem as linhas de força.
- ( ) Em qualquer das três experiências (A, B e C) o padrão formado pela limalha será semelhante ao mostrado em A (núcleo redondo).

41-No desenho, cinco conjuntos de blocos semicondutores estão esquematizados, cada um deles ligado a uma fonte de tensão cuja polaridade está indicada. Pergunta: qual das junções semicondutoras *pode* emitir radiação de qualquer tipo (calor, luz, etc.)?



## 41

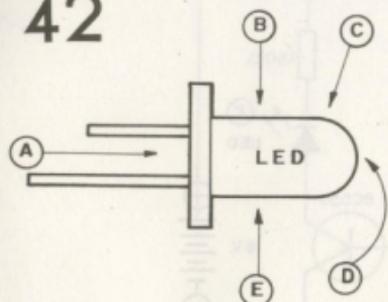
- ( ) A                      ( ) B                      ( ) C  
( ) D                      ( ) E

42-O desenho mostra o “corpo” de um LED, visto de “perfil”. Pergunta: sob qual dos ângulos indicados o observador “veria” mais luminosidade, no caso – óbvio – do LED estar aceso?

- ( ) A                      ( ) B                      ( ) C  
( ) D                      ( ) E

# Especial

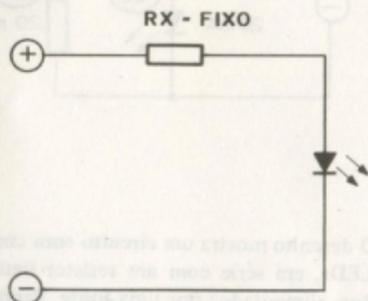
42



43-No circuito típico mostrado, com LED em série com um resistor de *valor fixo*, qual dos parâmetros a seguir relacionados, ao ter o seu valor *aumentado*, causará um *correspondente aumento* na luminosidade apresentada pelo LED?

- Tensão direta, fornecida pela fonte.
- Corrente direta que percorre o LED.
- Capacitância do LED.
- Tamanho das pilhas que alimentam o circuito.
- Nenhuma das anteriores.

43



44-De quantos LEDs retangulares você precisaria para "escrever", luminosamente, o número 828 (conforme sugere o desenho) em forma de *display*, semelhante ao usado nas calculadoras eletrônicas?

3  
 19

7

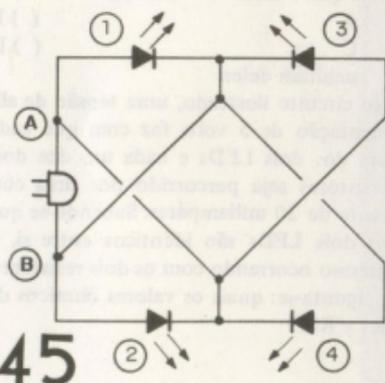
12  
 18

44

828:828

45-O circuito ilustrado é alimentado por C.A., já corretamente dimensionada para os parâmetros aceitos pelos LEDs. Indique, então, quais LEDs acendem quando o ponto (A) estiver *positivo* e o ponto (B) *negativo*:

- 1 e 2
- 1 e 3
- 2 e 3
- 2 e 4
- 3 e 4
- 1 e 4



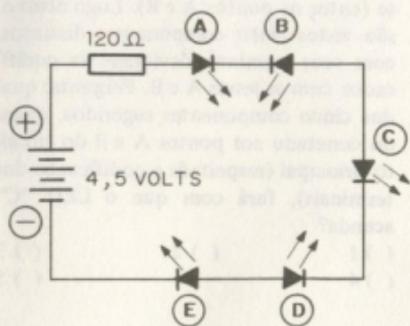
45

46-No circuito mostrado no desenho, a *base* do transistor BC549 está "no ar" (sem ligação). Temos quatro LEDs (A, B, C e D) em "posições" diferentes, e que podem ser eletricamente intercalados no circuito de *base* do transistor, conforme sugerem as linhas tracejadas... Pergunta:



# Especial

48

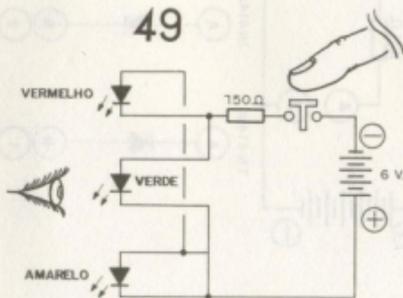


49-No desenho, vemos um circuito com três LEDs de cores diversas, conjugados a um único resistor e fonte de alimentação, tudo controlado por um "push-button".

Pergunta: qual (ou quais) dos LEDs o olho "vê" com maior luminosidade, quando o dedo aperta o "push-button"?

- ( ) vermelho ( ) verde  
 ( ) vermelho e verde ( ) amarelo  
 ( ) nenhum deles.

49

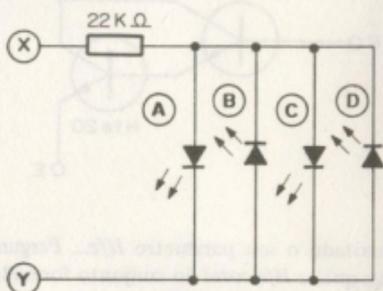


50-Aplicando-se uma corrente alternada de 110 volts - 1 Hz, aos pontos (X) e (Y) do circuito mostrado no desenho, o que acontece com os LEDs?

- ( ) A e C ficam acesos permanentemente.  
 ( ) B e D ficam acesos permanentemente.  
 ( ) Todos os quatro LEDs ficam acesos permanentemente.

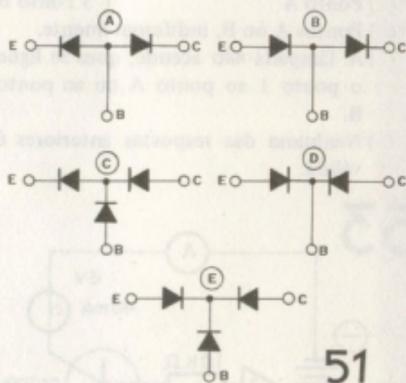
- ( ) Nenhum dos quatro LEDs acende.  
 ( ) Os LEDs A-C e B-D piscam, dois a dois, alternadamente.

50



51-No desenho, cinco "diagramas estruturais internos", simbolizando as "entranhas" de transistores através de diodos, são mostrados... Pergunta: qual dos cinco diagramas pode representar a construção interna de um transistor bipolar PNP?

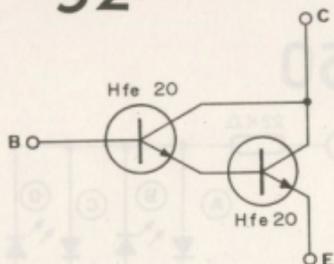
- ( ) A ( ) B ( ) C  
 ( ) D ( ) E



51

52-O circuito mostrado no desenho tem dois transistores bipolares de uso geral, acoplados entre si em "configuração Darlington". Junto a cada transistor está

## 52



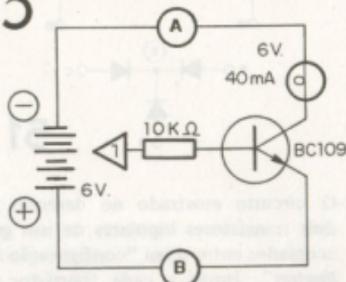
anotado o seu parâmetro  $Hfe$ ... Pergunta: qual o  $Hfe$  total do conjunto formado pelos dois transistores?

- ( ) 20                      ( ) 25                      ( ) 45  
( ) 500                      ( ) 5

53-No pequeno circuito mostrado no desenho, a ligação do resistor de base do transistor ( $10K\Omega$ ) está "em aberto"... Pergunta-se: qual o ponto do circuito ao qual podemos conectar a ligação representada pelo número 1 dentro de um triângulo, e que ocasionará o máximo acendimento da lâmpada?

- ( ) Ponto A                      ( ) Ponto B  
( ) Pontos A ou B, indiferentemente.  
( ) A lâmpada *não* acende, quer se ligue o ponto 1 ao ponto A ou ao ponto B.  
( ) Nenhuma das respostas anteriores é válida.

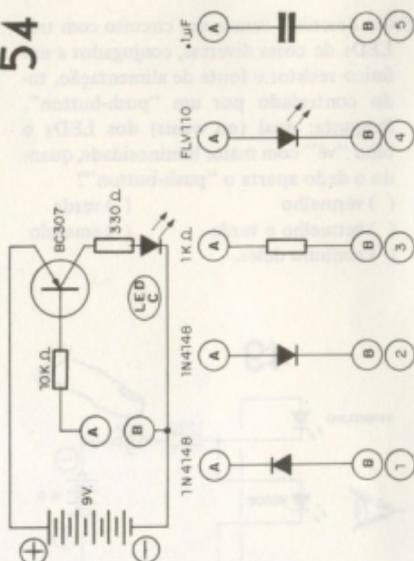
## 53



54-No desenho é mostrado um circuito simples, com um transistor e um LED, no qual porém está *faltando* um componente (entre os pontos A e B). Logo abaixo, são vistos *cinco* componentes distintos, com seus terminais devidamente codificados com as letras A e B. Pergunta: qual dos cinco componentes sugeridos, quando conectado aos pontos A e B do circuito principal (respeitada a codificação dos terminais), fará com que o LED "C" acenda?

- ( ) 1                      ( ) 2                      ( ) 3  
( ) 4                      ( ) 5

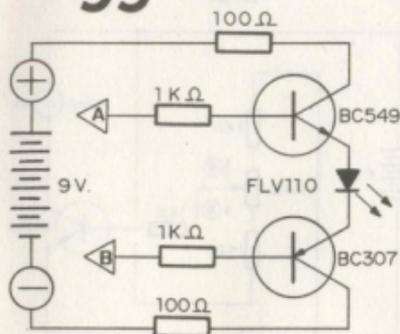
## 54



55-O circuito do desenho é formado por dois transistores de polaridades opostas (NPN e PNP) e um LED (além dos resistores de polarização e limitação). Existe a possibilidade de ligar-se os pontos A e B tanto ao *positivo* (+) quanto ao *negativo* (-). Pergunta: qual das ligações propostas a seguir ocasiona o acendimento do LED?

# Especial

## 55



- A ao positivo e B ao negativo.
- A ao negativo e B ao positivo.
- A ao positivo e B ao positivo.
- A ao negativo e B ao negativo.
- Nenhuma das ligações anteriores faz o LED acender.

56-No desenho, o circuito mostrado foi propositalmente projetado de maneira que o transistor tenha um ou mais dos seus parâmetros (limites) de funcionamento "estourado" (limite ultrapassado), ocasionando a inevitável inutilização ("queima") do componente. Pergunta-se: qual o parâmetro do *transistor* que está sendo "estourado" no circuito?

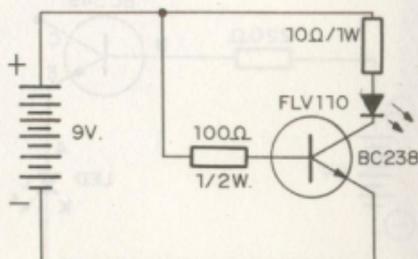
- $I_c$  máx.
- $V_{ce}$  máx.
- $H_{fe}$
- $P_c$  máx.
- A proposição da questão é um "truque", já que *nenhum* dos limites do transistor está sendo "estourado" ou ultrapassado.

57-Ainda observando-se o desenho referente à questão anterior (nº 56), e supondo-se que *realmente* algum parâmetro está sendo "estourado", qual componente, inevitavelmente, seria danificado?

- o transistor
- o LED
- o resistor de 10 ohms
- o resistor de 100 ohms.
- nenhum deles.

58-O desenho mostra um "supertransistor" formado pela conexão especial de dois outros, comuns. O parâmetro  $I_c$  máx.

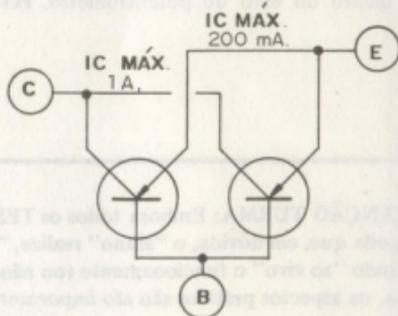
## 56



de ambos os componentes constituintes do "supertransistor" está anotado no esquema mostrado. Pergunta-se: se o "supertransistor" mostrado for utilizado num circuito qualquer, qual a máxima corrente de coletor que poderá "suportar" (como um todo)?

- 1A
- 1,2A
- 0,8A
- 0,2A
- nenhuma das anteriores.

## 58

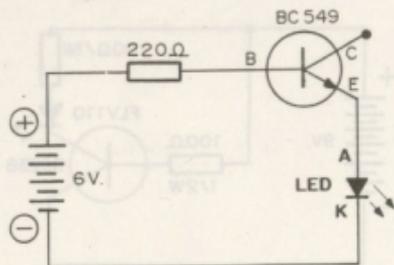


59-Observe com atenção o esqueminha do desenho e anote, nas proposições a seguir, apenas as que julgar CORRETAS:

- o LED acende
- o LED não acende
- o LED acende apenas se aumentarmos o valor do resistor de 220 ohms.

# Especial

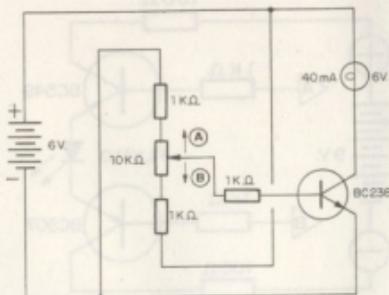
59



- ( ) o LED acende *apenas* se diminuirmos o valor do resistor de 220 ohms.
- ( ) o LED *apenas* acenderá se invertermos as ligações dos seus terminais A e K.

60-No circuito mostrado, a polarização da *base* do transistor pode ser alterada, através da atuação de um potenciômetro ( $10K\Omega$ ) intercalado entre os demais resistores de polarização. As pequenas setas marcadas com (A) e (B) indicam os dois sentidos possíveis de deslocamento do eixo do potenciômetro. Per-

60



gunta-se: qual o sentido de deslocamento do eixo (cursor) do potenciômetro que ocasionará um *aumento* na luminosidade da lâmpada ligada ao *coletor* do transistor?

- ( ) sentido A
- ( ) sentido B
- ( ) sentidos A ou B, indiferentemente.
- ( ) a lâmpada *não* acende, quer se deslocar o cursor do potenciômetro no sentido A, quer o façamos no sentido B.
- ( ) nenhuma das afirmações anteriores é correta.

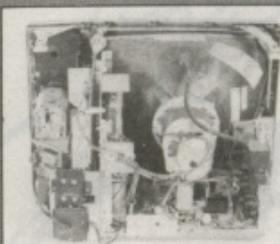
**ATENÇÃO TURMA:** Embora todos os TESTES possam ser resolvidos “matematicamente”, nada impede que, em dúvida, o “aluno” realize, “fisicamente”, a experiência proposta na questão, verificando “ao vivo” o funcionamento (ou não...) e tirando daí suas conclusões. Conforme já afirmamos, os aspectos práticos são *tão importantes* (às vezes até *mais...*) quanto os teóricos, portanto...

# EI

DESDE 1891

Caixa Postal 6997 - CEP 01051 - São Paulo - SP

# ELETRÔNICA, RÁDIO e TELEVISÃO



Receptor de televisão **Kit 6**



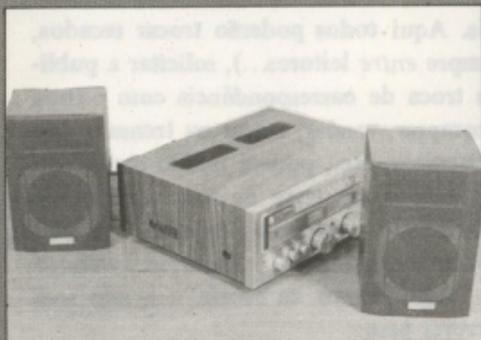
Multímetro de mesa de categoria profissional **Kit 3**



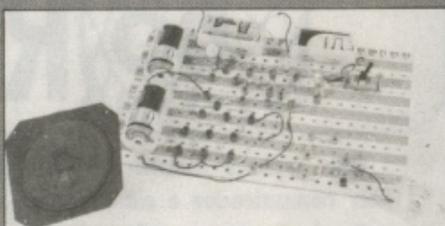
Gerador de sinais de rádio frequência (RF) **Kit 5**

EQUIPAMENTOS

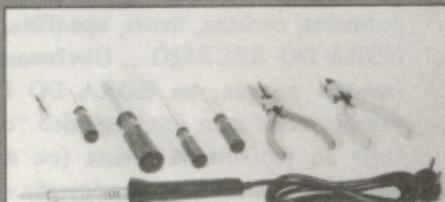
# GRÁTIS



Sintonizador AM/FM, Estéreo, transistorizado, de 4 faixas **Kit 4**



Conjunto básico de eletrônica **Kit 1**



Jogo completo de ferramentas **Kit 2**

O curso que lhe interessa precisa de uma boa garantia! As ESCOLAS INTERNACIONAIS, pioneiras em cursos por correspondência em todo o mundo desde 1891, investem permanentemente em novos métodos e técnicas, mantendo cursos 100% atualizados e vinculados ao desenvolvimento da ciência e da tecnologia modernas. Por isso garantem a formação de profissionais competentes e altamente remunerados.

Não espere o amanhã! Venha beneficiar-se já destas e outras vantagens exclusivas que estão à sua disposição. Junte-se aos milhares de técnicos bem sucedidos que estudaram nas ESCOLAS INTERNACIONAIS. **Adquira a confiança e a certeza de um futuro promissor, solicitando GRÁTIS o catálogo completo ilustrado. Preencha o cupom anexo e remeta-o ainda hoje às Escolas Internacionais.**

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

Peça informações sobre nossos cursos de Engenharia. Diversas modalidades especificamente para o ensino à distância. Material atualizado de procedência dos Estados Unidos.

**EI - ESCOLAS INTERNACIONAIS**  
Caixa Postal 6997 - CEP 01051 - São Paulo - SP  
Telefone: (011) 803-4499

Envie-me grátis e sem compromisso, o magnífico catálogo completo e ilustrado fotograficamente a cores, do curso de ELETRÔNICA, RÁDIO e TELEVISÃO. **Be-20**

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

## Escolas Internacionais

DEPARTAMENTO DE ESTUDOS AVANÇADOS  
Caixa Postal 6997 - CEP 01051 - São Paulo - SP



# HORA DO RECREIO

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.)

SERVIÇOS, TROCAS, COMPRAS E  
VENDAS

Vendo diversas revistas de Eletrônica, bem como peças e componentes - Fabrício Stefani Peruzzo - Rua Otávio Dutra, 174 - apto. 403 - CEP 90000 - Porto Alegre - RS.

Preciso, com urgência, do Circuito Integrado LM3914 (compro ou troco por outros artigos eletrônicos). Também pretendo comprar ou trocar um telejogo - Marcelo dos Santos Mota - Rua Engenheiro Flávio da Costa, 276 - Jardim Pedreira - Santo Amaro - CEP 04462 - São Paulo - SP.

Tenho revistas de Eletrônica e técnicas de rádio para trocar por outras (também de Eletrônica) - Benedito Luis da Silva - Rua Doutor Neves, 325 - CEP 14870 - Jaboticabal - SP.

Solicito a ajuda da turma: preciso de informações sobre os Circuitos Integrados TTL - 74154 e 74191. Agradeço a todos pelo eventual auxílio - Múcio Madson - Avenida Prefeito Sá Lessa, 245 - apto. 104 - Acari - CEP 21530 - Rio de Janeiro - RJ.

Tenho várias revistas de Eletrônica para vender ou trocar. Faço também troca de componentes, etc. - André Moraes Cavalcante - Rua do Norte, 22 - Amaralina - CEP 40000 - Salvador - BA.

Preciso do auxílio da turma: desejo comprar um Circuito Integrado AY-3-8603-1 (Fórmula Um) e bobinas de 100mH (3,58 MHz,

para TV a cores). Escrevam para - Edson Luiz Solano de Almeida - Avenida Rio Branco, 1863 - apto. 508 - Centro - CEP 36100 - Juiz de Fora - MG.

Tenho diversas coleções de revistas, e desejo trocá-las por exemplares das publicações Bártolo Fittipaldi, de Eletrônica - Sérgio Mateus Fontes - Rua Luiz Gama, 251 - apto. 3 - CEP 11100 - Santos - SP.

Tenho esquema completo de telejogo (Fórmula Um) e queria trocá-lo por um esquema de rádio amador PX ou de controle remoto a distância. Também quero transar componentes e peço aos Clubinhos que se comuniquem comigo - Erinaldo Alencar Rodrigues - Rua Dr. Diniz, 743 - CEP 63180 - Juazeiro do Norte - CE. - Fone: (085) 511.2073.

Atenção pessoal de Iguatu, ligado em Eletrônica: troco e compro revistas de Eletrônica (principalmente publicações Bártolo Fittipaldi) - Rua José Mendonça, 660 - CEP 63500 - Iguatu - CE - Fone: (085) 711.1879.

Ofereço vários projetos: amplificadores, equalizadores, telejogos, transmissores, receptores, jogos eletrônicos, etc. Também posso fazer aquisição de peças, e confecciono Circuitos Impressos - Peter Botelho da Silva - Rua Bário, 76 - Bairro Edgar Pereira - CEP 39400 - Montes Claros - MG.

Tenho para vender coleção completa de revistas de Eletrônica - Ricardo P. Kuntze - Rua do Camacuum, 780 - Mirante da Serra - CEP 80000 - Curitiba - PR - Fone: (041) 266.0182.

Faço projetos de transformadores monofásicos para qualquer tensão e corrente. Troco projetos de transformadores por qualquer tipo de revistas de Eletrônica (preferência por BÊ-A-BÁ) - Deuzimar Pires de Araújo - Rua Bartolomeu Dias, 70 - Messejana - 60000 - Fortaleza - CE.

Solicito aos amigos que me enviem projetos de receptores e transmissores de FM. Também quero trocar correspondência - Paulo da Costa Gadelha Filho - SQS 103 - BL. "G" - apto. 305 - CEP 70342 - Brasília - DF.

Preciso de um TV-Jogo (à pilhas ou para ligar na rede). Entrem em contato com - Mário Sérgio Ferreira da Costa - Rua Afrodízio Gondin, 182 - Bairro Montese - CEP 60000 - Fortaleza - CE.

Preciso de esquemas de intercomunicador sem fios, jogos eletrônicos, fontes variáveis (3-6-9-12 volts), amplificadores e outros. Também gostaria muito de manter correspondência com leitores do BÊ-A-BÁ. - Paulo Roberto Fanhanhi - Rua Quirino Cardoso, 90 - CEP 02563 - São Paulo - SP.

Necessito de um esquema de rádio transistorizado, de boa sensibilidade, AM-FM. Agradeço desde já - Eduardo Antônio Raga Lucas - Avenida das Saudades, 135 - CEP 09300 - Mauá - SP.

Solicito dos colegas que me enviem um esquema de Interruptor Automático (para 110 volts). Tenho também para trocar, revistas de Eletrônica - Valdevino José Pedrosa - Rua Verdi, 182 - Vila Moraes - CEP 04168 - São Paulo - SP.

Tenho, para vender, peças retiradas de aparelhos usados. Peço aos Clubinhos que me escrevam pois desejo associar-me. Gosto de trocar, comprar e vender, aparelhos, peças, revistas, projetos, etc. Pretendo, também, manter correspondência com os outros "alunos" - Mário Nelson Nicolau - Rua Samuel César, 290 - Água Verde - CEP 80000 - Curitiba - PR - Fone (041) 242.4588.

Faço placas de Circuito Impresso. Forneço esquemas (bastando mandar selos para a volta do Correio). Gostaria também de trocar correspondência - Aroldo Rocha Ferreira Lima - Avenida Álvaro Otacílio, 3031 - Ponta Verde - CEP 57000 - Maceió - AL.

Preciso de esquema de intercomunicador sem fio e rádio-controle, incluindo Lista de Peças - Valdeci José da Silva - Rua Professor Bandeira, 63 - apto. 33 - bloco B - Iputinga - CEP 50000 - Recife - PE.

Tenho, para vender, vários componentes: resistores, potenciômetros, diodos, capacitores, transístores, LEDs, etc., novos e usados. Preciso da ajuda dos colegas de classe na compra de alguns Integrados difíceis de se encontrar por aqui (as peças são MM5402, uA7812C, CA3162E, CA3161E e uA7805) - Sérgio Kazumi Minato - Rua Guararema, 85 - Bairro Forest - CEP 11660 - Caraguatuba - SP.

Compro um par de intercomunicadores de pequeno alcance e solicito o auxílio dos colegas que tiverem mixers e sequenciadores para vender - Moacir Pinto Costa Júnior - Fazenda Santa Inês - CEP 18300 - Capão Bonito - SP.

Vendo exemplares de revistas de Eletrônica, apostilas de montagens de rádios, etc. Preciso de esquemas de amplificadores e intercomunicadores sem fio - Manoel Batista dos Santos - Rua Haiti, 28-B - Jardim Soraia - Capão Redondo - Santo Amaro - CEP 05881 - São Paulo - SP.

• • •

Compro esquemas de PX. Escrevam para - Sandro D. M. de Carvalho - Rua João Fernando de A. Prado, 192 - Centro - CEP 17290 - Macatuba - SP.

• • •

Vendo (ou troco por livros) apostilas completas de TV (branco e preto e a cores). Escrevam para - Carlos Henrique S. Carvalho - Rua do Comércio, 3400 - Tinguá - CEP 26000 - Nova Iguaçu - RJ.

• • •

Peço aos colegas que me enviem esquemas de brinquedos, jogos, rádio-controle, etc. Vendo e troco componentes. Troco revistas de Eletrônica - Demétrius César Alkmin - Rua Oscar da Silva Santos, 43 - CEP 12200 - São José dos Campos - SP.

• • •

Tenho, para vender, coleção completa de revistas de Eletrônica, em ótimo estado. Escrevam para - Geraldo Araújo Lessa - Rua Moarã, 24 - Bairro N. Eldorado - CEP 32000 - Contagem - MG.

• • •

Preciso de esquema de transmissor de AM ou FM. Troco revistas de Eletrônica. Escrevam para - Amarildo Cunha - Rua Capuchinhos, 124 - Bairro Saguaiçu - CEP 89200 - Joinville - SC.

• • •

Vendo ou troco várias revistas de Eletrônica (quero ficar só com o BE-A-BÁ) - Deusimar Galvão - Caixa Postal nº 134 - CEP 58000 - João Pessoa - PB.

• • •

Preciso de esquema de rádio (6 volts). Podem enviar em xerox - Carlos Magno de Souza dos Santos - Rua 1-A - lote 11 - Tenente Jardim - CEP 24110 - Niterói - RJ.

• • •

Vendo (ou troco) revistas de Eletrônica - Regina Fátima - Travessa do Mosqueira, 25 - apto. 13 - Centro - CEP 20021 - Rio de Janeiro - RJ.

• • •

Vendo tabelas de equivalências de transistores (mais de 3.000 códigos), de 2CY17 a 2SB138 - Sérgio Kazumi Minato - Rua Guararema, 85 - Bairro Forest - CEP 11660 - Caraguatuba - SP.

• • •

Troco revistas e componentes eletrônicos - Neidir Michelon - Rua Amor Perfeito, 750 - Jardim Adriana - CEP 85890 - Foz do Iguaçu - PR.

• • •

Vendo 4 apostilas do Curso de Eletrônica Rádio e Televisão das Escolas Internacionais Ciência. Também quero trocar correspondência - Maurício Jorge Melo Santos - Rua Desembargador Alarico Barroso, 510 - Bairro Ouro Preto - CEP 30000 - Belo Horizonte - MG.

• • •

## CLUBINHOS

Comunico a fundação do COMPUTER'S CLUB, equipado com computador e arquivos variados. Pedimos, como taxa de inscrição apenas um projeto - Alex Ivan do Nascimento Pereira - Rua Humberto Martuscello, 30 - CEP 27100 - Barra do Pirai - RJ.

Lançamento nacional: clube de associação por correspondência! Beabante, participe do maior e melhor clube já existente no Brasil - CLUBE DOS SÓCIOS BRASILEIROS, criado para todos, homem, mulher, sem distinção. Forneceremos a Carteira Social e o Certificado de Ingresso. Para informações, escrevam para - CLUBE DOS SÓCIOS BRASILEIROS - Prof. José Carlos Rodrigues (Diretor Presidente) - Depto. de Informação - Avenida Teodoro Sampaio, 3 - Centro - CEP 76820 - Ipameri - GO. Ou telefonem para (062) 451.1541.

Informo que o C.E.G.O. (CLUBE DE ELETRÔNICA GAME OVER) está de portas abertas para quem gosta de um bom "papo eletrônico". Fazemos troca de peças, projetos, esquemas, circuitos e idéias. Mandem seus dados com uma foto 3 x 4, mais um esquema de circuito que tenham montado com sucesso - Marcos Barbosa da Cunha - Rua Coronel Alberto de Melo, 204 - Casa 6 - Centenário - CEP 25000 - Rio de Janeiro - RJ.

Atenção, Beabantes juramentados: o CLUBE DO TRANSÍSTOR ainda está recebendo inscrições de sócios (também o CLUBE DO TRANSÍSTOR II...). Interessados escrevam para - Marcello Campos Valverde - Rua Maranhão, 238 - casa 5 - Meier - CEP 20720 - Rio de Janeiro - RJ.

Alô, pessoal! Gostaria de saber se aqui na minha cidade (Jundiaí - SP) há algum Clubinho de Eletrônica, pois desejo muito participar. Favor informar - Roberto Bergara - Rua São Bento, 359 - Centro - CEP 13200 - Jundiaí - SP - Fone: 434-2156.

Eu e um grupo de amigos estamos formando o CLUBE DR. TRANSÍSTOR E SEUS CAPACITORES ELETROLÍTICOS. Interessados devem mandar um projeto que tenha funcionado bem, juntamente com seu pedido de inscrição, etc. - Marcelo Passini Mariano - Rua José Pinto de Almeida, 505 - Centro - CEP 13400 - Piracicaba - SP.

Acaba de ser fundada a AESP (ASSOCIAÇÃO ELETRÔNICA DE SÃO PAULO) com o objetivo de trocar correspondência, circuitos, projetos, fazer aquisição de peças, etc. Gostaria também de formar a Federação Paulista de Clubinhos de Eletrônica, usando como "sede" a própria seção HORA DO RECREIO, do BÊ-A-BÁ DA ELETRÔNICA. Escrevam para - Alexandre Presoto - Rua Armando Alves Nogueira, 66 - CEP 05594 - São Paulo - SP.

O CLUBE ELETRÔNICO 2001 informa que está promovendo os seguintes cursos: confecção de placas de Circuito Impresso, enrolamento de bobinas, montagem de KITS (tudo grátis). Novos sócios deverão mandar 2 fotos 3 x 4, nome e endereço completo, etc. Compareçam (ou escrevam) ao - CLUBE ELETRÔNICO 2001 - Carlos Henrique S. Carvalho - Rua do Comércio, 3400 - Tinguá - CEP 26000 - Nova Iguaçu - RJ.

Comunico a fundação do ELETRO FAÍSCA CLUBE. Estamos à disposição de todos para informações. Escrevam para - Adriano Romanelli - Praça Santa Cruz, 708 - apto. 74 - Alto da Boa Vista - CEP 04734 - São Paulo - SP. Fone (011) 521. 1308.

• • •

**QUEREM TROCAR  
CORRESPONDÊNCIA**

Eduardo F. V. da Silva - Rua Padre Jobim, 231 - Bairro Monte Belo - CEP 94000 - Gravataí - RS.

• • •

Gostaria que a Márcia Renata (IEC - International Electronic Club) me comunicasse o novo endereço do seu Clubinho

- Luiz Otávio Bastos Damasceno - Avenida Padre Eustáquio, 3705 - Vila Quadros - CEP 66000 - Belém - PA.

• • •

Márcio J. de Almeida Oliveira - Rua Aristides Lobo, 118 - apto. 401 - Rio Comprido - CEP 20250 - Rio de Janeiro.

• • •

Banavilis de Camargo Cavalheiro Filho - Avenida Dr. Cavalcant, 157 - CEP 13200 - Jundiá - SP.

• • •

Luiz Carlos Oliveira - Rua H - Quadra 1 - Conjunto Sta. Cecília - nº 48 - Bairro Jatiúca - CEP 57000 - Maceió - AL.

• • •

## ANUNCIE EM



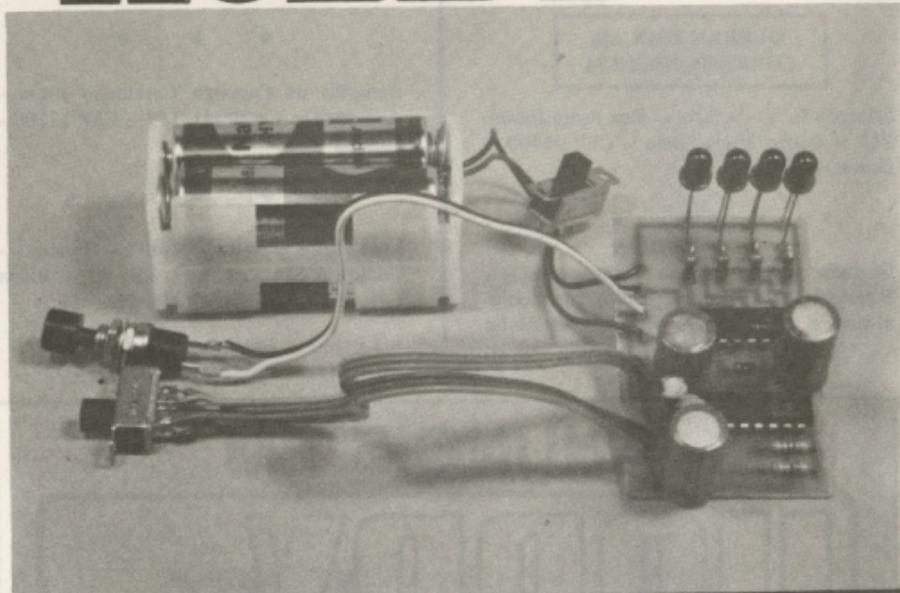
## VEÍCULO EFICIENTE

(011) 217.2257 (DIRETO)

fores (011) 206.4351 (DIRETO)

(011) 223.2037 (CONTATOS)

# INICIAÇÃO ao HOBBY



## DUPLA MONTAGEM! DIJOGO E CONTADOR BINÁRIO

(NUM SÓ CIRCUITO, ATRAVÉS DE UM PROJETO AO MESMO TEMPO DIDÁTICO E RECREATIVO, O "ALUNO" SE DIVERTE E APRENDE, NOS PRIMEIROS PASSOS DENTRO DAS TÉCNICAS DIGITAIS! UMA MONTAGEM OBRIGATÓRIA PARA OS LEITORES QUE PRETENDEM SE APROFUNDAR NO ASSUNTO...).

Conforme já é praxe nas "aulas" do BÊ-A-BÁ, aqui no INICIAÇÃO sempre apresentamos pelo menos uma montagem prática, diretamente ligada aos conceitos teóricos mostrados lá no começo da "lição", de modo que o "leitor/aluno" possa *exercer* o que

já aprendeu, verificando, "ao vivo e em cores", o funcionamento da *teoria na prática*... Esse é o método que adotamos desde a primeira "aula" do BÊ-A-BÁ e que tem sido  *muito* bem aceito pela turma, já que é grande o apoio didático que montagens definitivas, úteis (ou apenas interessantes...), dá ao aprendizado, além de "amenizar" um pouco a (inevitável...) "chatices" da parte puramente conceitual e teórica...

A montagem definitiva selecionada para a presente "aula", é um real "achado", pois, num só circuito, simples, barato e de fácil execução, o "aluno" terá, ao mesmo tempo, um BRINQUEDO ELETRÔNICO (DIJOGO) com funcionamento muito próximo ao de um dado de jogar, capaz, então de "sortear", aleatoriamente, pontos que podem ser somados ou servirão como "apoio" em jogos mais complexos, e, além disso, um verdadeiro CONTADOR BINÁRIO, através do qual o "aluno" poderá, não só comprovar a ação dos Integrados digitais na *contagem* (efetuada no sistema binário, o mesmo utilizado por todos os computadores digitais) "eletrônica", como também "treinar" a leitura e a interpretação da notação numérica binária, conforme mostrada lá no começo da "aula"...

Graças a uma engenhosa concepção circuitual, o dispositivo "vira" (a um simples chaveamento...) DIJOGO ou CONTADOR BINÁRIO, à "vontade do freguês", servindo então, como foi dito, tanto para a diversão pura, quanto para o aprendizado... Como eventualmente ocorre aqui no INICIAÇÃO, alguns dos conceitos teóricos envolvidos no circuito ainda não foram vistos em profundidade (e o serão, no devido tempo) pelos "alunos", porém isso não obsta, nem a validade da montagem, sem o seu resultado final, o que torna, praticamente, "obrigatória" a montagem, mesmo porque tanto sua complexidade quanto o seu custo são bastante baixos, de modo a não "assustar" ninguém (muito pelo contrário...). Vamos lá, então, que vale a pena, garantimos...

CONHECENDO OS COMPONENTES

## LISTA DE PEÇAS

- Um Circuito Integrado digital (TTL) 7493 (*não* admite equivalentes).
- Um Circuito Integrado digital (TTL) 7400 (*não* admite equivalentes).
- Quatro LEDs (Diodos Emissores de Luz) tipo FLV110 ou equivalentes.
- Um diodo 1N4001 ou equivalente.
- Quatro resistores de  $100\Omega$  x 1/4 de watt.
- Dois resistores de  $4K7\Omega$  x 1/4 de watt.
- Dois capacitores eletrolíticos de  $1\mu F$  x 16 volts.
- Três capacitores eletrolíticos de  $220\mu F$  x 16 volts.
- Um "push-button" (interruptor de pressão) tipo Normalmente Aberto.
- Duas chaves H-H (2 pólos x 2 posições) mini.
- Uma placa de Circuito Impresso, com *lay-out* específico para a montagem (VER TEXTO).
- Um suporte para 4 pilhas pequenas de 1,5 volts cada (com as pilhas).
- Uma caixa, pequena ou média (metal, plástico, etc.) para abrigar a montagem. Nosso protótipo "coube" numa medindo 12 x 8 x 5 cm, com "folga".

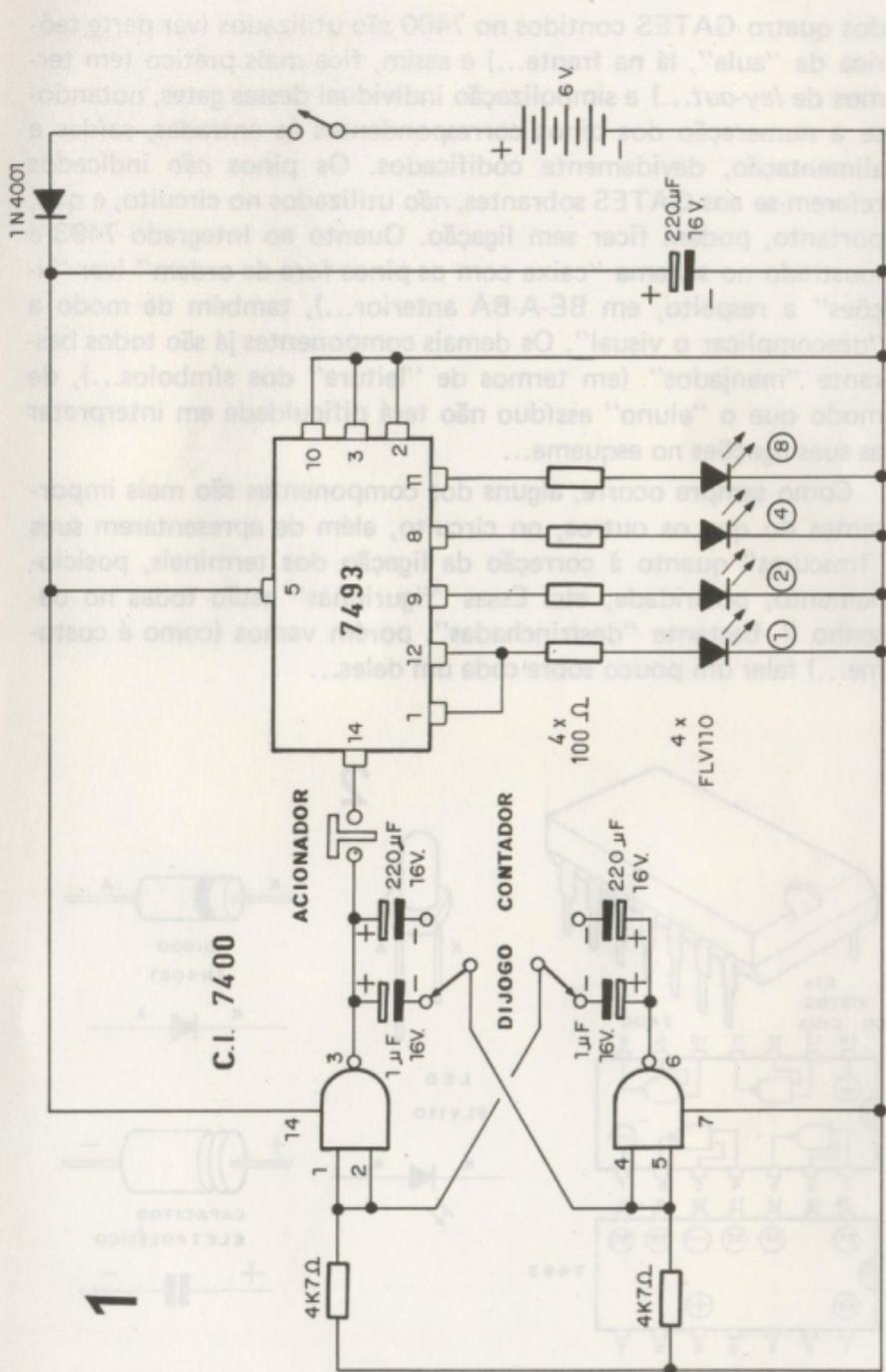
## DIVERSOS

- Fio fino e solda para as ligações.
- Adesivo de *epoxy* (para fixação dos LEDs aos seus furos, na caixa).
- Parafusos e porcas (3/32" e/ou 1/8") para fixações diversas (prender a braçadeira de retenção do suporte de pilhas, chaves H-H, placa de Circuito Impresso, etc.).



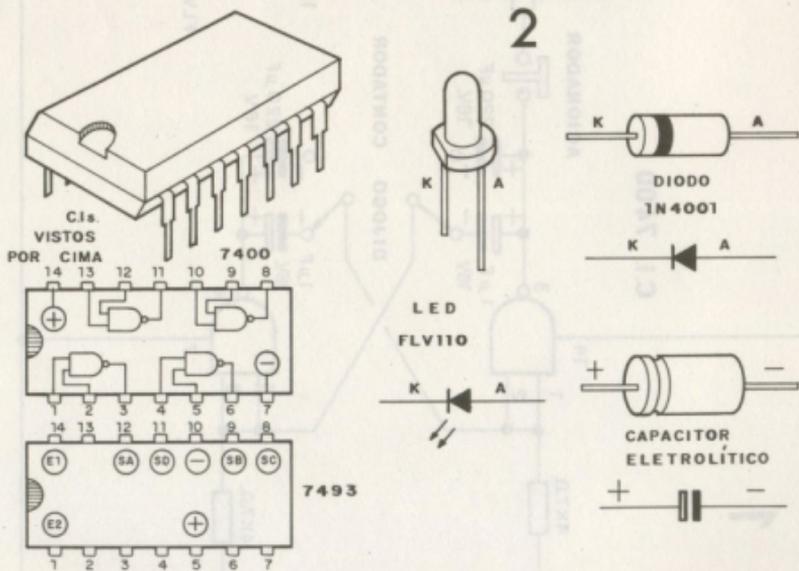
## CONHECENDO OS COMPONENTES

Inicialmente o "aluno" vê (no desenho 1), o diagrama esquemático do DIJOGO/CONTADOR BINÁRIO. Notar que apenas dois



dos quatro GATES contidos no 7400 são utilizados (ver parte teórica da "aula", lá na frente...) e assim, fica mais prático (em termos de *lay-out*...) a simbolização individual desses gates, notando-se a numeração dos pinos correspondentes às entradas, saídas e alimentação, devidamente codificados. Os pinos *não* indicados referem-se aos GATES sobrantes, *não* utilizados no circuito, e que, portanto, podem ficar sem ligação. Quanto ao Integrado 7493 é mostrado no sistema "caixa com os pinos fora de ordem" (ver "lições" a respeito, em BÊ-A-BÁ anterior...), também de modo a "descomplicar o visual". Os demais componentes já são todos bastante "manjados" (em termos de "leitura" dos símbolos...), de modo que o "aluno" assíduo não terá dificuldade em interpretar as suas ligações no esquema...

Como sempre ocorre, alguns dos componentes são mais importantes do que os outros, no circuito, além de apresentarem suas "frescuras" quanto à correção da ligação dos terminais, posicionamento, polaridade, etc. Essas "figurinhas" estão todas no desenho 2, bastante "destrinchadas", porém vamos (como é costume...) falar um pouco sobre cada um deles...

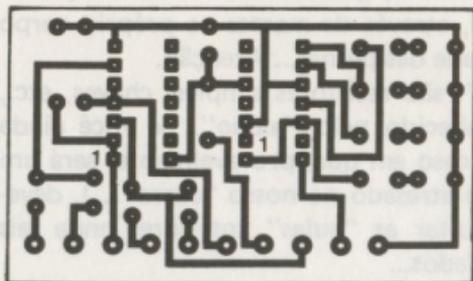


- OS INTEGRADOS – Dois Integrados digitais, da família TTL, são usados no circuito: um 7400 (contém 4 GATES NAND) e um 7493 (contém um CONTADOR BINÁRIO de 4 dígitos). Ambos, externamente, são muito parecidos, por isso o “aluno” deve tomar cuidado para não “dançar” numa eventual inversão, quando da ligação definitiva. O 7400 é visto em suas “entranhas”, porém o 7493 (com um “miolo eletrônico” bem mais complexo, e que será mais tarde estudado...) é visto apenas com algumas indicações, quanto aos pinos de alimentação, os de entrada (E1 e E2) e as quatro saídas, correspondendo, pela ordem, SA, SB, SC e SD aos dígitos binários do *menos significativo para o mais significativo*, ou seja: do “algarismo” binário da extrema direita para o da extrema esquerda, considerando a notação como contendo 4 dígitos...
- OS LEDs – São 4, comuns, podendo admitir várias equivalências. Se o “aluno” quiser, poderá usar outras cores, que não a indicada (o FLV110 é vermelho...), desde que, por razões de “equilíbrio”, todos os LEDs sejam idênticos. Nada impede o uso de LEDs amarelos, verdes, etc. Atenção apenas à identificação dos seus terminais.
- O DIODO – Também comum, o 1N4001, na aplicação, poderá ser substituído por vários equivalentes. Atenção à polaridade (identificação) dos terminais.
- OS CAPACITORES ELETROLÍTICOS – Dois de  $1\mu\text{F}$  e três de  $220\mu\text{F}$  (sempre para 16 volts), são usados no circuito. O desenho 2 mostra o “modelo” com terminais axiais, porém também podem ser encontrados com terminais radiais. Nesse último caso, o terminal do *positivo* é, geralmente, o mais longo, ou então o fabricante indica, através de marcas no próprio corpo do componente, a polaridade das pernas... Atenção.
- O “RESTO” – O “resto” são resistores simples, chaves, etc., tudo já sobejamente conhecido pelo “aluno”. Se você ainda tiver dúvidas a respeito (caso em que, provavelmente, será um “aluno” novato, entrando atrasado no nosso “curso”...), deverá, inevitavelmente, consultar as “aulas” anteriores onde tais componentes foram abordados...

## A MONTAGEM

O primeiro "trabalhinho" real do "aluno", será a confecção da placa de Circuito Impresso específica para a montagem, cujo *lay-out*, em tamanho natural (para facilitar a "copiagem"...), está no desenho 3. O padrão de ilhas e pistas deverá ser cuidadosamente "carbonado" sobre a superfície cobreada de uma placa de fenolite virgem (6 x 3,7 cm), em seguida feita a traçagem (com tinta ou decalques ácido resistentes), a corrosão (com a solução de percloroeto de ferro) a limpeza (com tiner ou acetona) e, finalmente, a furação (com "Mini-Drill" ou perfurador manual) e a última limpeza (com "Bombril"). Quem ainda tem dúvidas sobre o processo total da confecção da placa, poderá consultar aulas específicas anteriores, a respeito. Notem todos que é *muito* importante a perfeição da placa, para um bom resultado final na montagem... Chamamos a atenção, principalmente, para a grande (e inevitável...) proximidade das ilhas em cada linha de pinos dos dois Integrados: se a traçagem e corrosão não forem feitas com atenção e cuidado, *poderão* ocorrer curtos danosos nessas regiões específicas... É conveniente conferir bem a placa, após terminada, com o *lay-out* (desenho 3), verificando se não existem falhas ou "curtos" (que podem, na maioria das vezes, serem retificados em tempo...).

Recomenda-se, como sempre, usar nas soldagens um ferro leve (máximo 30 watts) e solda fina, própria para soldagens delicadas

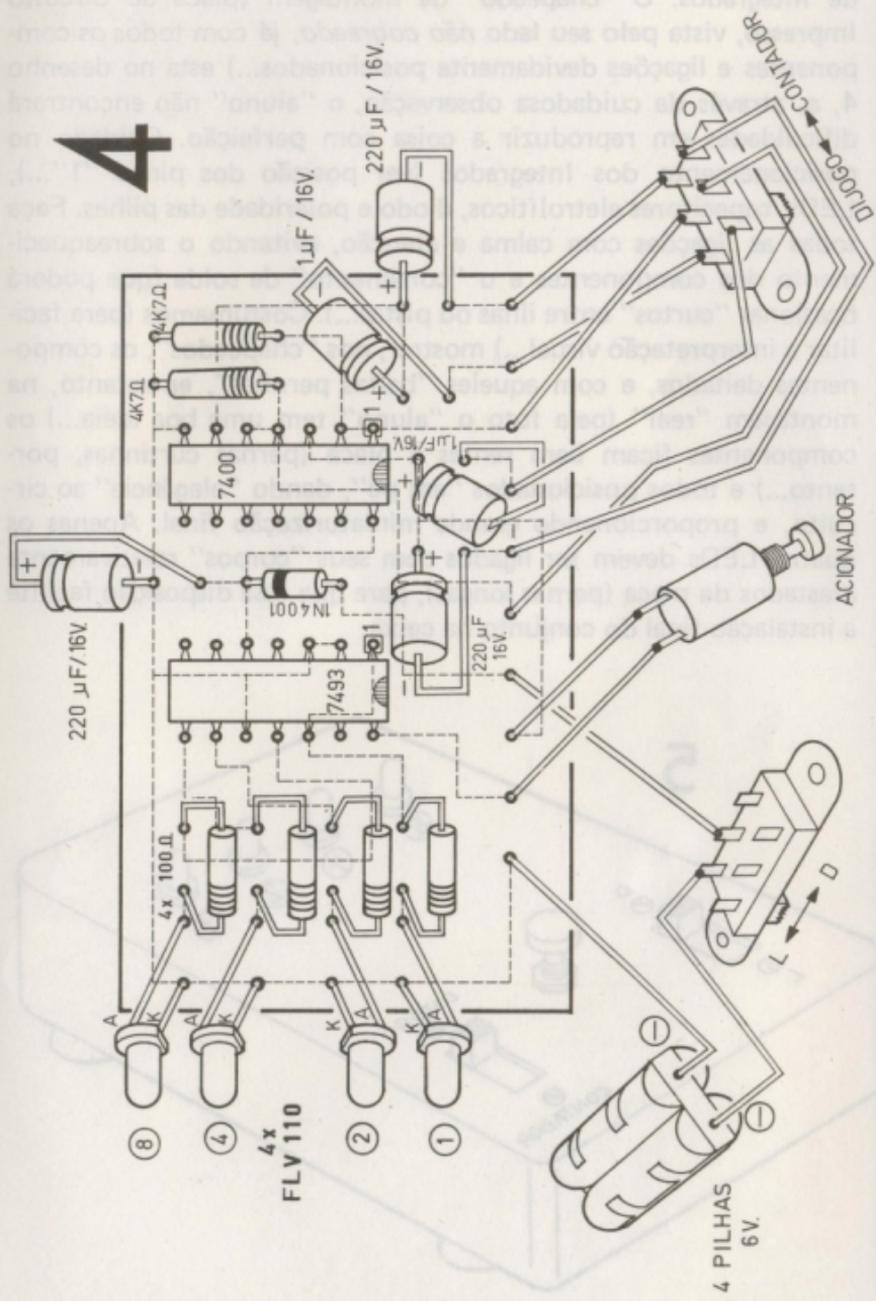


LADO  
COBREADO

3

(NATURAL)

# 4



4 PILHAS  
6V.

4 x  
FLV 110

8

4

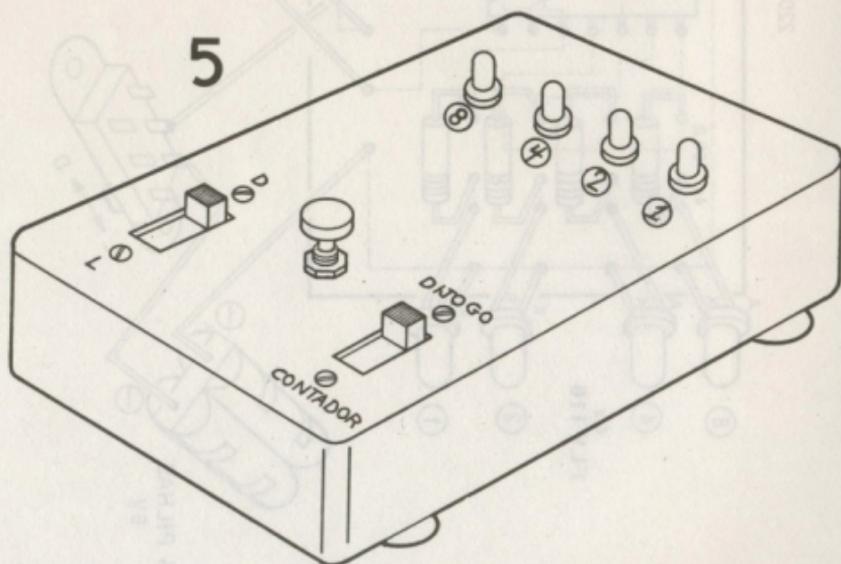
2

1

ACIONADOR

CONTADOR  
D1060

de Integrados. O "chapeado" da montagem (placa de Circuito Impresso, vista pelo seu lado *não cobreado*, já com todos os componentes e ligações devidamente posicionados...) está no desenho 4, e, através da cuidadosa observação, o "aluno" não encontrará dificuldades em reproduzir a coisa com perfeição. Cuidado no posicionamento dos Integrados (ver posição dos pinos "1"...), LEDs, capacitores eletrolíticos, diodo e polaridade das pilhas. Faça todas as ligações com calma e atenção, evitando o sobreaquecimento dos componentes e o "corrimento" de solda (que poderá ocasionar "curtos" entre ilhas ou pistas...). Costumamos (para facilitar a interpretação visual...) mostrar, nos "chapeados", os componentes deitados, e com aqueles "baitas pernões", entretanto, na montagem "real" (pela foto o "aluno" tem uma boa idéia...) os componentes ficam bem rentes à placa (pernas curtinhas, portanto...) e todos posicionados "em pé", dando "elegância" ao circuito, e proporcionando grande miniaturização final. Apenas os quatro LEDs devem ser ligados com seus "corpos" relativamente afastados da placa (pernas longas), para que essa disposição facilite à instalação final do conjunto na caixa.



Quanto à caixa, sugerimos que o "encapsulamento" seja feito conforme mostra o desenho 5. É bom notar que os componentes externos à placa (chaves H-H e "push-button") deverão ser conectados através de fios não muito curtos (o mesmo ocorrendo com o suporte das pilhas...), para que não haja complicações no momento de posicionar e fixar tais controles à superfície da caixa (ver desenho). Os quatro LEDs deverão ficar em linha, em quatro furi-nhos seqüentes, devendo também o "aluno" prestar bastante atenção à *identificação* de cada LED, marcada através dos números 1, 2, 4 e 8 (da direita para a esquerda...), que simbolizam os "pesos" dos dígitos na notação binária (ver parte teórica da presente "aula"...). Também as marcações nas duas chaves H-H deverão ser feitas com cuidado e atenção, para que não ocorram trocas ou inversões de função...



## USANDO O DIJOGO OU O CONTADOR BINÁRIO...

Coloque a chave H-H da direita (desenho 5) na posição CONTADOR, e ligue a chave D-L. Em seguida, pressione (e mantenha pressionado) o "push-button". Os quatro LEDs mostrarão (dentro no nosso código "combinado" de: LED aceso = "1" e LED apagado = "0"...), à razão de aproximadamente *um incremento por segundo*, todos os números, de 0 a 15, na notação binária, conforme mostra o desenho 6, ou seja: a indicação irá desde todos os LEDs apagados (0000 em binário, que é "zero" mesmo...) até todos os LEDs acesos (1111 em binário, que significa 15...), passando gradualmente, a cada segundo (num ritmo fácil de "ler", portanto...) por todos os números intermediários! Verifique a Tabela 5 da "lição" teórica, lá no começo da presente "aula", e confira as indicações, aproveitando para treinar a leitura em binário dos números... Notar que, sob cada LED, está anotado o respectivo "peso" ou valor, dentro do sistema binário de "contagem", verificando também que basta somar-se os pesos correspondentês aos LEDs acesos (equivalente a um dígito binário "1" naquela posição), para obter o correspondente decimal...



apoio para jogos mais complexos (caso em que o nosso aparelhinho funcionará no lugar de um dado comum, apenas permitindo pontos de 0 a 15, contra os tradicionais 1 a 6 obtíveis no dado...). Brincadeiras tipo "trilha" (aqueles jogos onde o "número que der nos dados" corresponde à quantidade de "casas" que o jogador pode "andar" num determinado tabuleiro, normalmente através de fichas ou coisas assim...) se beneficiarão bastante da versatilidade do DIJOGO... Muitas outras "regras" particulares, ou interpretações da pontuação, poderão ser estabelecidas pelos jogadores, ampliando bastante a utilização do DIJOGO, dependendo da criatividade de cada um... Devido às características do circuito, é praticamente *impossível* prever-se os resultados, ou "forçar a mão", tentando obter-se uma pontuação pré-escolhida, invalidando, assim, toda e qualquer tentativa de "trapaça". Além disso, uma vez solto o "push-button", o resultado fica "congelado" na barra de LEDs, de modo que não hajam dúvidas de "quantos pontos fez a figura que apertou o botão"...

## O circuito – Como funciona



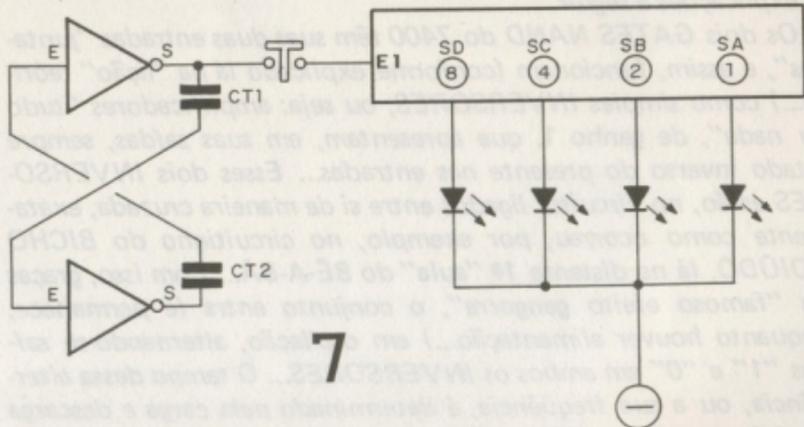
*No desenho 7 o "aluno" encontra o diagrama funcional de blocos do DIJOGO/CONTADOR BINÁRIO. Compará-lo com o esquema simbólico (desenho 1) é "uma boa", para acompanhar bem as explicações a seguir...*

*Os dois GATES NAND do 7400 têm suas duas entradas "juntas", e assim, funcionam (conforme explicado lá na "lição" teórica...) como simples INVERSORES, ou seja: amplificadores "tudo ou nada", de ganho 1, que apresentam, em suas saídas, sempre estado inverso do presente nas entradas... Esses dois INVERSORES estão, no circuito, ligados entre si de maneira cruzada, exatamente como ocorreu, por exemplo, no circuitinho do BICHO ZOIÚDO, lá na distante 1ª "aula" do BÊ-A-BÁ... Com isso, graças ao "famoso efeito gangorra", o conjunto entra (e permanece, enquanto houver alimentação...) em oscilação, alternando-se saídas "1" e "0" em ambos os INVERSORES... O tempo dessa alternância, ou a sua frequência, é determinado pela carga e descarga de dois capacitores (CT1 e CT2), de modo que, quanto maior for o*

valor desses bichinhos, mais lenta a alternância automática dos estados digitais nas saídas dos GATES, e vice-versa... Acontece, simplesmente, que na nossa montagem, existem 4 capacitores (e não apenas 2) exercendo essas funções, e seus valores podem ser modificados radicalmente, apenas pela modificação da posição da chave H-H que controla a inserção dos componentes no circuito! Colocando-se os capacitores de apenas  $1\mu\text{F}$  a oscilação fica extremamente rápida (em termos comparativos...), ou seja: cerca de 200 vezes por segundo (ou 200Hz, como é certo dizer...). Já colocando-se (com o auxílio da chave H-H) os capacitores de  $220\mu\text{F}$ , o ritmo da alternância fica drasticamente reduzido, caindo para apenas uma "gangorrada" a cada segundo! A saída de um dos GATES (que, então, vai de "1" para "0", novamente para "1" e assim por diante...), é aplicada, através do "push-button", à entrada de um bloco digital especial, contido totalmente no Integrado 7493, e que exerce a função de CONTADOR BINÁRIO de 4 dígitos, ou seja: suas saídas apresentam (dentro da notação binária de "1" e "0"...), a contagem dos pulsos recebidos em sua entrada. Cada vez que uma das saídas do 7493 "mostra" o dígito binário "1", na verdade ocorre que tal saída fica positiva, assumindo tensão próxima dos 5 e poucos volts presentes na alimentação. Já

2 GATES DO 7400  
 COMO AMPLIFICADORES  
 INVERSORES EM  
 FLIP - FLOP ASTÁVEL

7493  
 CONTADOR BINÁRIO 4 DÍGITOS



7

quando determinada saída fica "0", ocorre, na verdade, a sua "negativação", apresentando tal saída tensão próxima aos "zero volts". Fica então fácil de perceber que o LED conectado a cada saída (através de resistores limitadores...) apenas acenderá (indicando "1", segundo nossa "combinação" anterior) quando a correspondente saída também estiver "1" (ou positiva, conforme vimos...). Se a contagem (indicada luminosamente pelos LEDs) estiver muito rápida (chave na posição DIJOGO), devido à persistência da nossa retina, "vemos" todos os LEDs permanentemente acesos (embora, na verdade, eles estejam percorrendo todos os 16 padrões mostrados no desenho 6). Quando soltamos o "push-button" (interrompendo a passagem dos pulsos fornecidos pelo FLIP-FLOP feito com os dois GATES do 7400...) a contagem pára e, devido à velocidade da coisa, não há modo de saber que número estará mostrado no display...! Já com os capacitores maiores no circuito, o ritmo bastante lento (cerca de um pulso por segundo, ou 1Hz...) nos permite "ler" e acompanhar a montagem, servindo então o dispositivo para treinarmos a interpretação da notação binária, de forma bastante prática...

Conforme já vimos, os Integrados TTL precisam de cerca de 5 volts (com bastante aproximação...) para a sua alimentação. Conseguimos essa tensão (aproximada), "derrubando" os 6 volts das pilhas através da queda de potencial proporcionada pelo diodo em série com a linha do positivo. O capacitor "sobrante" de  $220\mu\text{F}$  funciona como um estabilizador da alimentação, evitando que momentâneos surtos de corrente (derivado do rápido acendimento dos LEDs, em padrões diversos de consumo, já que, por exemplo, com os 4 LEDs acesos a corrente é bem mais "brava" do que com os 4 apagados...) possam instabilizar o funcionamento do sensível Integrado digital, "arruinando" a contagem...



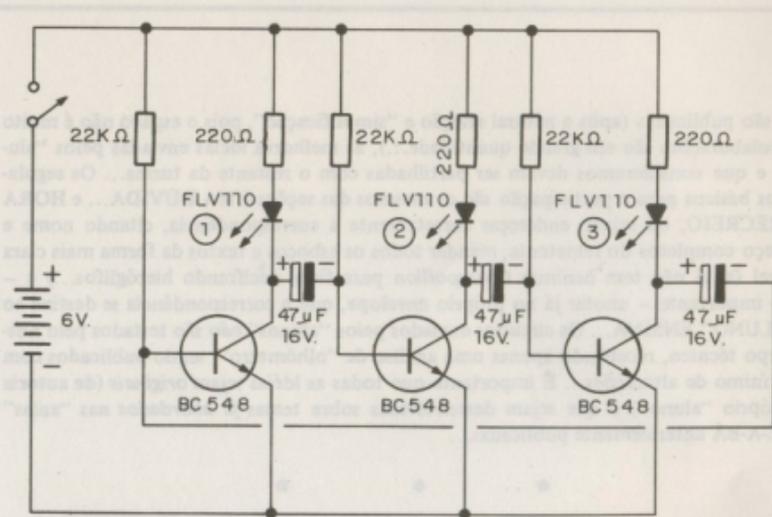
# O "ALUNO" ENSINA...

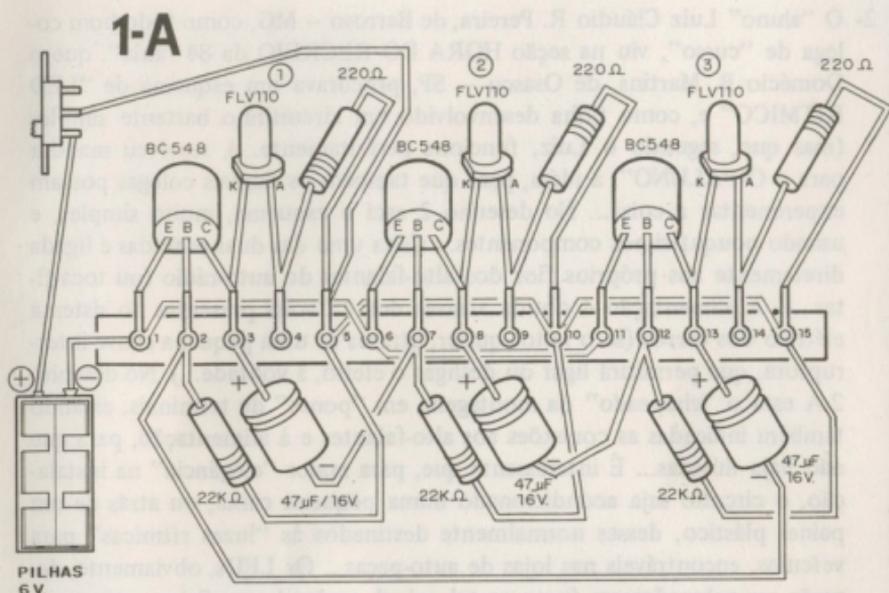


Aqui são publicadas (após a natural seleção e "simplificação", pois o espaço não é muito e as colaborações são em grande quantidade...), as melhores idéias enviadas pelos "alunos", e que consideremos devam ser compartilhadas com o restante da turma... Os regulamentos básicos para a participação são os mesmos das seções UMA DÚVIDA... e HORA DO RECREIO, ou sejam: endereçar corretamente a correspondência, citando nome e endereço completos do remetente; mandar todos os esboços e textos da forma mais clara possível (aqui não tem nenhum *Champollion* para ficar decifrando hieróglifos...) e - muito importante - anotar já no próprio envelope, que a correspondência se destina ao O "ALUNO" ENSINA... Os circuitos enviados pelos "alunos" não são testados pelo nosso corpo técnico, recebendo apenas uma análise de "olhômetro", sendo publicados com um mínimo de alterações... É importante que todas as idéias sejam *originais* (de autoria do próprio "aluno") e que sejam desenvolvidas sobre temas já abordados nas "aulas" do BÊ-A-BÁ anteriormente publicadas...

•            •            •

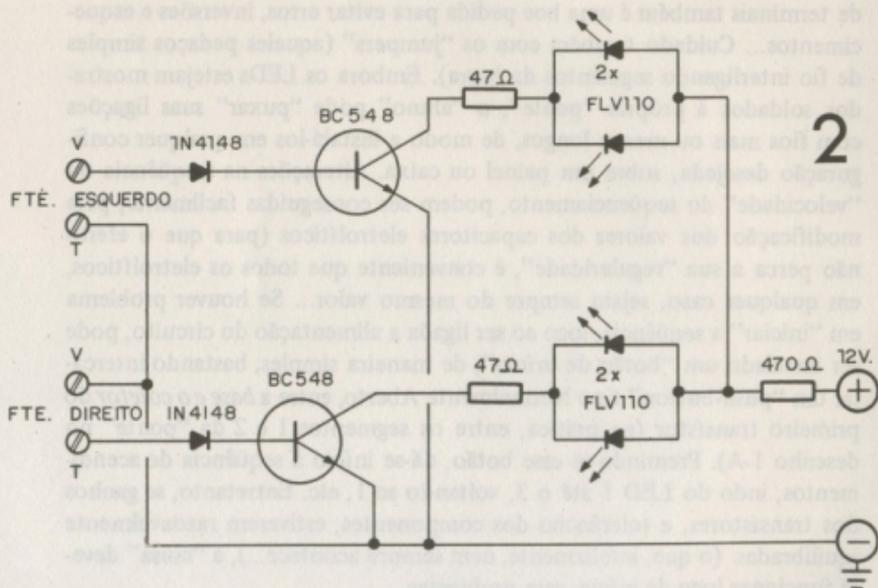
1- Baseado na estrutura circuitual do MULTIVIBRADOR ASTÁVEL (oscilador formado por dois amplificadores transistorizados simétricos e “cruza-dos”, mostrado na 8ª “aula”...), o “aluno” Antônio Bernardo dos Santos, de Salvador – BA acrescentou, com muita “esperteza”, um terceiro amplificador mono-transistor, interligando-o à rede original do ASTÁVEL, de modo a constituir um verdadeiro FLIP-FLOP-FLUP, ou seja: um FLIP-FLOP com um terceiro estágio, ou uma “gangorra” seqüencial! A coisa toda funciona mais ou menos assim (ver o esquema, no desenho 1): a saída do primeiro amplificador da esquerda está ligada à entrada do segundo amplificador, cuja saída, por sua vez, está conetada à entrada do terceiro amplificador. A saída deste último é ligada à entrada do primeiro, de modo a “fechar o círculo”... Com as temporizações e freqüências determinadas pelos capacitores de valor relativamente elevado (bem como os resistores de  $22K\Omega$ ), as saídas dos três amplificadores vão, seqüencialmente, fornecendo corrente para o acendimento dos seus LEDs respectivos, gerando então a bonita seqüência luminosa, objeto do efeito final desejado! Todos os componentes são comuns, de fácil aquisição e preço baixo, e assim os “alunos” poderão, com facilidade, experimentar a idéia do Antônio (que garantiu ter funcionado perfeitamente o circuito...). No desenho 1-A está a montagem, no sistema “ponte” de terminais (embora nada impeça que o leitor desenvolva a montagem sobre uma placa específica de Circuito Impresso, com o *lay-out* especialmente criado...). Recomenda-se a atenção de sempre

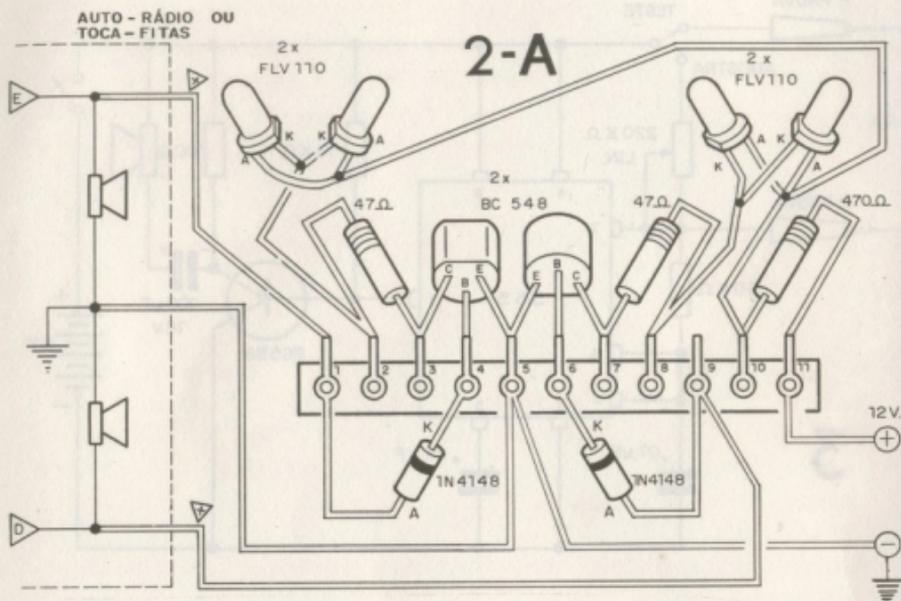




quanto às posições dos transistores, LEDs, capacitores eletrolíticos, polaridade das pilhas, etc. O “velho truque” de numerar os segmentos da barra de terminais também é uma boa pedida para evitar erros, inversões e esquecimentos... Cuidado também com os “jumpers” (aqueles pedaços simples de fio interligando segmentos da barra). Embora os LEDs estejam mostrados soldados à própria “ponte”, o “aluno” pode “puxar” suas ligações com fios mais ou menos longos, de modo a instalá-los em qualquer configuração desejada, sobre um painel ou caixa. Alterações na frequência ou “velocidade” do seqüenciamento, podem ser conseguidas facilmente, pela modificação dos valores dos capacitores eletrolíticos (para que o efeito não perca a sua “regularidade”, é conveniente que todos os eletrolíticos, em qualquer caso, sejam sempre do mesmo valor... Se houver problema em “iniciar” a seqüência, logo ao ser ligada a alimentação do circuito, pode ser instalado um “botão de início”, de maneira simples, bastando intercalar um “push-button” tipo Normalmente Aberto, entre a base e o coletor do primeiro transistor (na prática, entre os segmentos 1 e 2 da “ponte” no desenho 1-A). Premindo-se esse botão, dá-se início à seqüência de acendimentos, indo do LED 1 até o 3, voltando ao 1, etc. Entretanto, se ganhos dos transistores, e tolerâncias dos componentes, estiverem razoavelmente equilibradas (o que, infelizmente, nem sempre acontece...), a “coisa” deverá funcionar logo de início, sem problemas...

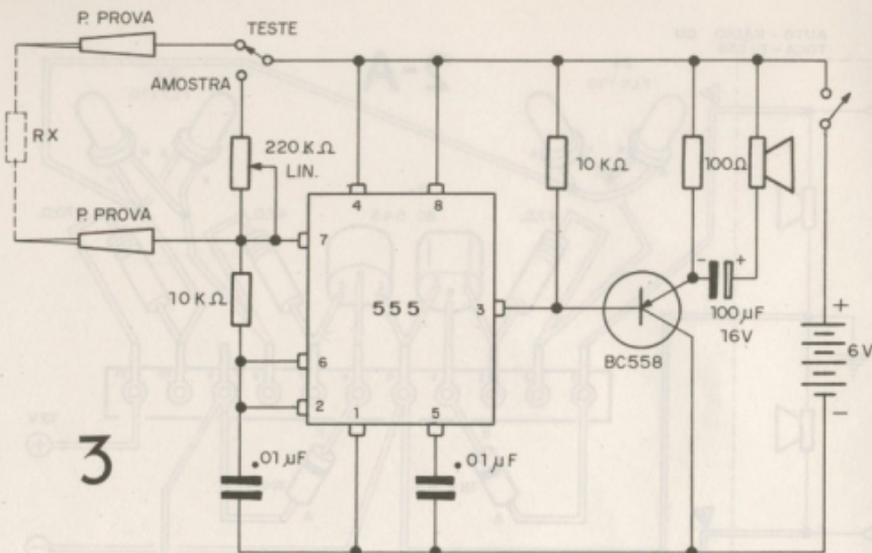
2- O "aluno" Luiz Cláudio R. Pereira, de Barroso – MG, como todo bom colega de "curso", viu na seção HORA DO RECREIO da 8ª "aula", que o Domécio B. Martins, de Osasco – SP, procurava um esquema de "LED RÍTMICO" e, como tinha desenvolvido um circuitinho bastante simples (mas que, segundo o Luiz, funciona perfeitamente...), resolveu mandar para o O "ALUNO", a idéia, para que também os demais colegas possam experimentar a coisa... No desenho 2 está o esquema, muito simples, e usando pouquíssimos componentes... Cada uma das duas entradas é ligada diretamente aos próprios fios dos alto-falantes do auto-rádio (ou toca-fitas...). A alimentação é obtida através dos 12 volts presentes no sistema elétrico dos carros (se o leitor quiser, através de uma pequena chave interruptora, que permitirá ligar ou desligar o efeito, à vontade...). No desenho 2-A está o "chapeado" da montagem, em "ponte" de terminais, estando também indicadas as conexões aos alto-falantes e à alimentação, para que não haja dúvidas... É interessante que, para maior "elegância" na instalação, o circuito seja acondicionado numa pequena caixa, ou atrás de um painel plástico, desses normalmente destinados às "luzes rítmicas" para veículos, encontráveis nas lojas de auto-peças... Os LEDs, obviamente, deverão ser colocados em furos no tal painel, podendo ser fisicamente agrupados da forma que o leitor achar mais conveniente e bonita. Se ocorrer hiper-sensibilidade, o "aluno" poderá condicionar o sinal de entrada para o





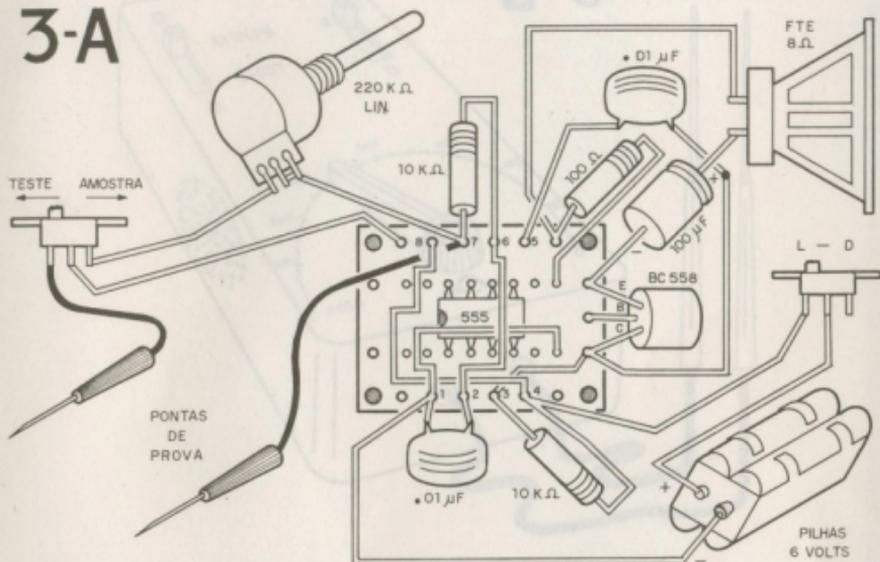
circuito, simplesmente cortando os fios nos pontos marcados com "X" e intercalando nesses pontos resistores, cujos valores deverão ser experimentalmente determinados, de modo a se obter a sensibilidade desejada (em função, também, do *volume* no qual a pessoa costuma ouvir seu rádio ou toca-fitas...). Embora no esquema estejam indicados LEDs idênticos, *podem* ser colocados componentes de cores diferentes, desde que, cada par seja idêntico (não se pode colocar em paralelo um LED verde e um vermelho, por exemplo, pois o desequilíbrio de parâmetros elétricos entre eles fará com que o resultado visual do efeito não seja bom...). Experimentem a idéia do Luiz (mesmo porque o custo total do circuito não deverá ser muito elevado, e se, por acaso, a coisa não der certo, ou o resultado não for o esperado, os componentes poderão ser reaproveitados em outras experiências...).

- 3- Observando com atenção e criatividade a parte teórica e prática do funcionamento do Circuito Integrado 555 como ASTÁVEL ("aula" nº 18), o Paulo Alves da Silva Júnior, de Taquatinga Sul – DF, criou e testou um interessante OHMÍMETRO "ACÚSTICO", baseado no fato de que, modificando-se certos resistores (seu valor ôhmico) na rede determinadora de frequência de um oscilador com 555, altera-se também, substancial



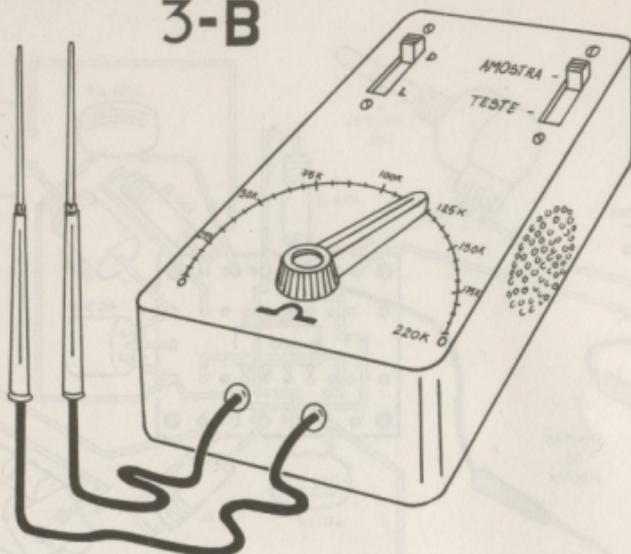
mente, o próprio timbre do sinal sonoro gerado (se a frequência central estiver na faixa de áudio, é claro...). Assim, desenvolveu o circuito mostrado em diagrama esquemático no desenho 3... Um simples oscilador (555 como ASTÁVEL...), cuja saída excita (através de um reforço simples de amplificação, executado por um único transistor), um alto-falante. Um dos resistores da rede determinadora de frequência, é variável (potenciômetro) e, através do seu ajuste, pode-se alterar o timbre da sonoridade dentro de uma faixa bastante ampla, desde sons graves, até sons agudos... O “truque” todo está na intercalação de uma pequena chave H-H, de modo que a função *desse* resistor poderá ser executada, à vontade, tanto por ele quanto por um resistor externo qualquer (componente sob teste...). O funcionamento fica, então, da seguinte forma: com o circuito ligado, e com a chave H-H na posição “teste”, conecta-se as pontas de prova ao resistor externo, sob teste, e verifica-se, “auditivamente”, a frequência obtida no alto-falante... Em seguida, chaveia-se o circuito para “amostra” (chave H-H na outra posição...) e, girando-se o “knob” do potenciômetro, procura-se obter um som com o *mesmo* timbre anteriormente obtido (quando as pontas de prova inseriam no circuito o resistor externo sob teste...). Se o “knob” do potenciômetro girar sobre uma escala graduada (cuja calibração é fácil de ser feita, usando-se como referência resistores de valores conhecidos e comerciais...), o “aluno” poderá “ler”, diretamente, o valor do resistor sob teste, com boa aproximação, diretamente na tal escala! O “cha-

# 3-A



peado” da montagem está no desenho 3-A, em placa padrão (do tipo destinado à inserção de apenas um Circuito Integrado...), que poderá entretanto, ser modificada para o uso de placa com *lay-out* específico, a critério do leitor. Cuidado com a posição do 555 em relação aos furinhos da placa, bem como com a posição do transistor, polaridade do capacitor eletrolítico, polaridade das pilhas, etc. No desenho 3-B o leitor encontra uma sugestão para o “encaixamento” e acabamento final do aparelho, que pode ser chamado de R-TESTE. É bom lembrar que, com os valores indicados no esquema (e experimentados pelo Paulo...), o resistor externo apenas poderá ser medido (por comparação sonora...) com certa precisão, se o valor do dito cujo estiver entre 1K e 220KΩ (que é o valor do resistor/referência, papel representado pelo potenciômetro...). O “aluno” que acompanhou bem as lições teóricas sobre o 555 como ASTÁVEL, contudo, não encontrará dificuldade em recalcular os valores dos componentes do circuito, de modo que a “leitura sonora” possa abranger outras faixas de valores (talvez até dotando-se o circuito de vários alcances, modificando-se conforme a conveniência, o valor do *resistor de referência*, através de uma chave rotativa (também pode ser feito esse chaveamento mudando-se o valor do capacitor de .01µF – entre os pinos 2-6 e a linha do *negativo* da alimentação, de modo a “entrarem” no circuito, capacitores de diversos valores diferentes...). A idéia do Paulo, em si, é muito boa, e achamos válido que seja experimentada pelos demais “alunos”...

# 3-B



## 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.

### CURSO POR CORRESPONDÊNCIA

CEMI - CENTRO DE ESTUDOS DE MICROELETRÔNICA E INFORMÁTICA  
Av. Paes de Barros, 411 - cj. 26 - fone (011) 93-0619  
Caixa Postal 13219 - CEP 01000 - São Paulo - SP

Nome .....  
Endereço .....  
Bairro .....  
CEP ..... Cidade ..... Estado .....

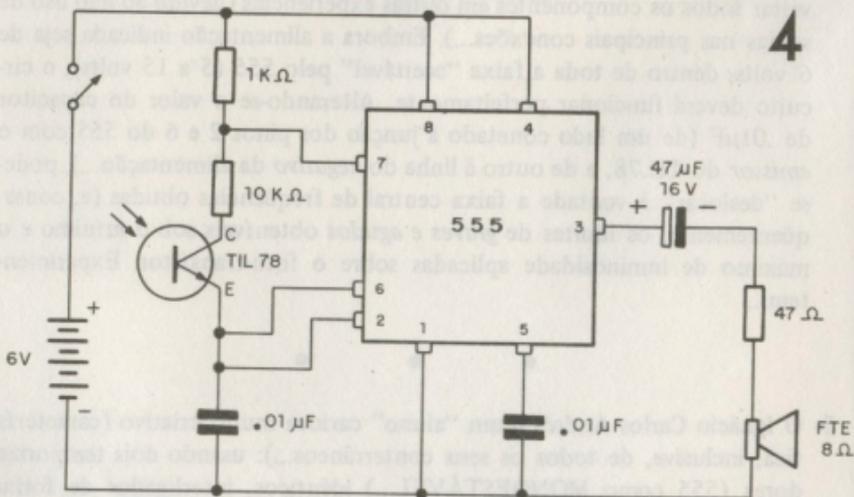
B6-20

Mapa

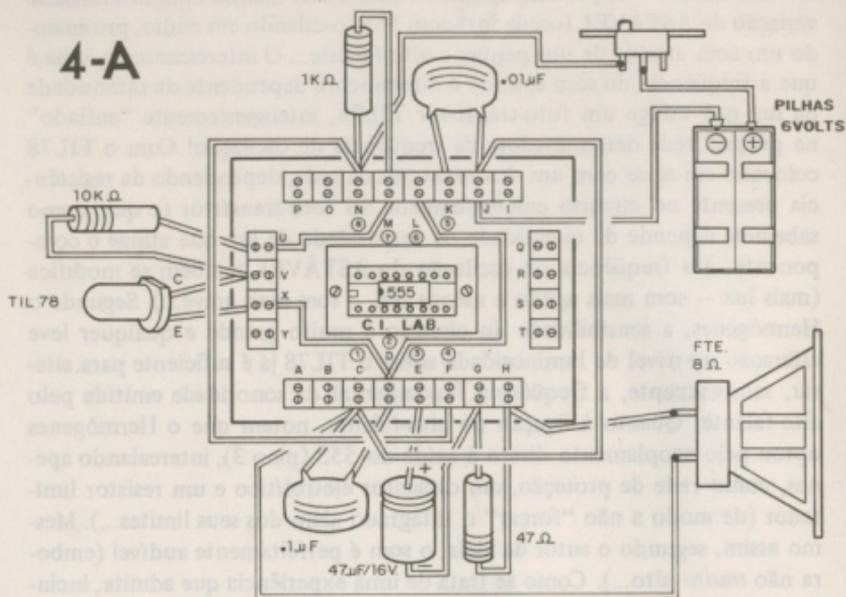
**NÃO PERCA TEMPO! SOLICITE INFORMAÇÕES AINDA HOJE!**

**GRÁTIS**

4- De São Paulo – SP, o Hermógenes Ribas Pacci manda uma interessante variação de ASTÁVEL (oscilador) com 555, oscilando em audio, produzindo um som através de um pequeno alto-falante... O interessante da idéia é que a frequência do som emitido é diretamente dependente da intensidade da luz que atinge um foto-transistor TIL78, inteligentemente “enfiado” na própria rede determinadora da frequência de oscilação! Com o TIL78 colocado em série com um dos resistores da rede, dependendo da resistência presente no circuito coletor/emissor do foto-transistor (e que, como sabemos, depende da quantidade ou intensidade de luz que atinge o componente...) a frequência de oscilação do ASTÁVEL também se modifica (mais luz – som mais agudo e menos luz – som mais grave...). Segundo o Hermógenes, a sensibilidade do circuito é muito grande e qualquer leve alteração no nível de luminosidade sobre o TIL78 já é suficiente para alterar, sensivelmente, a frequência fundamental da sonoridade emitida pelo alto-falante. Quanto à ligação do alto-falante, notem que o Hermógenes optou pelo acoplamento direto à saída do 555 (pino 3), intercalando apenas, como rede de proteção, um capacitor eletrolítico e um resistor limitador (de modo a não “forçar” o Integrado além dos seus limites...). Mesmo assim, segundo o autor da idéia, o som é perfeitamente audível (embora não *muito* alto...). Como se trata de uma experiência que admite, inclusive, “mexidas” nos valores do circuito básico (no sentido de alterar a frequência fundamental, ou a faixa de variação determinada por luzes de dife-

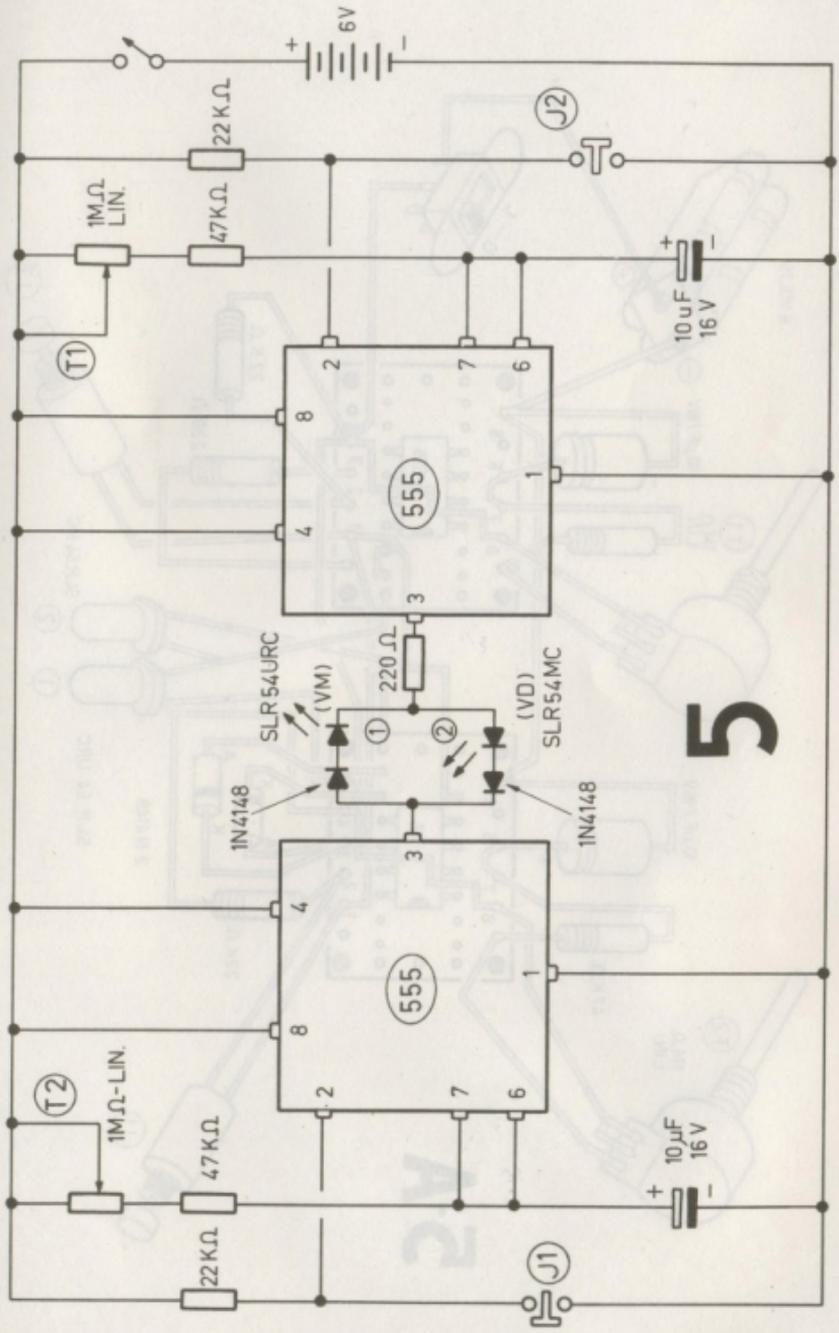


# 4-A

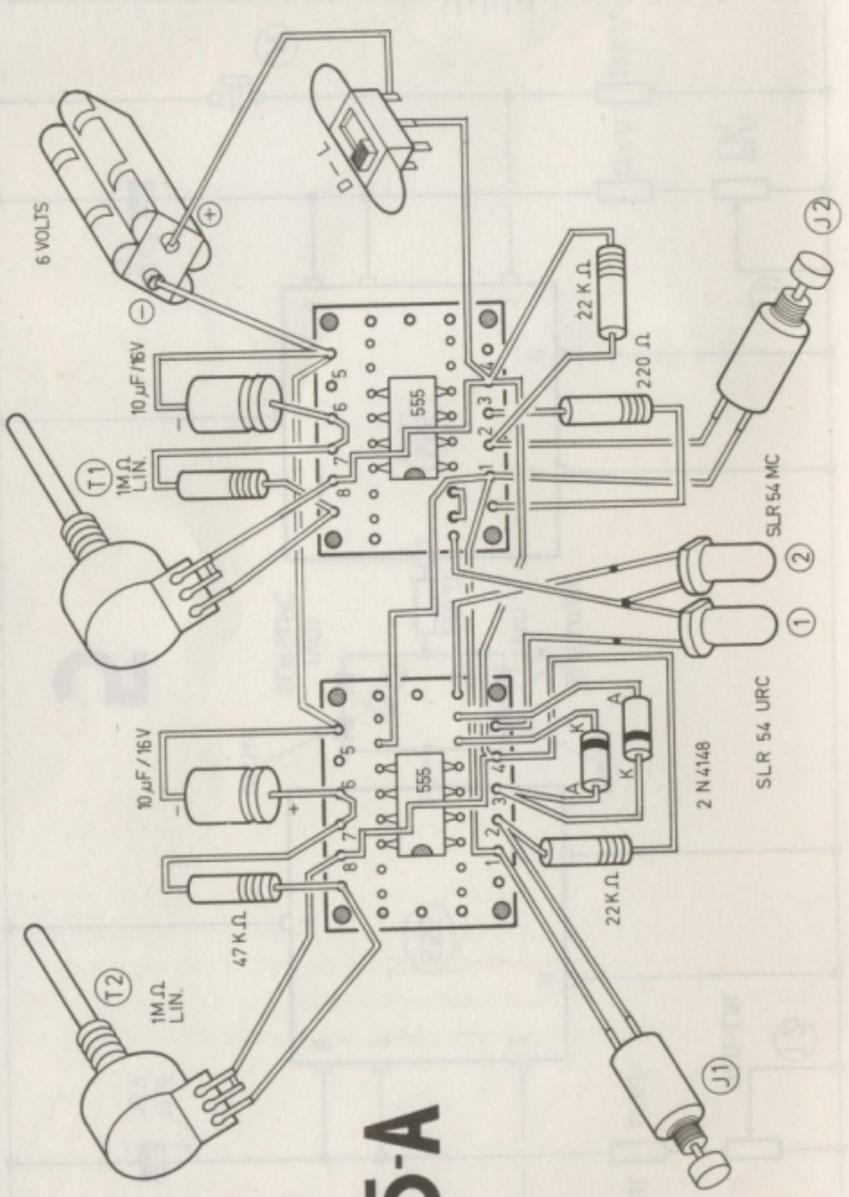


rentes intensidades...), o “aluno” preferiu estruturar a montagem sobre o C. I. LAB (“aula” nº 14), com o que, também os “alunos” poderão reaproveitar todos os componentes em outras experiências (devido ao não uso de soldas nas principais conexões...). Embora a alimentação indicada seja de 6 volts, dentro de toda a faixa “aceitável” pelo 555 (5ª a 15 volts), o circuito deverá funcionar perfeitamente. Alterando-se o valor do capacitor de  $.01\mu\text{F}$  (de um lado conectado à junção dos pinos 2 e 6 do 555 com o emissor do TIL78, e de outro à linha do *negativo* da alimentação...), pode-se “deslocar” à vontade a faixa central de frequências obtidas (e, conseqüentemente, os limites de *graves* e *agudos* obtíveis sob o mínimo e o máximo de luminosidade aplicadas sobre o foto-transistor. Experimentem...

- 5- O Ignácio Carlos Andrés é um “aluno” carioca muito criativo (característica, inclusive, de todos os seus conterrâneos...): usando dois temporizadores (555 como MONOESTÁVEL...) idênticos, interligados de forma totalmente inovadora, ele “pensou” e realizou um interessante jogo que chamou de “EMPURRA-EMPURRA”, e cujo circuito (em esquema) está no desenho 5. Notem a perfeita simetria dos dois blocos temporizadores

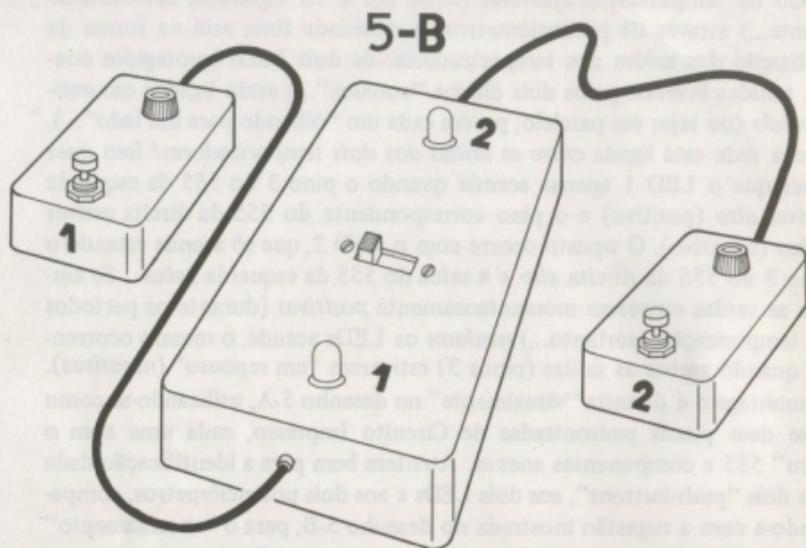


5



5-A

que formam o circuito, cada um com seu botão de “início” e com o período de temporização ajustável (entre 0,5 e 10 segundos, aproximadamente...) através de potenciômetros. A novidade toda está na forma de utilização das saídas dos temporizadores: os dois LEDs (protegidos contra tensões inversas pelos dois diodos “comuns”...) estão ligados em *anti-paralelo* (ou seja: em paralelo, porém cada um “olhando para um lado”...), e essa rede está ligada *entre as saídas dos dois temporizadores!* Isso quer dizer que o LED 1 apenas acende quando o pino 3 do 555 da esquerda estiver *alto* (positivo) e o pino correspondente do 555 da direita estiver *baixo* (negativo). O oposto ocorre com o LED 2, que só acende estando o pino 3 do 555 da direita *alto* e a saída do 555 da esquerda *baixa*... Se ambas as saídas estiverem momentaneamente *positivas* (durante os períodos de temporização, portanto...) *nenhum* os LEDs acende, o mesmo ocorrendo quando ambas as saídas (pinos 3) estiverem “em repouso” (*negativas*). A montagem é descrita “visualmente” no desenho 5-A, utilizando-se como base duas placas padronizadas de Circuito Impresso, cada uma com o “seu” 555 e componentes anexos. Atentem bem para a identificação dada aos dois “push-buttons”, aos dois LEDs e aos dois potenciômetros, comparando-a com a sugestão mostrada no desenho 5-B, para o “encaixamento” final do EMPURRA-EMPURRA... Na caixa principal ficam as placas com o circuito básico, os dois LEDs (notar os números), as pilhas e a chave interruptora geral. Através de cabos com 4 fios cada, dois controles individuais são conetados à caixa principal, conforme mostra o desenho 5-B. Notar que, no controle individual “1” devem ficar o “push-button” nº 1 e o potenciômetro nº 1. Na caixa de controle individual “2”, obviamente, ficam o “push-button” 2 e o potenciômetro 2... Vamos agora tentar reproduzir as regras e instruções para jogar o EMPURRA-EMPURRA, de acordo com as informações do próprio Ignácio (já que não construímos o protótipo para teste, aqui no nosso laboratório...): Ao ser ligado o jogo, estando ambos os temporizadores em “situação de espera”, portanto com suas saídas *negativas*, os dois LEDs ficam apagados... Assim que qualquer dos dois jogadores pressionar o seu “botão”, o LED correspondente ao *seu* número (1 ou 2) acende... Isso, porém, só é possível, se o “outro” temporizador estiver desativado (com saída “baixa”), pois, como sabemos, se ambos os “lados” estiverem com suas saídas positivadas, os dois LEDs *não podem* acender... Entretanto, não podemos nos esquecer que cada um dos jogadores detém o controle da temporização do “outro” lado, e com isso pode condicionar, à sua vontade, quanto tempo o “outro” ficará positivo, após o toque no seu botão... Esse é todo o “truque do jogo” pois de nada adianta pressionar o botão de um lado (positivando sua saída, na tentativa de fazer o LED correspondente acender), se o “outro lado” não estiver numa posição de “espera” (e vice-versa...). As combinações todas de possi-



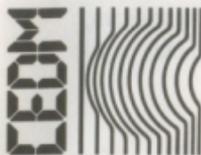
bilidades e de tempos são *tantas*, que só mesmo jogando para ver e sentir como é a coisa... As regras básicas, propostas pelo Ig, dizem que deve haver um juiz para o jogo, e que ganhará o participante que:

- Conseguir acender o *seu* LED mais vezes (em determinado tempo pré-combinado).
- Conseguir acender o *seu* LED por períodos *mais prolongados*.

Para complicar as coisas, o Ignácio diz que uma das regras básicas é:

- Apenas uma das mãos de cada participante poderá ser usada no respectivo controle, ou seja: tanto o potenciômetro (que controla o tempo do "outro") quanto o "push-button" (que aciona a *sua* temporização) deverão ser acionados apenas por uma das mãos, sendo *proibido*, inclusive, segurar a caixa de controle com a mão "sobrante". Isso se destina a complicar o jogo, e evitar que, ao mesmo tempo, o participante possa acionar o *push-button* e regular o potenciômetro, obrigando que os lances e tentativas sejam feitas escalonadamente, com grande rapidez (e com bom uso dos reflexos...), caso contrário "dança"...

É claro que (pelo que dá para entender do circuito...), várias outras *regras* poderão ser adotadas, mas essas "nuances" ficam a critério de cada um, e da imaginação dos "alunos"... Parece-nos (embora não tenhamos montado nem jogado o EMPURRA...), que a coisa pode tornar-se realmente complicada e interessante, porém só uma experiência *real* dirá, com certeza, da



CURSOS DE APERFEIÇAMENTO

# MAIS SUCESSO PARA VOCÊ!

Comece uma nova fase na sua vida profissional.  
Os CURSOS CEDM levam até você o mais moderno ensino técnico programado e desenvolvido no País.

## CURSO DE ELETRÔNICA DIGITAL E MICROPROCESSADORES

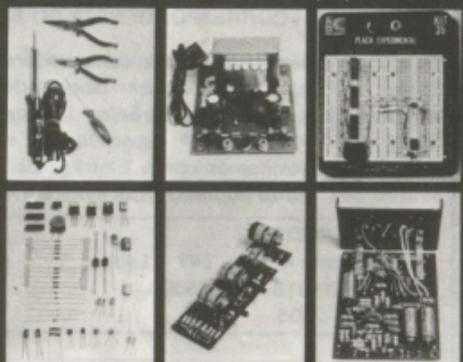
São mais de 140 apostilas com informações completas e sempre atualizadas. Tudo sobre os mais revolucionários CHIPS. E você recebe, além de uma sólida formação teórica, KITS elaborados para o seu desenvolvimento prático. Garanta agora o seu futuro.



CEDM-20 - KIT de Ferramentas.  
CEDM-78 - KIT Fonte de Alimentação 5v/1A.  
CEDM-35 KIT Placa Experimental  
CEDM-74 - KIT de Componentes.  
CEDM-80 MICROCOMPUTADOR Z80 ASSEMBLER.

## CURSO DE ELETRÔNICA E ÁUDIO

Métodos novos e inéditos de ensino garantem um aprendizado prático muito melhor. Em cada nova lição, apostilas ilustradas ensinam tudo sobre Amplificadores, Caixa Acústica, Equalizadores, Toca-discos, Sintonizadores AM/FM, Gravadores e Toca Fitas, Capôlas e Fonocaptadores, Microfones, Sonorização, Instrumentação de Medidas em Áudio, Técnicas de Gravação e também de Reparação em Áudio.



CEDM-1 - KIT de Ferramentas. CEDM-2 - KIT Fonte de Alimentação + 15-15/1A. CEDM-3 - KIT Placa Experimental  
CEDM-4 - KIT de Componentes. CEDM-5 - KIT Pré-amplificador Estéreo. CEDM-6 - KIT Amplificador Estéreo 40w.

## CURSO DE PROGRAMAÇÃO EM BASIC

Este CURSO, especialmente programado, oferece os fundamentos de Linguagem de Programação que domina o universo dos microcomputadores. Dinâmico e abrangente, ensina desde o BASIC básico até o BASIC mais avançado, incluindo noções básicas sobre Manipulação de Arquivos, Técnicas de Programação, Sistemas de Processamento de Dados, Teleprocessamento, Multiprogramação e Técnicas em Linguagem de Máquina, que proporcionam um grande conhecimento em toda a área de Processamento de Dados.



KIT CEDM Z80  
BASIC Científico.  
KIT CEDM Z80  
BASIC Simples.  
Gabarito de Fluxograma  
E-4. KIT CEDM SOFTWARE  
Fitas Cassete com Programas.



Você mesmo pode desenvolver um ritmo próprio de estudo. A linguagem simplificada dos CURSOS CEDM permite aprendizado fácil. E para esclarecer qualquer dúvida, o CEDM coloca à sua disposição uma equipe de professores sempre muito bem acessora. Além disso, você recebe KITS preparados para os seus exercícios práticos.

Ágil, moderno e perfeitamente adequado à nossa realidade, os CURSOS CEDM por correspondência garantem condições ideais para o seu aperfeiçoamento profissional.

### GRÁTIS

Você também pode ganhar um MICROCOMPUTADOR.

Telefone (0432) 23-9674 ou coloque hoje mesmo no Correio o cupom CEDM.

Em poucos dias você recebe nossos catálogos de apresentação.

### CEDM

Avenida São Paulo, 718 - Fone (0432) 23-9674.  
CAIXA POSTAL 1642 - CEP 86100 - Londrina - PR

CURSO DE APERFEIÇAMENTO POR CORRESPONDÊNCIA

Solicite o mais rápido possível informações sem compromisso sobre o CURSO de

Nome.....  
Rua.....  
Cidade.....  
Bairro..... CEP.....

viabilidade e interesse intrínsecos do jogo... Que se habilitem os "alunos" mais maluquinhos e depois, se conseguirem bons resultados da montagem, que nos comuniquem (para eventual publicação das experiências aqui mesmo, no O "ALUNO"...).

## CURSOS DE IPOTEL-ARGOS

AS ESCOLAS ARGOS E IPOTEL  
UNIRAM-SE PARA LEVAR ATÉ VOCÊ  
O MELHOR ENSINO DE ELETRÔNICA  
POR CORRESPONDÊNCIA DO BRASIL

- Microprocessadores & Minicomputadores
- Eletrônica Digital
- Práticas Digitais (com laboratório)
- Projeto de Circuitos Eletrônicos
- Eletrônica Industrial
- Especialização em TV a Cores
- Especialização em TV Preto & Branco
- Eletrodomésticos e Eletricidade Básica
- Curso Prático de Circuito Impresso (com material)

### IPOTEL-ARGOS

Rua Clemente Alvares, 247 - Lapa

Cx. Postal 11916 - CEP 05090

Fone: 261-2305

Nome \_\_\_\_\_  
Endereço \_\_\_\_\_  
Cidade \_\_\_\_\_  
Estado \_\_\_\_\_ CEP \_\_\_\_\_  
Credenciado pelo Cons. Fed. Mão de Obra sob nº192

BÊ-20

AO TÉRMINO DO CURSO VOCÊ PODERÁ  
ESTAGIAR EM NOSSOS LABORATÓRIOS

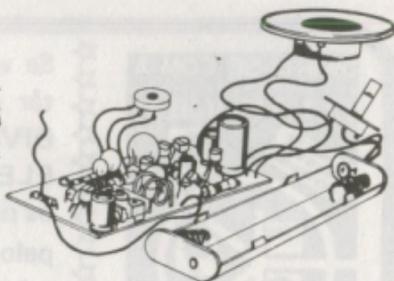


*É proibida a reprodução total ou parcial do texto, artes ou fotos deste volume, bem como a industrialização ou comercialização de quaisquer dos projetos, circuitos ou experiências nele contidos, sem a prévia anuência dos detentores do copyright. Todos os itens aqui veiculados foram previamente testados 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 assumam 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.*

## CONJUNTOS DE COMPONENTES

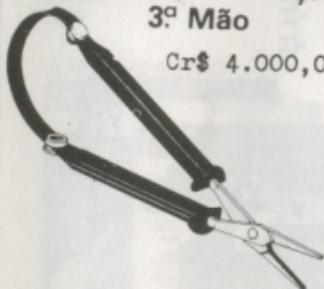
CONJUNTO n° 1 - FM - VHF SUPER-REGENERATIVO. Permite a Recepção de FM (Música), Som dos canais de TV, Polícia, Aviação, Guarda-Costeira, Rádio Amador (2 metros) e Serviços Públicos, Composto de: 1 transistor de RF, 4 transistores de uso geral, 2 diodos, 1 alto-falante, 10 resistores, 1 potenciômetro, 1 trim-pot, 4 capacitores eletrolíticos, 6 capacitores cerâmicos, 1 trimmer, 1 suporte de pilha, fio esmaltado para bobinas, cabinho, solda, placa de circuito impresso e manual de montagem.

KIT Cr\$ 10.000,00  
MONTADO Cr\$ 12.700,00



## ALICATE - PINÇA 3ª Mão

Cr\$ 4.000,00



## FERRO DE SOLDAR PROFSSIONAL

Fabricados segundo normas internacionais de qualidade

- Resistência blindada.
- Tubo de aço inoxidável.
- Corpo de ABS e Nylon.
- Ponta soldadora de cobre eletrolítico, revestida galvanicamente para maior durabilidade. Ideal para trabalhos em série, pois conserva sem retoque toda sua vida.

### • DOIS MODELOS:

MICRO - 12 watts - indicado para micro-soldaduras, pequenos circuitos impressos ou qualquer soldadura que requeira grande precisão.

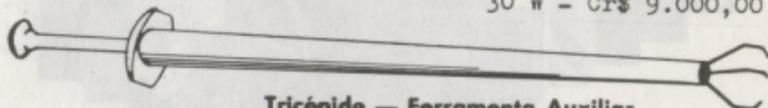
MÉDIO - 30 - watts - indicado para soldaduras em geral, reparações, montagens, arames diversos e circuitos impressos.

Estes dois modelos possibilitam ao profissional, dispor a cada momento de um soldador ideal para cada tipo de solda.

FAÇA A PROVA E COMPROVE A QUALIDADE E O RENDIMENTO DESTES SOLDADORES.

12 W - Cr\$ 8.000,00

30 W - Cr\$ 9.000,00



## Tricépide - Ferramenta Auxiliar

Coloca e retira com facilidade tudo que é difícil, onde as mãos não alcançam. Garra de aço inoxidável. De grande utilidade no ramo eletro-eletrônico.

Cr\$ 4.000,00

## Mini Furadeira para

### Circuito Impresso

Corpo metálico cromado, com interruptor incorporado, fio com Plug P2, leve, prático, 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...

Cr\$ 17.000,00



Injetor de sinais - para localização de defeitos em aparelhos sonoros como: rádio à pilha, TV, amplificador, gravador, vitrola, auto-rádio, etc... (funciona com uma pilha pequena).

CR\$ 7.700,00



## PEDIDOS PELO REEMBOLSO POSTAL

PUBLIKIT

Rua: Major Ângelo Zanchi, 311 - Tel.: 217-5115 - Penha de França  
C.E.P. 03633 - São Paulo - SP

Não mande dinheiro agora, aguarde o aviso de chegada do correio e pague somente ao receber a encomenda na agência do correio mais próxima de seu endereço.

NÃO ESTÃO INCLuíDAS NOS PREÇOS AS DESPESAS DE PORTE E EMBALAGEM



**DIVIRTA-SE COM A  
ELETRÔNICA**

5 PROJETO  
FÁCIL PARA  
FICAR MONTAR



Se você quer completar a sua coleção de **DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA**, peça os números atrasados, pelo reembolso postal, a **BARTOLO FITTIPALDI - EDITOR**  
- Rua Santa Virgínia,  
403 - Tatuapé -

CEP 03084

São Paulo - SP.

**DIVIRTA-SE COM A  
ELETRÔNICA**

10 PROJETO  
FÁCIL



**DIVIRTA-SE COM A**

RESERVE DESDE JÁ, NO SEU JORNALISTICO, O PRÓXIMO NÚMERO DE **DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA** projetos fáceis, jogos, utilidades, passatempos, curiosidades, dicas, informações... NA LINGUAGEM QUE VOCÊ ENTENDE!

## ▶ ATENÇÃO, "ALUNOS": AVISOS IMPORTANTES

- ATENÇÃO "ALUNOS": A PARTIR DE AGORA, TODO O ATENDIMENTO DOS PEDIDOS DE "PACOTES-LIÇÃO" (E TAMBÉM DO "VAREJÃO"...) PASSA A SER FEITO PELA DIGIKIT, QUE É UMA EMPRESA ASSOCIADA DO GRUPO FITTIPALDI! MELHOR ATENDIMENTO, MAIS RAPIDEZ E AMPLIAÇÃO NAS GARANTIAS!
- O "CURSO" JÁ ESTÁ SUPER-ADIANTADO, E VOCÊ, AMIGO LEITOR/"ALUNO", NÃO PODE FICAR PARA TRÁS! NUMA OPORTUNIDADE ÚNICA, AGORA OFERECIDA PELA DIGIKIT, VOCÊ PODE (E DEVE...) ADQUIRIR, PELO PRÁTICO SISTEMA DE REEMBOLSO POSTAL, A BAIXO PREÇO, TODO O MATERIAL NECESSÁRIO ÀS "LIÇÕES", EXPERIÊNCIAS, MONTAGENS PRÁTICAS E DEFINITIVAS DAS "AULAS" AQUI PUBLICADAS!

### VEJA COMO FUNCIONA O SISTEMA DE "PACOTES-LIÇÃO"!

- EM TODOS OS NÚMEROS DE BÊ-A-BÁ DA ELETRÔNICA, O "ALUNO" ENCONTRARÁ O PRESENTE *ENCARTE*, OFERECENDO TUDO O MATERIAL (COMPONENTES, PEÇAS, MATERIAIS ANEXOS, ETC.) NECESSÁRIOS AO APRENDIZADO E À PRÁTICA DAS "LIÇÕES" VEICULADAS NO EXEMPLAR!
- DESEJANDO ADQUIRIR OS CONJUNTOS, 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), AO ENDEREÇO INDICADO JUNTO AO CUPOM!
- TODOS OS "PACOTES" SÃO SEMPRE REFERENCIADOS, NO PRESENTE ENCARTE, POR UM CÓDIGO ASSIM FORMADO:

PL - designação geral de "PACOTE-LIÇÃO".

00 - dois algarismos, indicadores do número da "aula" (número do exemplar do BÊ-A-BÁ).

A - uma letra, indicativa do "desmembramento", dentro da "aula", da experiência, montagem ou projeto objeto do pacote.

- ASSIM, À TÍTULO DE EXEMPLO, O CLIENTE DEVERÁ INTERPRETAR:

PL-01 - como o "pacote-lição" *total* da primeira "aula" veiculada no BÊ-A-BÁ nº 1.

PL-08-A - como o "pacote-lição", referente à experiência ou montagem "A", veiculada no BÊ-A-BÁ nº 8.

PL-11-TOTAL - como o "pacote-lição" *TOTAL*, referente a *todas* as experiências, montagens práticas, etc., veiculadas no BÊ-A-BÁ nº 11.

- NA LISTA DE PREÇOS E OFERTAS, O "ALUNO" ENCONTRARÁ, TODO MÊS, A RELAÇÃO DE PEÇAS E COMPONENTES QUE FORMAM *APENAS* OS "PACOTES-LIÇÃO" REFERENTES *AQUELA* "AULA". A RELAÇÃO DAS PEÇAS E COMPONENTES DOS "PACOTES-LIÇÃO" REFERENTES ÀS "AULAS" ANTERIORES, SOMENTE PODERÁ SER OBTIDA NOS ENCARTES DOS VOLUMES CORRESPONDENTES A TAIS "AULAS"!
- 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 PLs SÃO PREVIAMENTE TESTADOS, SENDO GARANTIDA A SUA QUALIDADE E O SEU FUNCIONAMENTO, DESDE QUE USADOS RIGOROSAMENTE DE ACORDO COM AS INSTRUÇÕES FORNECIDAS NAS "AULAS" E LIÇÕES.
- ATENÇÃO: NÃO ATENDEMOS PEDIDOS POR TELEFONE - NÃO FORNECEMOS, SOB NENHUMA HIPÓTESE, PEÇAS OU COMPONENTES AVULSOS (SALVO PELO SISTEMA DE "VAREJÃO" - VER ANÚNCIO EM OUTRA PARTE DO PRESENTE ENCARTE...) - NÃO ACEITAMOS PEDIDOS QUE NÃO ESTEJAM LISTADOS NO PRESENTE ENCARTE - TAMBÉM NÃO ACEITAMOS PEDIDOS DE "PACOTES-FUTUROS", OU SEJA: REFERENTES A "AULAS" E "LIÇÕES" AINDA NÃO PUBLICADAS NO BÊ-A-BÁ - NÃO VENDEMOS "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!

### CONDIÇÕES DE ATENDIMENTO

- O correto preenchimento do CUPOM contido no presente encarte é imprescindível para perfeito atendimento.
- Escreva o 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, anote o número no espaço próprio. A perfeição dos dados contribuirá para agilizar o seu atendimento.
- Assinale no cupom o número de código 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 do presente ENCARTE...), anote, no(s) espaço(s) próprio(s) do cupom *esse(s)* desconto(s). DESCONTO(S) NÃO ANOTADO(S) DEVIDAMENTE

NOVO ATENDIMENTO AO "ALUNO"! MAIS GARANTIAS PARA VOCÊ!

## TE NO CUPOM, NÃO SERÃO CONCEDIDOS!

- É importante anotar, no quadro próprio do cupom, se você já efetuou compras anteriores de "PACOTES-LIÇÃO", KITS, ou "VAREJÃO"! Isso facilitará e apressará o 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-ABÁ 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, e as ofertas, promoções e descontos poderão também ser alterados ou cancelados. 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, através do CUPOM contido no presente ENCARTE, 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.

## AVISOS MUITO IMPORTANTES...

A citação do número do seu R. G. (carteira de identidade) ou de outro documento de identificação, no CUPOM, é **INDISPENSÁVEL**, pois você apenas poderá retirar a sua encomenda no CORREIO, quando chegar, contra a apresentação desse documento de identidade!

Se você tiver menos de 18 anos de idade, o preenchimento do CUPOM deverá ser feito em nome do responsável (pai, mãe ou outra pessoa com mais de 18 anos, e cujo documento de identificação tenha o seu número citado, conforme item anterior).

Se a sua encomenda for devolvida sem motivo lógico (mercadoria visivelmente danificada ou embalagem flagrantemente violada, quando da sua vistoria ao recebê-la), após o CORREIO ter lhe enviado os avisos regulamentares de chegada, seu nome será definitivamente cancelado do cadastro da DIGIKIT, impossibilitando-o de realizar qualquer outra compra futura, seja de PACOTE/LIÇÃO, seja de KIT, seja pelo sistema "VAREJÃO".

Essas exigências destinam-se a resguardar os interesses, direitos e garantias de VOCÊ, cliente *autêntico*, ao qual asseguraremos o mais perfeito atendimento possível! **AGORA É DIGIKIT!**

## SENSACIONAL OFERTA!

AGORA É DIGIKIT!  
(LEIA COM ATENÇÃO)APROVEITE OS  
DESCONTOS

DESCONTOS E OFERTAS SUPER-ESPECIAIS!

- ATENÇÃO: TODO CUPOM CONTENDO O PEDIDO DE 3 (TRÊS) OU MAIS "PACOTES/LIÇÃO", RECEBERÁ UM DESCONTO DE 10% (DEZ POR CENTO) SOBRE O VALOR TOTAL DA COMPRA, OBSERVADAS AS CONDIÇÕES A SEGUIR:**
- Para efeito de tal desconto, cada número/código é considerado UM "PACOTE/LIÇÃO". Por exemplo, se você pedir "um PL-01, um PL-08-A e um PL-11-TOTAL", já terá direito ao DESCONTO DE 10%.
- O desconto apenas será concedido se as **DEMAIS CONDIÇÕES DE ATENDIMENTO** forem respeitadas (correto preenchimento do CUPOM, atendimento aos prazos de validades, etc.).
- Para efeito do desconto, os "PACOTES-TOTAIS" serão sempre considerados como **APENAS UM "PACOTE-LIÇÃO"** (já que seus preços recebem, automaticamente, descontos prévios, conforme o caro cliente pode verificar em outra parte do presente ENCARTE).
- 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, para usufruir do desconto...). Todo mundo sai ganhando!
- Professores, estudantes e "Clubinhos" de Eletrônica, também podem se organizar em grupos, para compra "conjunta", aproveitando as vantagens do desconto, o que é bom para todos!
- ATENÇÃO: SE VOCÊ OPTAR POR EFETUAR O PAGAMENTO DO SEU PEDIDO ATRAVÉS DE UM CHEQUE VISADO, OU VALE POSTAL, ENVIADO JUNTAMENTE COM O CUPOM, RECEBERÁ UM DESCONTO EXTRA (ALÉM DE OUTROS A QUE TENHA DIREITO, PELAS CONDIÇÕES ESTABELECIDAS) DE 10% (DEZ POR CENTO), SOBRE O VALOR TOTAL DA COMPRA, DESDE QUE OBEDECIDO O SEGUINTE:**

O CHEQUE VISADO deverá ser **NOMINAL** à DIGIKIT — COMÉRCIO E EXPORTAÇÃO DE COMPONENTES ELETRÔNICOS LTDA., e pagável na praça de SÃO PAULO — SP. Mesmo que você não tenha Conta Corrente em banco, poderá, em qualquer agência, "adquirir" um CHEQUE VISADO no valor requerido (nominal à DIGIKIT). Consulte os bancos!

OS "PACOTES-LIÇÃO" AGORA SÃO DA DIGIKIT!

- ◆ O VALE POSTAL deverá ser emitido a favor de DIGIKIT, e endereçado para AG. POSTAL DA VILA ESPERANÇA - CEP 03653 - CAIXA POSTAL Nº 44825 - SÃO PAULO - SP (código da Agência nº 400319). O VALE deverá ser PAGÁVEL na cidade AGÊNCIA POSTAL DA VILA ESPERANÇA!
- ◆ EM QUALQUER DESSES CASOS, o cupom com o PEDIDO deverá ser enviado, na mesma data, porém em envelope à parte, pois os CORREIOS não permitem a inclusão de CHEQUES ou VALES POSTAIS, juntamente com "correspondência comum", num mesmo envelope!
- ◆ "BRINDÃO DIGIKIT" - TODO PEDIDO CUJO TOTAL LÍQUIDO FINAL (APÓS OS EVENTUAIS DESCONTOS), FOR SUPERIOR A Cr\$ 95.000,00 (noventa e cinco mil cruzeiros), RECEBERÁ, JUNTO COM SUA ENCOMENDA, INTEIRAMENTE GRÁTIS, UM PACOTE COM 20 PEÇAS DIVERSAS DE ELETRÔNICA, APLICÁVEIS NAS "LIÇÕES", EXPERIÊNCIAS E MONTAGENS! Não esquecer de anotar o campo próprio de CUPOM, quando tiver direito a tal "BRINDÃO"!
- ◆ ATENÇÃO - IMPORTANTE: Se o seu pedido for feito com pagamento antecipado (CHEQUE VISADO ou VALE POSTAL), além das despesas postais correrem por conta de VOCÊ, VOCÊ RECEBERÁ A ENCOMENDA EM SUA PRÓPRIA CASA (ou no local indicado no cupom)! Mais vantagens para você!

ATENÇÃO: NOVO ENDEREÇO!

# LISTA DOS "PACOTES-LIÇÃO"

VALIDADE DAS OFERTAS - 30 DIAS!

## PEÇA HOJE!

- PL-01 - Cr\$ 17.550,00	- PL-11-A - Cr\$ 23.350,00	- PL-14-C - Cr\$ 22.000,00
- PL-02 - Cr\$ 22.700,00	- PL-11-B - Cr\$ 21.050,00	- PL-14-D - Cr\$ 12.750,00
- PL-03 - Cr\$ 21.500,00	- PL-11-C - Cr\$ 19.100,00	- PL-14-TOTAL - Cr\$ 42.400,00
- PL-04 - Cr\$ 29.000,00	- PL-11-D - Cr\$ 20.500,00	- PL-15-A - Cr\$ 23.350,00
- PL-05 - Cr\$ 30.900,00	- PL-11-TOTAL - Cr\$ 75.500,00	- PL-15-B - Cr\$ 11.150,00
- PL-06 - Cr\$ 29.000,00	- PL-12-A - Cr\$ 10.100,00	- PL-15-C - Cr\$ 17.950,00
- PL-07 - Cr\$ 34.000,00	- PL-12-B - Cr\$ 19.000,00	- PL-15-D - Cr\$ 11.050,00
- PL-08-A - Cr\$ 20.100,00	- PL-12-C - Cr\$ 18.000,00	- PL-15-TOTAL - Cr\$ 53.950,00
- PL-08-B - Cr\$ 39.200,00	- PL-12-D - Cr\$ 16.550,00	- PL-16-A - Cr\$ 10.450,00
- PL-08-AB - Cr\$ 53.450,00	- PL-12-E - Cr\$ 18.750,00	- PL-16-B - Cr\$ 13.700,00
- PL-09-A - Cr\$ 36.100,00	- PL-12-TOTAL - Cr\$ 64.500,00	- PL-16-C - Cr\$ 11.250,00
- PL-09-B - Cr\$ 28.750,00	- PL-13-A - Cr\$ 12.750,00	- PL-16-D - Cr\$ 8.600,00
- PL-09-AB - Cr\$ 58.300,00	- PL-13-B - Cr\$ 29.000,00	- PL-16-TOTAL - Cr\$ 35.400,00
- PL-10-A - Cr\$ 7.800,00	- PL-13-C - Cr\$ 10.250,00	- PL-17-A - Cr\$ 10.600,00
- PL-10-B - Cr\$ 25.300,00	- PL-13-D - Cr\$ 29.000,00	- PL-17-B - Cr\$ 13.100,00
- PL-10-C - Cr\$ 16.900,00	- PL-13-TOTAL - Cr\$ 67.000,00	- PL-17-C - Cr\$ 38.500,00
- PL-10-D - Cr\$ 14.500,00	- PL-14-A - Cr\$ 17.000,00	- PL-17-TOTAL - Cr\$ 52.000,00
- PL-10-TOTAL - Cr\$ 56.700,00	- PL-14-B - Cr\$ 7.850,00	- PL-18-A - Cr\$ 11.700,00
		- PL-18-B - Cr\$ 10.200,00
		- PL-18-C - Cr\$ 5.500,00
		- PL-18-D - Cr\$ 14.500,00
		- PL-18-E - Cr\$ 22.300,00
		- PL-18-TOTAL - Cr\$ 54.000,00
		- PL-19-A - Cr\$ 16.400,00
		- PL-19-B - Cr\$ 34.000,00
		- PL-19-C - Cr\$ 42.400,00
		- PL-19-TOTAL - Cr\$ 80.000,00

O "VAREJÃO", AGORA, TAMBÉM É DIGIKIT!

### LISTA DE PEÇAS DOS PLs DE BÊ-A-BÁ Nº 20

#### PL-20-A - MATERIAL PARA EXPERIÊNCIAS DIGITAIS - BLOCO

- 1 Circ. Integr. 7400 (TTL) - 1 transistor BC548 - 3 LEDs FLV110 ou equiva. - 1 diodo 1N4001 - (resistores - 1/4 watt) - 1 de 100R - 3 de 220R - 1 de 470R - 2 de 1K - 3 chaves H-H mini - 1 suporte p/4 pilhas peq. - 1 barra conectores parafusados (12 seg.).  
PREÇO ..... Cr\$ 11.700,00

#### PL-20-B - AULA PRÁTICA - PONTA DIGITAL

- 1 LED BICOLOR (3 terminais - vermelho/verde) - 1 transistor BC548 ou equiva. - 1 transistor BC558 ou equiva. - (resistores - 1/4 watt) - 2 de 330R - 2 de 1K - 1 ponta de prova média ou longa - 2 garras "jacaré" mini isoladas (vermelha e preta) - 1 placa específica de Circ. Impresso (BRINDE/CAPA) - 1 caixinha plástica tubular (4 x 2 cm) - Fio p/ ligações - Solda p/ ligações.  
PREÇO ..... Cr\$ 7.600,00

#### PL-20-C - MONTAGEM DEFINITIVA - DIJOGO/CONTADOR BINÁRIO

- 1 Circ. Integr. 7493 (TTL) - 1 Circ. Integr. 7400 (TTL) - 4 LEDs FLV110 ou equiva. - 1 diodo 1N4001 - (resistores) 4 de 100R - 2 de 4K7 - (capacitores eletrolíticos x 16 volts) - 2 de 1µF - 3 de 220µF - 1 "push-button" Normalmente Aberto - 2 chaves H-H mini - 1 placa de Circ. Impr. específica p/a montagem - 1 suporte p/4 pilhas peq. - 1 caixa peq. ou média - 8 conjuntos parafuso/porca 3/32" - Fio p/ ligações - Solda p/ ligações.  
PREÇO ..... Cr\$ 21.300,00

#### PL-20-TOTAL - (TODINHA A LIÇÃO - SOMA DOS PL-20-A, PL-20-B e PL-20-C)

- O PL-20-TOTAL inclui, portanto, a totalidade do material para as experiências, aula prática e montagens definitivas de BÊ-A-BÁ nº 20.  
PREÇO ..... Cr\$ 33.000,00



OFERTAS VÁLIDAS POR 30 DIAS!

- PL-20-A - Cr\$ 11.700,00
- PL-20-B - Cr\$ 7.600,00
- PL-20-C - Cr\$ 21.300,00
- PL-20-TOTAL - Cr\$ 33.000,00

PEÇA AINDA HOJE O MATERIAL DA 20ª "AULA"! ▲

◀ VEJA COMO SÃO COMPLETOS OS "PACOTES/LIÇÃO" DA DIGIKIT! ▶



MANDE O CUPOM HOJE MESMO!

AGORA É DIGIKIT! → DIGIKIT  
 ATENÇÃO: NOVO ENDEREÇO! → CAIXA POSTAL Nº 44.825  
 AGORA É DIGIKIT! → CEP 03653 - SÃO PAULO - SP

CHEGOU O "VAREJÃO" - veja última pág. do ENCARTE!

VEJA COMO SÃO COMPLETOS OS PACOTES/LIÇÃO DA DIGIKIT!



## DIGIKIT INFORMA: leia com atenção; comunicado muito IMPORTANTE

- A PARTIR DE AGORA, TODO O ATENDIMENTO DOS PEDIDOS DE "PACOTES-LIÇÃO" DE DE BÉ-A-BÁ DA ELETRÔNICA (BEM COMO DOS "KITS" DE DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA" E DO "VAREJÃO") SERÁ FEITO, COM ABSOLUTA EXCLUSIVIDADE, PELA:

DIGIKIT - COMÉRCIO E EXPORTAÇÃO DE COMPONENTES ELETRÔNICOS LTDA.  
CAIXA POSTAL Nº 44825  
CEP Nº 03653  
SÃO PAULO - SP

- A DIGIKIT É UMA EMPRESA ASSOCIADA DO GRUPO FITTIPALDI (RESPONSÁVEL PELAS EDIÇÕES DE BÉ-A-BÁ E DCE) CUJA SERIEDADE NO ATENDIMENTO E QUALIDADE DOS PRODUTOS, VOCÊ JÁ CONHECE! COM ESSE NOVO SISTEMA, AGORA IMPLANTADO, O PREZADO "ALUNO" E LEITOR GOZARÁ DA "MÚLTIPLA GARANTIA DIGIKIT":

- ▶ GARANTIA DE QUALIDADE DOS PRODUTOS (APENAS COM. PONENTES PRÉ-TESTADOS!)
- ▶ GARANTIA DE RAPIDEZ NO ATENDIMENTO!
- ▶ GARANTIA DE "PREÇO BAIXO DIGIKIT"
- ▶ GARANTIA DE PERMANÊNCIA, NA CATEGORIA DE "CLIENTE PREFERENCIAL", DE TODOS OS "ALUNOS" QUE, ANTERIORMENTE, JÁ EFETUARAM COMPRAS DA ANTIGA CONCESSIONÁRIA (SEIKIT)!

- MELHOR ATENDIMENTO PARA VOCÊ! AGORA OS PEDIDOS DE "PACOTES-LIÇÃO" (DE BÉ-A-BÁ DA ELETRÔNICA E "VAREJÃO"), SÃO ATENDIDOS DIRETAMENTE PELA DIGIKIT (UMA EMPRESA DO GRUPO FITTIPALDI) SOB SUPERVISÃO QUALITATIVA DO PRÓPRIO "MESTRE BARBUJO" DO BÉ-A-BÁ! O ATENDIMENTO FICA, ASSIM, MAIS AGILIZADO, E COMPLETAMENTE GARANTIDO EM QUALIDADE!

- IMPORTANTE: TODOS VOCÊS, CLIENTES, QUE JÁ ENVIARAM PEDIDOS DE "PACOTES-LIÇÃO", KITS, OU "VAREJÃO", ATRAVÉS DE CUPONS DA CONCESSIONÁRIA ANTERIOR (SEIKIT), SERÃO AUTOMATICAMENTE ATENDIDOS PELO NOVO SISTEMA DIGIKIT (DESDE QUE RIGOROSAMENTE SEGUIDAS AS INSTRUÇÕES CONTIDAS NOS ANÚNCIOS RESPECTIVOS, DATAS DE VALIDADE, ETC.)!



DIGIKIT  
INFORMA:  
CHEGOU A  
VENDA  
DIRETA

CLIENTES DIRETOS: É recomendável confirmar antes, com Da. Vera, a disponibilidade momentânea dos PLs, através do fone: 206-4351.

ATENDIMENTO APENAS NO HORÁRIO INDICADO. SEM EXCEÇÕES!

### ATENÇÃO:

AGORA! VOCÊ, QUE RESIDE NA GRANDE SÃO PAULO, PODE ADQUIRIR E RETIRAR DIRETAMENTE SEUS PACOTES/LIÇÃO! USUFRUA DE TODOS OS DESCONTOS E PROMOÇÕES, PORÉM OBTENDO A SUA MERCADORIA IMEDIATAMENTE!

MAIS NOTÍCIAS BOAS PARA VOCÊ! A PARTIR DE AGORA, OS CLIENTES E HOBBYSTAS RESIDENTES NA GRANDE SÃO PAULO, PODERÃO ADQUIRIR SEUS PLs PESSOALMENTE, RETIRANDO-OS DE IMEDIATO, NO SEGUINTE ENDEREÇO: ATENÇÃO: ENDEREÇO APENAS PARA COMPRA DIRETA DE PLs (veja instruções)

só PLs

AV. AMADOR BUENO DA VEIGA, 4184  
(JARDIM POPULAR)  
SÃO PAULO - CAPITAL  
FALAR COM Da. VERA

9 às 12 HS.

14 às 16 HS.

(IMPORTANTE: AS AQUISIÇÕES DIRETAS, USUFRUEM DOS MESMOS DESCONTOS ESPECIAIS REFERENTES ÀS COMPRAS PELO CORREIO, COM PAGAMENTO ATRAVÉS DE CHEQUES VISADOS OU VALES POSTAIS!).

ATENÇÃO AOS ENDEREÇOS (pedidos pelo Correio)

kits · pacotes/lição

varejão

DIGIKIT  
CAIXA POSTAL Nº 44825  
CEP 03653 - SÃO PAULO - SP

(011)  
206.4351  
(Da. Vera)

AO "VAREJÃO" DIGIKIT  
CAIXA POSTAL Nº 44825  
CEP 03653 - SÃO PAULO - SP



DIGIKIT  
você pode  
confiar!

NOVO ATENDIMENTO AO "ALUNO"! MAIS GARANTIAS PARA VOCÊ!

Atenção: Os "Pacotes-Lição" constituem iniciativa exclusiva da DIGIKIT, por especial convênio firmado entre os autores (detentores dos direitos industriais de patente) e editores (detentores do copyright) de BÉ-A-BÁ DA ELETRÔNICA, sendo vedada, por Lei, a sua comercialização ou industrialização por terceiros.



## OUÇAM AS PALAVRAS DO "MESTRE":

CAROS "ALUNOS"! VOCÊS ME CONHECEM... SOU O "MESTRE BARBUDO" QUE, TODO MÊS, ESTÁ COM VOCÊS AQUI NAS NOSSAS "AULAS" E "LIÇÕES", ATRAVÉS DAS PÁGINAS DO BÊ-A-BÁ! EU RECOMENDO A TODOS, PARA PERFEITO ACOMPANHAMENTO DAS "AULAS", TANTO EM SUAS PARTES TEÓRICAS, QUANTO NAS EXPERIÊNCIAS COMPROBATÓRIAS, MONTAGENS PRÁTICAS E DEFINITIVAS, A AQUISIÇÃO DOS "PACOTES-LIÇÃO" DA DIGIKIT, CUJAS PEÇAS E COMPONENTES ATENDEM, RIGOROSAMENTE, AS NECESSIDADES DIDÁTICAS DO NOSSO "CURSO"! TUDO É PRÉ-TESTADO, RECEBENDO A "TRIPLA-GARANTIA" DA DIGIKIT, DO GRUPO FITTIPALDI (EDITOR DE BÊ-A-BÁ) E MINHA, QUE SUPERVISEI PESSOALMENTE O ATENDIMENTO AOS "ALUNOS"! BOA "AULA" PARA TODOS, E ESTUDEM BASTANTE QUE EU "ESTOU DE OLHO"...



DIGIKIT

NOSSOS PRODUTOS

SEGUEM

RIGOROSAMENTE

AS LISTAS DE PEÇAS

DE DCE E BÊ-A-BÁ

ATENÇÃO - ATENÇÃO - ATENÇÃO

CHEGOU O "VAREJÃO"

AGORA  
E DIGIKIT!

FINALMENTE DIGIKIT LANÇA O QUE TODOS ESTAVAM ESPERANDO ANSIOSAMENTE! AGORA VOCÊ PODE COMPRAR, PELO REEMBOLSO, COMPONENTES AVULSOS!

■ VAREJÃO DE COMPONENTES E PEÇAS PELO REEMBOLSO! ESCREVA PARA O ENDEREÇO ABAIXO, SOLICITANDO CATÁLOGO DE ITENS, PREÇOS E CONDIÇÕES:

ATENÇÃO: NOVO ENDEREÇO!

É IMPORTANTE ANOTAR  
ASSIM NO ENVELOPE:

AO "VAREJÃO" DIGIKIT  
CAIXA POSTAL Nº 44825  
CEP 03653 - SÃO PAULO - SP

PELA VOLTA DO CORREIO, VOCÊ RECEBERÁ A LISTA DE ÍTENS DISPONÍVEIS, COM OS RESPECTIVOS PREÇOS E CONDIÇÕES DE ATENDIMENTO, ACOMPANHADA DE UM "QUADRO DE SOLICITAÇÕES" PARA VOCÊ PREENCHER!

VOCÊ É QUEM FAZ A SUA LISTA DE COMPRA!

TRANSISTORES, INTEGRADOS, TRANSFORMADORES, MICROFONES, RELÊS, DIODOS, CAPACITORES, RESISTORES, LEDS, FOTO-TRANSISTORES, ALTO-FALANTES, LÂMPADAS, "PLUGUES", "JAQUES", MILIAMPERÍMETROS, CAIXAS P/MONTAGENS! TUDO, ENFIM, QUE VOCÊ PRECISA E QUER, O VAREJÃO DIGIKIT TEM (E ENVIÁ DIRETAMENTE A VOCÊ, EM QUALQUER PONTO DO BRASIL, PELO REEMBOLSO POSTAL! COMPONENTES PRÉ-TESTADOS E GARANTIDOS!

SOLICITE, HOJE MESMO, O CATÁLOGO DE ITENS! OS PREÇOS E CONDIÇÕES SÃO ESPECIAIS PARA VOCÊ, NOSSO "CLIENTE PREFERENCIAL"! APROVEITE ESSA OPORTUNIDADE ÚNICA!

► VOCÊ É QUEM FAZ A SUA LISTA DE COMPRA! ► CONDIÇÕES ESPECIALÍSSIMAS DE PREÇOS PARA VOCÊ, QUE TEM LOJA DE COMPONENTES AÍ NA SUA CIDADE! ESCREVA-NOS COM A MÁXIMA URGÊNCIA, PARA GARANTIR A MÁXIMA RAPIDEZ NO ATENDIMENTO!

ATENÇÃO: VALIDADE DE  
TODAS AS OFERTAS: 30 DIAS!

# 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

