

ELETRÔNICA

● **CIRCUITOS INTEGRADOS** ● **ATENÇÃO P/ O EDITORIAL**

CARTAS

(Auxílio Direto ao "Aluno"...) - RESPONDENDO ÀS DÚVIDAS DA TURMA E "QUEBRANDO O GALHO" DOS "ALUNOS", NAS SUAS INVENÇÕES E "MALUQUICES"...

TEORIA

(Começando a "debulhar" os Integrados Digitais, e a Notação Binária!)

OS CIRCUITOS INTEGRADOS (7ª PARTE) - OS DIGITAIS, SEUS PRINCIPAIS MÓDULOS E BLOCOS LÓGICOS - OS GATES LÓGICOS - OS BLOCOS "TOMADORES DE DECISÃO" - A NOTAÇÃO BINÁRIA (O "PRÉ-PRIMÁRIO" DA INFORMÁTICA) - PRIMEIRAS NOÇÕES DAS "FAMÍLIAS" TTL E C.MOS...

INFORMAÇÕES

(Detalhes, Conselhos, "Dicas" & "Macetes"...) - **TRUQUES & DICAS:** DETALHES IMPORTANTES SOBRE OS INTEGRADOS DIGITAIS C.MOS, SEU "RECONHECIMENTO" DE NÍVEIS, AS POLARIZAÇÕES E OS FANTÁSTICOS "TRUQUES" CIRCUITAIS QUE ESSES INTEGRADOS PERMITEM...!

- **ARQUIVO TÉCNICO:** "MINI-MANUAL" DE CARACTERÍSTICAS E PINAGENS, DOS PRINCIPAIS INTEGRADOS C.MOS CONTENDO BLOCOS LÓGICOS ELEMENTARES (GATES), PARA "XEROCAR" E GUARDAR...!

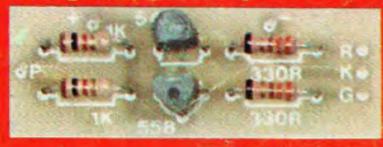
EXPERIÊNCIAS

(Fazendo, mexendo e vendo funcionar)

- UM **CONTADOR BINÁRIO** QUE ENSINA A PARTE ELETRÔNICA E A PARTE "NUMÉRICA" DA "COISA"... (E A EXPERIÊNCIA AINDA PODE VIRAR UM GOSTOSO "JOGUINHO"!)

PRÁTICA

(Montagens, para Aprender e Usar)



MICRO-PROVADOR DIGITAL



ELETROSCÓPIO DIGITAL

AGORA "PEGOU NO BREU"! É A ELETRÔNICA DIGITAL!
... E A NOTAÇÃO BINÁRIA!



Alta Mira, Boa Vista, Macaeté, Manaus, Rio Branco, Santarém... CR\$ 2.080,00

Complete sua coleção ABC da Eletrônica



REVISTA Nº 1
TEORIA: • A LEI DE OHM • O RESISTOR **PRÁTICA:** • PILOTO PARA INTERRUPTOR DE PAREDE • PISCA-PISCA ALTERNADO BICOLOR



REVISTA Nº 2
TEORIA: • O CAPACITOR **PRÁTICA:** • TEMPORIZADOR SENSÍVEL AO TOQUE • SIRENE DE POLÍCIA - AUTOMÁTICA



REVISTA Nº 3
TEORIA: • CORRENTE CONTÍNUA/CORRENTE ALTERNADA E DIODOS **PRÁTICA:** • FONTE DE ALIMENTAÇÃO 6V x 500mA • O JOGO DO RIO



REVISTA Nº 4
TEORIA: • OS EFEITOS MAGNÉTICOS DA CORRENTE ELÉTRICA **PRÁTICA:** • INTERCOMUNICADOR • PASSARINHO ELÉTRÔNICO



REVISTA Nº 5
TEORIA: • O LED (DIODO EMISOR DE LUZ) **PRÁTICA:** • JOGO DO QUADRADO LUMINOSO • ALARME PARA PORTAS E JANELAS



REVISTA Nº 6
TEORIA: • O TRANSISTOR (1ª PARTE) **PRÁTICA:** • VAGALUME AUTOMÁTICO • TESTADOR UNIVERSAL DE TRANSISTORES



REVISTA Nº 7
TEORIA: • O TRANSISTOR (2ª PARTE) **PRÁTICA:** • BARREIRA ÓPTICA DE SEGURANÇA • JOGO DA MÃO BOA



REVISTA Nº 8
TEORIA: • O TRANSISTOR (3ª PARTE) **PRÁTICA:** • BICHINHO ESCUTADOR • EFEITO CARRO DE BOMBEIROS



REVISTA Nº 9
TEORIA: • O TRANSISTOR (4ª PARTE) **PRÁTICA:** • MICROFONE "FEITO EM CASA" • ALARME DE BALANÇA/VIBRAÇÃO P/ CARRO E MOTO



REVISTA Nº 10
TEORIA: • O DIODO ZENER, OS TIRISTORES (SCR, TRIAC, DIAC) **PRÁTICA:** • INTERRUPTOR CREPUSCULAR SUPER SIMPLES • VOLTÍMETRO DE BANCADA DE BAIXO CUSTO

ATENÇÃO DESCONTO DE 10% ACIMA DE 10 REVISTAS



REVISTA Nº 11
TEORIA: • OS RESISTORES "DEPENDENTES" **PRÁTICA:** • TERMO MONITOR • LUZ RÍTMICA PARA CARRO



REVISTA Nº 12
TEORIA: • AS MEDIÇÕES E OS MEDIDORES (2ª PARTE) **PRÁTICA:** • METRALHADORA ELÉTRONICA • DETECTOR DE MENTIRAS



REVISTA Nº 13
TEORIA: • AS MEDIÇÕES E OS MEDIDORES (1ª PARTE) **PRÁTICA:** • CONTROLADOR DE TENSÃO • AMPLIFICADOR/REFORÇADOR DE ÁUDIO



REVISTA Nº 14
TEORIA: • OS CIRCUITOS INTEGRADOS (2ª PARTE) **PRÁTICA:** • ALARME SENSOR INTEGRADO, DE TOQUE OU PROXIMIDADE



REVISTA Nº 15
TEORIA: • OS CIRCUITOS INTEGRADOS (1ª PARTE) **PRÁTICA:** • OHMÍMETRO MULTI-FAIXAS, SEM GALVANÔMETRO • EFEITO "GIRA-LED"

nº 1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18
19					

Nome: _____
 Endereço: _____
 CEP: _____ Cidade: _____ Estado: _____

• O preço de cada revista é igual ao preço da última revista em banca Cr\$.....

• Mais despesa de correio.....Cr\$
 Para cada Revista CR\$120,00

• Preço Total → Cr\$

É só com pagamento antecipado com cheque nominal ou vale postal para a Agência Central em favor de Emark Eletrônica Comercial Ltda. Rua General Osório, 185 - CEP.01213 - São Paulo - SP - FONE:(011)223-2037

Kaprom

EDITORA

E-mark

EMARK ELETRÔNICA

Diretores

Carlos W. Malagoli
Jairo P. Marques
Wilson Malagoli

Diretor Técnico

Bêda Marques

Colaboradores

João Pacheco (Quadrinhos)

Publicidade

KAPROM PROPAGANDA LTDA
(011)223-2037

Composição

KAPROM

Fotolitos de Capa

DELIN
(011)35-7515

Foto de Capa

TECNIFOTO
(011) 220-8584

Impressão

EDITORA PARMA LTDA.

Distribuição Nacional c/ Exclusividade

DINAP

ABC DA ELETRÔNICA

(Kaprom Editora, Distr. e Propaganda Ltda.
E-mark Eletrônica Comercial Ltda.)

Redação, Administração e Publicidade:
Rua Gal. Osório, 157
CEP 01213 São Paulo - SP
Fone: (011) 223-2037

EDITORIAL

Temos um **IMPORTANTE** comunicado a fazer! O presente número **20** do **ABC** é o **último**, na forma de Revista "independente", nesta fase do nosso "Curso"... Calma! Não é preciso que fiquem "históricos", nem organizarem passeatas, "caras pintadas", essas coisas...! O "Curso", em si, **não sofrerá solução de continuidade**, já que - a partir da próxima "Aula" (correspondente ao **ABC 21**), as "Lições", seguindo a mesma ordem e cronogramas originalmente previstos, constarão de um SUPLEMENTO a ser encartado, mensalmente, na nossa Revista/ "Imã", **APRENDENDO & PRATICANDO ELETRÔNICA!**

Como os Leitores/"Alunos" assíduos já haviam notado, depois de ter dado uma breve "parada" por alguns meses, o **ABC** retomou (já faz um bom tempo, isso...) com periodicidade bimestral (ou seja: mês sim, mês não, nas bancas...). Tal sistema, embora adotado para a perfeita conciliação de custos e outros aspectos administrativos (somos uma Editora pequena, embora produzamos várias Publicações técnicas de desenvolvimento complexo...) não estava "agradando" muito aos "Alunos", já que o intervalo de Tempo entre uma "Lição" e outra, ficava um pouco longo demais, prejudicando em parte a própria assimilação dos próprios conceitos Teóricos e Práticos desenvolvidos nas "Aulas"... Nós, da área da Produção do **ABC**, concordamos com essa postura dos Leitores/"Alunos", e após algumas reuniões e conjeturas, avaliando todas as variáveis e condições, optamos por uma solução prática (que reputamos ideal para todas as partes envolvidas...): **fundir** (na verdade, **re-fundir**, já que o **ABC** "nasceu" de **APE**...) ambas as nossas Revistas da área de Eletrônica, para principiantes e Hobbystas, de modo que novamente os "Alunos" pudessem ter uma "Lição" nova, **mensalmente!**

Isso será feito, desde já, da seguinte maneira: a partir do número 56 da Revista **APRENDENDO & PRATICANDO ELETRÔNICA (APE)**, as seguintes "Aulas" do **ABC** estarão "lá dentro", mantido o curriculum no que diz respeito ao cronograma Teórico e Prático previsto para o nosso "Curso"...! Para enfatizar que não haverá "quebra" no fluxo natural dos conceitos e aspectos a serem abordados, a própria **numeração** das "Aulas" (já na forma de SUPLEMENTOS "embutidos" em **APE**...) obedecerá **também** a uma sequência natural... Dessa forma, a "Aula" de número **21** do **ABC**, aprofundando o assunto atualmente abordado (OS INTEGRADOS DIGITAIS...) será a primeira "dentro" de **APE**, de forma que ninguém "perca" nada, em termos de acompanhamento...!

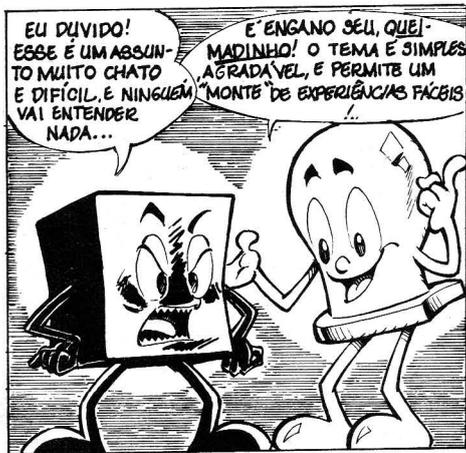
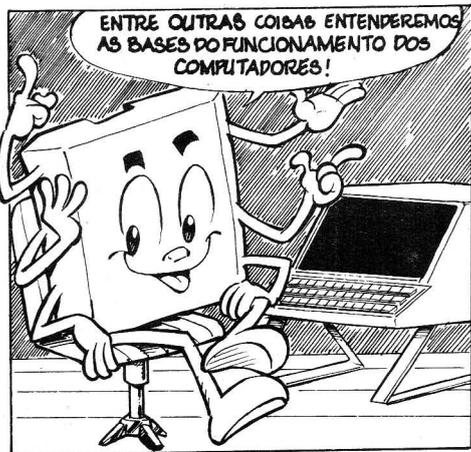
As vantagens são óbvias: primeiro que a periodicidade das "Aulas" automaticamente "retoma" ao sistema **mensal** (como a maioria entre Vocês estava solicitando insistentemente)... Segundo que (como a grande maioria dos nossos Leitores/"Alunos" adquire também a nossa Revista/"Imã" mais velha", **APE**...), com a compra mensal de apenas uma Revista (**economia** é o "nome do jogo"...), o Leitor terá, de forma ampla e ininterrupta, ambas as abordagens naturais desses dois veículos, ou seja: grande número de projetos/montagens "mastigados", dirigidos especificamente aos Hobbystas, e também as importantes "Aulas" Teóricas e "Lições" Práticas sobre os aspectos fundamentais da **ELETRÔNICA!**

Assim, **não se esqueçam de, imediatamente, garantir junto aos jornaleiro, a RESERVA do importante número 56 de APE**, para que a continuidade do nosso "Curso" não seja "quebrada"...

Ao contrário do que pode parecer à primeira vista, não estamos, com isso, "diminuindo" nada...! Na verdade, essa "condensação" resultará numa nítida ampliação de ambos os Universos (o do Hobbysta, somado com o Estudante...)! Isso sem contar que novos e ótimos planos para emergentes publicações setorializadas em áreas de interesse já manifestadas por grande número de Leitores, já estão "no forno", quase prontinhos para "sair"... Aguardem!

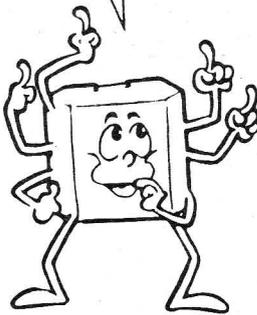
O EDITOR

É vedada a reprodução total ou parcial de textos, artes ou fotos que componham a presente Edição, sem a autorização expressa dos Autores e Editores. Os projetos eletrônicos, experiências e circuitos aqui descritos, destinam-se unicamente ao aprendizado, ou a aplicação como hobby, lazer ou uso pessoal, sendo proibida a sua comercialização ou industrialização sem a autorização expressa dos Autores, Editores e eventuais detentores de Direitos e Patentes. Embora ABC DA ELETRÔNICA tenha tomado todo o cuidado na pré-verificação dos assuntos teórico/práticos aqui veiculados, a Revista não se responsabiliza por quaisquer falhas, defeitos, lapsos nos enunciados teóricos ou práticos aqui contidos. Ainda que ABC DA ELETRÔNICA assuma a forma e o conteúdo de uma "Revista Curso", fica claro que nem a Revista, nem a Editora, nem os Autores, obrigam-se a concessão de quaisquer tipos de "Diplomas", "Certificados" ou "Comprovantes" de aprendizado que, por Lei, apenas podem ser fornecidos por Cursos Regulares, devidamente registrados, autorizados e homologados pelo Governo.

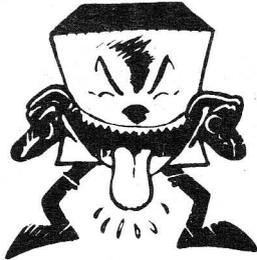


DEECO 93

EU ESTAREI NA PRÓXIMA AULA



E EU TAMBÉM



ÍNDICE - ABC 20

PAGINA
↓

TEORIA

03 - OS CIRCUITOS INTEGRADOS (PARTE 7)
OS INTEGRADO DIGITAIS - OS GATES E OS BLOCOS LÓGICOS INTEGRADOS - A NOTAÇÃO BINÁRIA - AS BASES DA ELETRÔNICA DIGITAL

COZINHA

18 - CARTAS

INFORMAÇÕES

22 - TRUQUES E DICAS
DETALHES IMPORTANTES SOBRE OS INTEGRADOS DA "FAMÍLIA" C.MOS

NOVA SEÇÃO

33 - ARQUIVO TECNICO
TABELA/RELAÇÃO DOS PRINCIPAIS INTEGRADOS

PRÁTICA

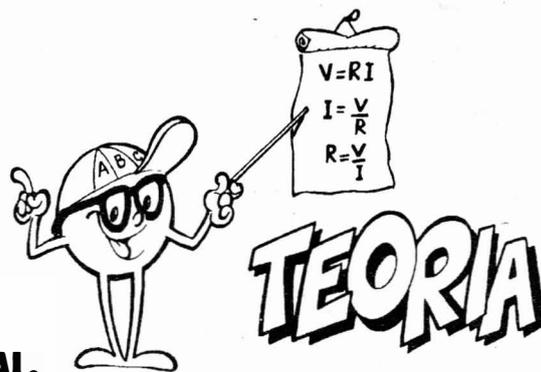
37 - EXPERIÊNCIAS DIGITAIS

42 - MICRO-PROVADOR DIGITAL

46 - ELETROSCÓPIO DIGITAL

Os Circuitos Integrados - 7

OS INTEGRADOS DIGITAIS - OS GATES E OS BLOCOS LÓGICOS INTEGRADOS - A NOTAÇÃO BINÁRIA - AS BASES DA ELETRÔNICA DIGITAL.



UM DOS TEMAS CENTRAIS DA MODERNA ELETRÔNICA, COMEÇA AGORA A SER ABORDADO EM NOSSO "CURSO" (SEMPRE NA FORMA SIMPLES, DIRETA E CLARA À QUAL VOCÊS JÁ ESTÃO ACOSTUMADOS...): OS INTEGRADOS DIGITAIS, SUAS "FAMÍLIAS", OS BLOCOS LÓGICOS PRINCIPAIS EXISTENTES "DENTRO" DELES, SUAS APLICAÇÕES NA ELETRÔNICA PRÁTICA E A ESTREITA INTER-RELAÇÃO COM A NOTAÇÃO BINÁRIA, UTILIZADA PARA O PROCESSAMENTO INTERNO DE DADOS NOS COMPUTADORES! ESTE É APENAS O PRIMEIRO DE UM ESPECIAL GRUPO DE "AULAS" DEDICADO AO ASSUNTO (DA MAIOR IMPORTÂNCIA), JÁ QUE É AMPLO, E SERÁ DIVIDIDO EM VÁRIAS PARTES, MOSTRADAS EM SEQUÊNCIA...

Em recente "Aula" do ABC, fizemos uma "classificação" básica, dividindo os Circuitos Integrados (esses "super-componentes" que - na verdade - constituem inteiros blocos circuitais encapsulados em pequenas "embalagens" cheias de "perminhas"...) em dois grandes grupos ou espécies: os LINEARES ou analógicos e os DIGITAIS...

Sobre os LINEARES, já demos as suas bases de funcionamento, explicando a atuação dos seus principais grupos, incluindo o detalhamento dos Amplificadores Operacionais (741 e "cia."), de alguns Integrados específicos, super-versáteis (como o 555) e também de alguns componentes "especializados" (como os Amplificadores de Potência para Áudio, vistos na "Aula" anterior...). É certo, porém, que a imensa "família" dos LINEARES não se resume aos temas (importantes) já abordados... Existem

dezenas ou mesmo centenas de sub-grupos, também importantes, super-especializados ("dedicados"), cujos funcionamentos e cujos "representantes" serão vistos, sempre que a oportunidade ou o estágio do nosso Curso assim o "pedirem"...

Agora, porém, damos início à talvez **mais importante** fase de todo o nosso "Curso", estudando as bases da própria Eletrônica Digital, que serve de alicerce para toda a moderna Tecnologia aplicativa que nos cerca, no dia-a-dia! Micro-computadores, video-games, telefones, faxes, e tudo o mais, têm nas suas "entranhas", módulos eletrônicos digitais, estruturados **sempre** em torno de Integrados dessa importante "família"...

Embora as bases do assunto sejam de fácil entendimento (pelas próprias características da Eletrônica Digital, que

só lida com estados "radicais", tipo "tudo ou nada", ao contrário da "proporcionalidade" das manifestações lineares/analógicas...), existem alguns códigos, algumas convenções, certas notações e sistemas que **PRECISAM** ser compreendidos logo de início, sob pena do "Aluno" não conseguir, depois, acompanhar os raciocínios necessários ao entendimento da matéria...

Como Vocês, "Alunos", já dominam os aspectos fundamentais da Eletricidade e da Eletrônica, sem suas bases Teóricas e Práticas (desde, é claro, que tenham seguido as "Aulas" do ABC em suas totalidade...), fica muito fácil tanto para Vocês aprenderem, quanto para a gente ensinar tais conceitos, que envolvem muito mais **lógica simbólica** do que **raciocínios intuitivos**! Pouquíssima "matemática" (na sua concepção "tradicional"...), será necessária nessa fase... Quando "houver matemática", ela será baseada na notação BINÁRIA (que Vocês aprenderão...), muito mais simples - ao contrário do que muitos pensam - do que a baseada em notação DECIMAL (aquela que aprendemos na Escola Primária...).

De qualquer modo, reafirmamos: é **OBRIGATÓRIO entender** solidamente tudo o que for mostrado na presente "Aula", e também nas próximas! Nosso "método de ensino" (pouco ortodoxo, mas extremamente válido...) já comprovou largamente sua eficiência... Contudo, se alguma "coisinha escapar", se algum ponto deixar dúvidas, não se acanhem! Escrevam para a Seção de CARTAS, expondo os pontos ou conceitos que não tenham "percebido" inteiramente, solicitando explicações complementares...

- FIG. 1 - UMA COMPARAÇÃO (SUMÁRIA ...) ENTRE OS "LINEARES" E OS "DIGITAIS" ...

Relembrando o que vimos em recentes "Aulas", enquanto os INTEGRADOS (ou bloco) **lineares** (como em 1-A) reagem **proporcionalmente** aos sinais aplicados às suas Entradas (mostrando nas suas Saídas "formas" ou estados linearmente "parecidos" com o sinal de Entrada, porém em "proporções" diferentes, dentro das configurações mais básicas...), os blocos **DIGITAIS**, operam num sistema mais "radical", tipo "sim-não", "tudo ou nada", numa espécie de "interpretação" de um código simples (como em 1-B). No diagrama, detalhando essa "recordação" de "Lições" recentes, temos dois blocos INVERSORES (Integrados), sendo que o primeiro (1-A) é do tipo LINEAR, com ganho arbitrado em 10, enquanto que o segundo (1-B) é do tipo DIGITAL... Inicialmente notem que, sendo INVERSORES, ambos os blocos **devem** inverter a fase ou polaridade do sinal aplicado em suas Entradas... Ambos **fazem** isso, como é fácil de entender pelos "desenhos" das formas de sinal a eles aplicado no exemplo... Entretanto, diferenças fundamentais se verificam nos "desenhos" dos sinais: o primeiro inversor (linear), de ganho 10, recebe um sinal que, num tempo T, "cresce" de "zero" Volt até 1 volt, numa espécie de "rampa" suave... Por ser proporcional a sua manifestação, na Saída do bloco se manifesta uma rampa também suave, com a mesma duração T, porém "decrecendo" de "zero" Volt até "menos 10" Volts... Relembrem que o "aumento" de 1V para 10V se deve ao **ganho** (10) ou "fator de amplificação" (reveja a "Aula" sobre o 741) e que a polaridade "oposta" da Saída se deve à função INVERSORA do bloco... Já um bloco digital (1-B) mostra, na sua Saída, apenas uma "reação" aos iniciantes de "transição" ou mudança brusca de estado presentes na sua Entrada. No caso do exemplo, o "referencial" de estado é de 5V, e o bloco apenas é capaz de "reconhecer" **duas** condições: "zero" Volt ou 5 Volts... Sendo um INVERSOR, toda vez que na Entrada se apresentarem 5 volts, a Saída mostrará "zero" volt. Já sempre que à Entrada for

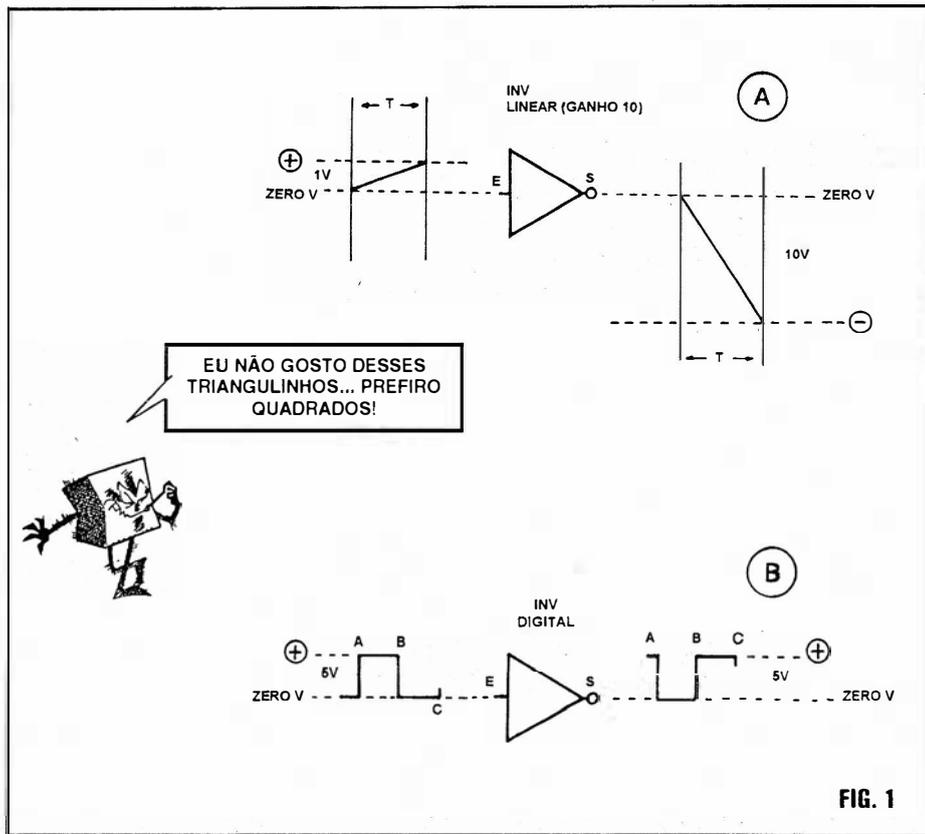


FIG. 1

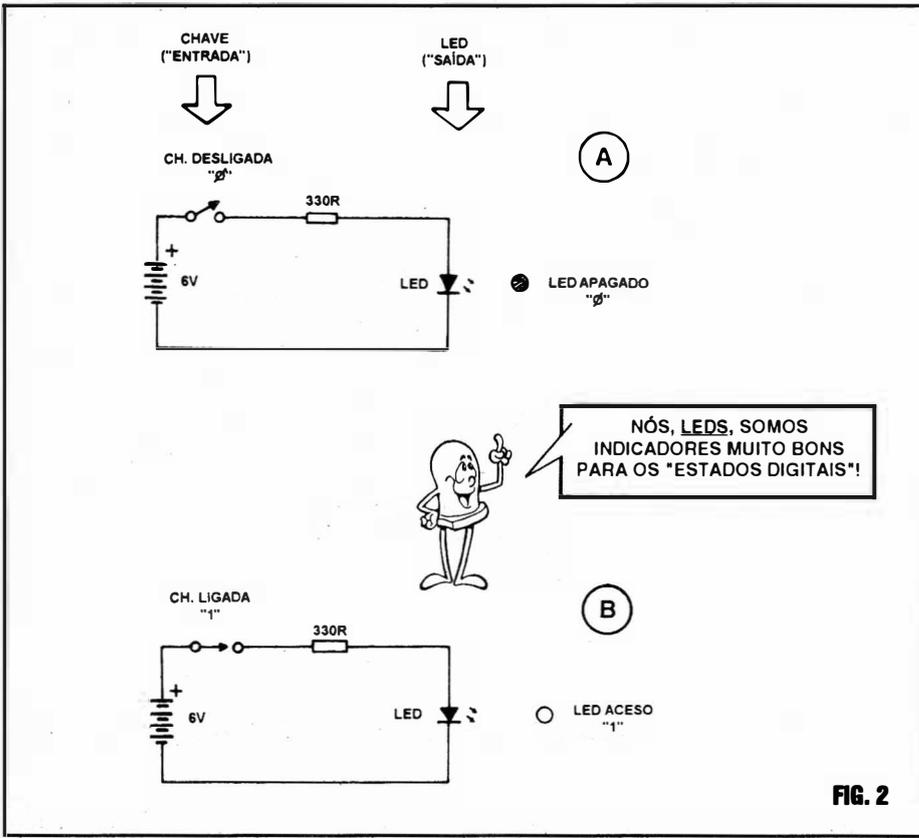
aplicado "zero" volt, a Saída mostrará 5 volts... Notem (com o auxílio do "desenho" das formas de onda...) que a manifestação "dinâmica" apenas ocorre nos momentos de transição, configurados nos instantes A-B-C... Seguindo o raciocínio, no instante A, a Entrada E "percebe" a transição de estado "baixo" para "alto", instântanea (o sinal vai de "zero" para 5 volts). Nesse mesmo instante A, a Saída S (que estava "alta", ou em 5 volts), vai de 5 volts para "zero" volt, também quase que instantaneamente... Observem que a "oposição" das polaridades momentâneas entre a Entrada E e a Saída S se deve à função INVERSORA do módulo... Essa função (inversora), é a única "semelhança" entre os blocos exemplificados, já que em termos de "forma" de sinal e na sua "manipulação", LINEARES e DIGITAIS funcionam por métodos (e mostram "resultados") bem diferentes, enfatizando-se o "radicalismo" da atuação do bloco DIGITAL, que normalmente **não trabalha** (nem pode "reconhecer"...)"rampas" de Tensão, ou formas de onda complexas ou irregulares...

.....
OS DOIS "ESTADOS" POSSÍVEIS NOS DIGITAIS, E SUA CORRELAÇÃO COM A "NOTAÇÃO BINÁRIA",,

O Leitor/"Aluno" atento já terá percebido que chamamos os dois estados "possíveis" de "aparecerem" nas Entradas ou Saídas de um bloco DIGITAL, de "ALTO" e "BAIXO", correspondendo - no caso do exemplo - ao referencial de "5 volts" ou a "zero volt", respectivamente...

Graças a esse "radicalismo", os blocos DIGITAIS são extremamente adequados ao manejo de "quantidades", números, informações, "escritos" em forma BINÁRIA (mais detalhes à frente).

É necessário, porém, adotar-se algumas convenções básicas (e que estarão **sempre** presentes enquanto tratarmos do assunto "DIGITAL"...). A Tabela a seguir mostra esse conjunto



(simples) de convenções, que deve ser, desde já, devidamente "decorado" pelo Leitor/Aluno":

ESTADO "DIGITAL"	NOTAÇÃO BINÁRIA
SIM - LIGADO - "ALTO" - TENSÃO POSITIVA DE REFERÊNCIA	1
NÃO - DESLIGADO - "BAIXO" - "ZERO VOLT"	0

Os blocos DIGITAIS, trabalhando e "reconhecendo" apenas esses dois estados, são portanto, perfeitos para o trabalho com a "linguagem" ou notação binária, utilizada nos computadores, e na qual, com apenas dois DÍGITOS ou ALGARISMOS ("1" e "0") podem ser "escritos" ou "lidos" quaisquer NÚMEROS, valores, quantidades, códigos de caracteres, etc.

No decorrer da presente "Aula" (e também nas próximas), sempre que falarmos em estado "ALTO", estaremos nos referindo à uma Tensão equivalente a da própria alimentação positiva do bloco, e - por analogia - ao dígito BINÁRIO "1"... Já quando mencionarmos estado digital "BAIXO", estaremos nos referindo a uma Tensão de praticamente "zero" e - por analogia - ao "algarismo" BINÁRIO "0"... Não se esqueçam disso!

- FIG. 2 - COMEÇANDO A ENTENDER A NOTAÇÃO BINÁRIA - Um "bloco" DIGITAL não precisa, forçosamente, ser entendido como um circuito formado por 2 componentes discretos ou Integrados...! É possível (e até aconselhável, para o entendimento primordial do assunto...) construir um bloco DIGITAL funcional usando-se pilhas, um interruptor simples, um LED e um resis-

tor, como vemos nos diagramas da figura! Desde já, durante essas EXPERIÊNCIAS e comprovações, devemos "imaginar" que a ENTRADA do bloco é o INTERRUPTOR (que só pode assumir dois estados: "LIGADO" ou "1" e "DESLIGADO" ou "0"), e a SAÍDA do bloco é o LED (que só mostra dois estados: "ACESO" ou "1" e "APAGADO" ou "0"). Dessa forma, o bloco DIGITAL (improvisado, porém funcional...) do digrama, é do tipo NÃO INVERSOR... Vejamos: se a Entrada (interruptor) estiverem "0" (interruptor DESLIGADO...) a Saída também estará em "0" (LED apagado)... Já se a Entrada estiver em "1" (interruptor LIGADO) a Saída também assumirá estado ou condição "1" (LED aceso). Para Vocês, "Alunos" assíduos e que já dominam praticamente todas as bases práticas da Eletrônica e da maioria dos componentes e circuitos, isso pode parecer uma brincadeira, mas garantimos que NÃO É, NÃO! É importante "pegar" esses conceitos de "ALTO" - "BAIXO", "1" - "0", "LIGADO" - "DESLIGADO", "LED aceso" - "LED apagado", conforme as convenções que adotamos para tornar claras as explicações... É muito importante entender que "1" e "0", no caso, embora sejam DÍGITOS ou ALGARISMOS, referem-se a uma notação numérica feita por método ou valoração DIFERENTE da que costumamos usar, a DECIMAL... Estudemos um pouco a (inevitável...) "matemática" BINÁRIA:

O QUE É ESSE "NEGÓCIO" DE "NOTAÇÃO BINÁRIA"...

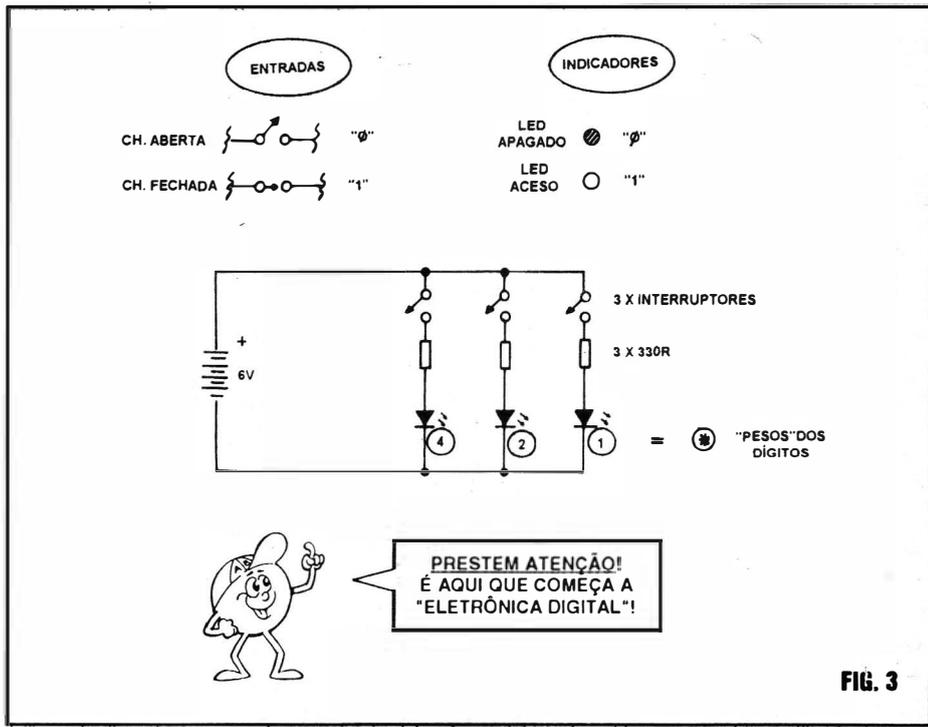
Normalmente usamos, para contar, para "escrever" quantidades ou números, e também para "lê-los", a NOTAÇÃO DECIMAL, na qual adotamos os "símbolos" ou algarismos 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 e 9 para "representar" as quantidades em cada dígito ou "casa" de um número... Se o algarismo estiver na última casa da direita, estará significando

o "peso" das UNIDADES. Se estiver na **penúltima casa**, nos dirá a quantidade de DEZENAS... Na **ante-penúltima casa**, indicará a quantidade de CENTENAS... E assim por diante, com cada "casa" subsequente, mais à esquerda da notação, indicando progressivamente os MILHARES, as DEZENAS DE MILHARES, as CENTENAS DE MILHARES, e por aí vai... Cada "posição" do DÍGITO (algarismo), uma "casa" à esquerda do anterior, significa uma grandeza numérica DEZ VEZES MAIOR (por isso a notação é chamada de DECIMAL...). Vejamos como é "decomposto" um número escrito em NOTAÇÃO DECIMAL (estamos tão acostumados com isso, que não percebemos, mas a nível "cerebral" **fazemos** essa "decomposição" sempre que lemos ou escrevemos um quantidade...):

Número 382 -	3	8	2
"Decomposição"	três centenas	oito dezenas	duas unidades

Assim, o número (em notação DECIMAL) "382" representa a soma de "duas unidades, mais oito dezenas, mais três centenas". Não é difícil também perceber a "ordem de grandeza" ou o "peso" dos dígitos ou algarismos, dependendo da "posição" que ocupam na notação... O dígito da **extrema direita** é sempre o **menos significativo** (tem menor "peso" ou "menor influência" na quantidade total notada...), enquanto que o da **extrema esquerda** é o **mais significativo** (maior "peso", ou maior significação na quantidade ou número total representado...).

Já no sistema BINÁRIO, usamos apenas dois símbolos ou algarismos, o "1" e o "0"... A princípio, acostumados que estamos com o sistema decimal e com os seus 10 algarismos (certamente um sistema "inventado em cima" dos 10 dedos que temos nas mãos...), pode parecer impossível "escrever" números e quantidades usando apenas os



algarismos "1" e "0", mas com um pouco de raciocínio "despreconceituoso", podemos entender a "coisa"! Vejamos:

- Também no SISTEMA BINÁRIO, o dígito do algarismo da **extrema direita** é o **menos significativo**, enquanto que o da **extrema esquerda** é o **mais significativo**.

- Os "pesos" dos algarismos, dependendo da "posição" que ocupam na notação, é que são diferentes (mas também fáceis de entender e intuir...): o dígito da **extrema direita "vale" 1** (dois elevado à potência zero), o dígito imediatamente à sua esquerda "**vale" 2** (dois elevado à potência um), o próximo dígito (sempre "caminhando" para a esquerda...) "**vale" 4** (dois elevado ao quadrado), o dígito seguinte, ainda à esquerda, "**vale" 8** (dois elevado ao cubo), e assim por diante, sempre **dobrando-se a potência** à medida em que se passa para o dígito ou algarismo subsequente, à **esquerda** do anterior!

Vejamos um exemplo prático, com uma Tabela onde aparecem os **números decimais** de "zero" a "quatro", e seus equivalentes em BINÁRIO, com a

explicação dos "pesos" relativos à posição de cada algarismo nesse sistema ou notação:

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

Então, o número "3" (decimal), em binário é escrito "011", e a sua "quantidade", determinada pelos "pesos" que os algarismos assumem em

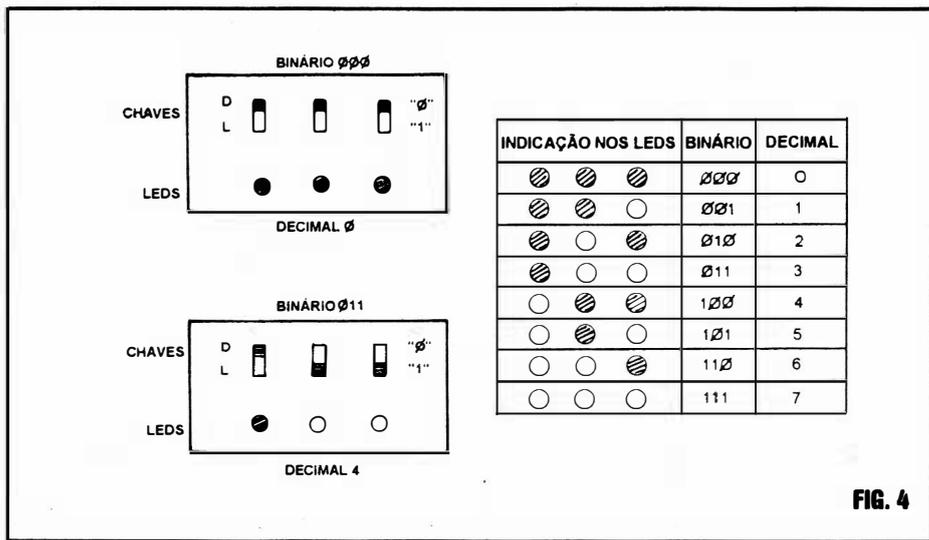


FIG. 4

cada posição, corresponde à soma de "0 + 2 + 1". Compreendido esse ponto, fica fácil "transformar" qualquer número, da sua forma DECIMAL para a forma BINÁRIA, simplesmente somando os "pesos" que os seus algarismos (sempre "1" ou "0", lembrem-se...) assumem dependendo da "posição" que ocupam na notação! Confirmando os "cálculos" para o número 3 (decimal), "escrito" em binário! O "0" da casa da esquerda, "vale" ZERO mesmo, o "1" da casa do meio, "vale" DOIS (2¹) - e finalmente - o "1" da casa da direita "vale" UM (2⁰). Somando-se ZERO mais DOIS mais UM, temos a quantidade TRÊS (que, então, pode ser escrita "3", em decimal, ou escrita "011" em binário!).

Quem quiser fazer alguns exercícios muito esclarecedores, pode tentar "decodificar" os números escritos em binário, da Tabela exemplo, usando o mesmo método já explicado para "resolver" a notação da quantidade TRÊS...



- FIG. 3- EXPERIÊNCIAS DE "CASA-MENTO" ENTRE A ELETRÔNICA E A NOTAÇÃO BINÁRIA... - Sempre lembrando que - nas nossas analogias - consideramos um interruptor aberto como "0", e um interruptor fechado como "1", e também um LED apagado como "0" e um LED aceso como "1", o Leitor/ "Aluno" poderá, facilmente,

construir um pequeno contador binário "manual", Eletrônico, usando 4 pilhas num suporte, três interruptores simples, três resistores de 330R e três LEDs comuns, conforme ilustra o diagrama... Relembrem todas as convenções e analogias que combinamos previamente, quanto ao "significado" dos interruptores e LEDs, seus "estados" possíveis, etc. Notem ainda os "pesos" de cada dígito binário representado - no caso - pelos LEDs... Quem for do tipo "caprichoso", pode até construir o conjunto e colocá-lo numa caixinha, em forma definitiva, ou mesmorealizá-los sobre um Proto-Board, a fim de facilitar as Experiências...

- FIG. 4 - USANDO, EXPERIMENTALMENTE, O CONTADOR BINÁRIO... - Nosso contador binário é - obviamente - "não automático" - já que cada dígito que forma os números deve ser individualmente inserido pelo acionamento do respectivo interruptor... No diagrama, "imaginamos" um pequeno painel, onde se distribuem os três interruptores, logo acima dos três respectivos LEDs (que funcionam como display para o número escrito em binário...). Observem as indicações "0" e "1" junto às chaves, mostrando os valores assumidos por cada uma das suas duas posições possíveis... Verifiquem, em seguida, como qualquer número ou quantidade, de zero até sete, pode ser facilmente escrito e "mostrado" (via display de LEDs),

com o conjunto! A tabela incluída no diagrama mostra cada caso, sempre com a indicação nos LEDs guardando a equivalência de "apagado" = "0" e "aceso" = "1"... Obviamente que, pela limitação de dígitos ou algarismos binários disponíveis (apenas três, no caso...), apenas podemos "binarizar" oito números (quantidades inteiras, de zero até sete). Se o Leitor/ "Aluno" quiser aumentar a capacidade do conjunto, basta acrescentar um quarto conjunto, à esquerda daqueles que já existem, com o que (pelo "peso" equivalente a 2³ dessa quarta casa da esquerda...) poderá "escrever" e mostrar números de zero até quinze, e assim por diante... A título de exercício, verifiquem por que num sistema de 4 dígitos, se todos eles estiverem em "1" binário, a quantidade representada será quinze... As Experiências são simples, porém altamente elucidadoras, com a vantagem de que as "coisas" acontecem todas ao comando do Leitor, que tem todo o tempo que queira para interpretar cada indicação e raciocinar a respeito, até compreender bem a notação BINÁRIA! Como já dissémos, tudo é muito simples, desde que consigamos - por um momento - "esquecer" o velho e costumeiro decimal (que tem suas óbvias vantagens no dia-a-dia, mas que certamente não serve para a manipulação rápida e direta, por exemplo, pelos computadores e circuitos digitais em geral...).

.....

INTRODUÇÃO AOS BLOCOS LÓGICOS...

.....

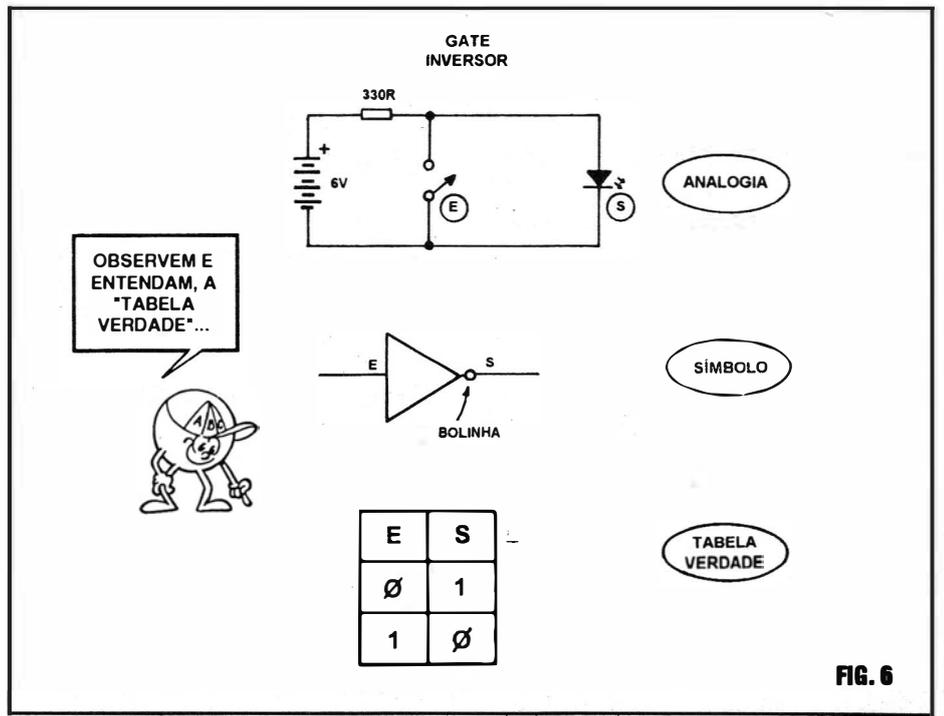
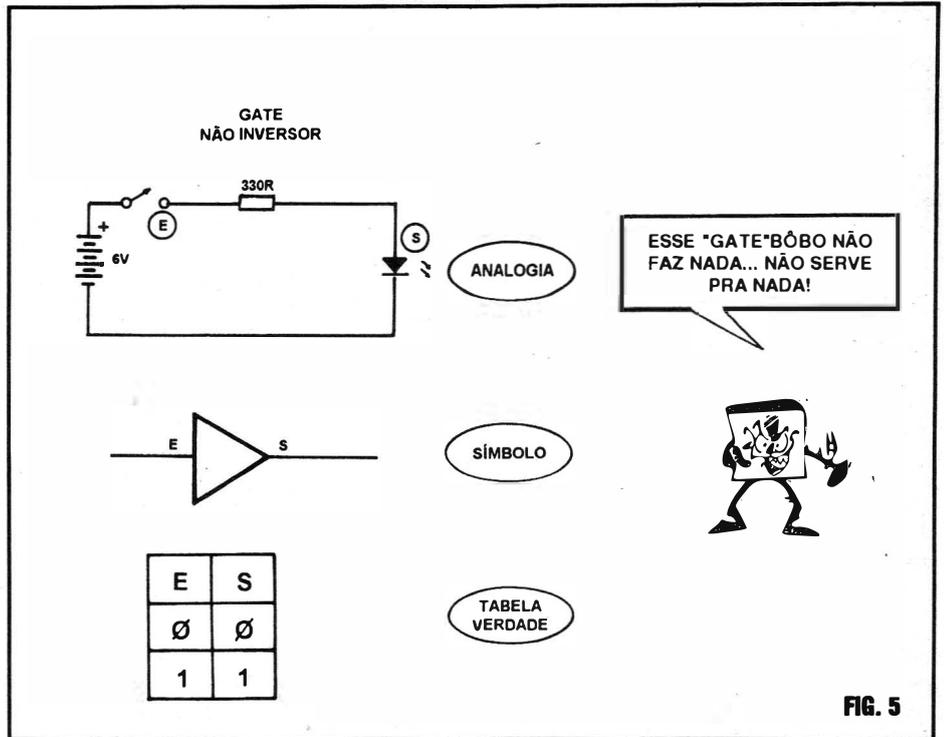
Cada um dos três "segmentos" que formam a Experiência descrita na figura anterior (4) já pode ser considerado (embora de maneira extremamente simplificada), um BLOCO LÓGICO eletrônico! Isso mesmo...! Na chamada ELETRÔNICA DIGITAL, os conjuntos existentes e disponíveis dentro dos Integrados são chamados de BLOCOS LÓGICOS exatamente por que podem realizar funções lógicas, desde a simples "contagem" de números, até operações matemáticas complexas, reconhecimen-

to de caracteres e mesmo “tomadas de decisão” (a partir de “programas” ou direcionamentos previamente elaborados...)!

Na prática, os tais BLOCOS LÓGICOS são todos elaborados a partir de “PORTAS” ou GATES (Vocês verão “mil” vêzes nomes, daqui pra frente...) de diversos tipos, e que, inteligentemente agrupadas ou interligadas, podem realizar funções progressivamente mais e mais complexas... Veremos isso em seguida. Nos Integrados Digitais “de verdade”, obviamente que as construções internas desses GATES são feitas a partir de conjuntos de transístores e outros “componentes” super-miniaturizados, que dão específicas características eletro-eletrônicas aos ditos blocos... O FUNCIONAMENTO e FUNÇÃO básicos de cada bloco, contudo, bem como seus SÍMBOLOS, podem ser mais facilmente compreendidos com o “truque” já mostrado dos LEDs (protegidos por resistores), energizados ou não a partir de um mero interruptor simples... Vejamos:

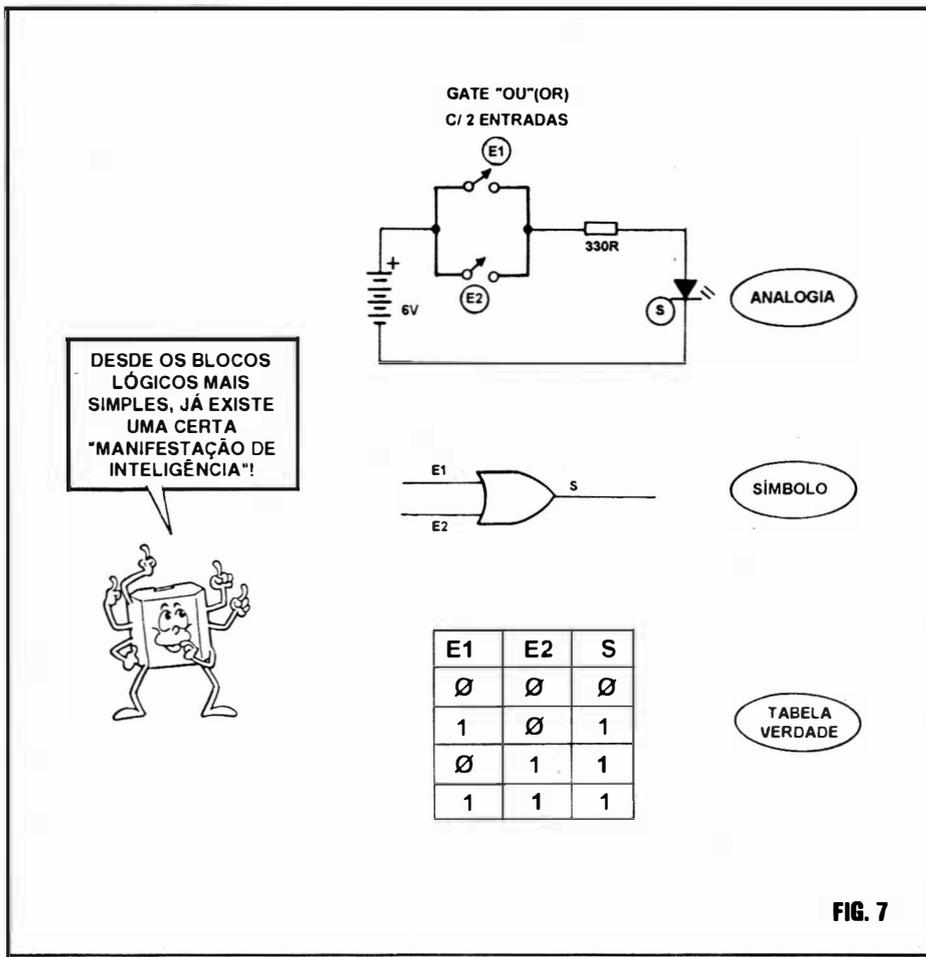


- FIG. 5 - BLOCO LÓGICO NÃO INVERSOR (PORTA OUGATE NÃO INVERSORA...) - Observem com atenção os três segmentos do diagrama da fig. 5... Ao alto temos nosso circuitinho que “simula” com perfeição o funcionamento de um BLOCOLÓGICONÃO INVERSOR (ouPORTANÃO INVERSORA, como dizemos em Eletrônica Digital...). Sempre lembrando das convenções (já explicadas quanto aos “estados” do interruptor, considerado como ENTRADA do bloco, e do LED, considerado como SAÍDA do dito cujo...), observem que com uma Entrada “0” (interruptor aberto), a Saída será também “0” (LED apagado). Já com uma Entrada “1” (interruptor fechado), a Saída mostrará identicamente “1” (LED aceso). Essa função, aparentemente “inócua” ou sem sentido (mas que tem aplicação dentro das complexas estruturas lógicas dos circuitos digitais...) é normalmente representada pelo SÍMBOLO mostrado: uma estrutura triangular, dotada de um terminal de Entrada (E) e um de Saída



(S). Outro ponto importante, e cuja manipulação o Leitor/"Aluno" deve aprender desde já, é a chamada TABELA VERDADE, ou seja: um “demonstrativo” de todos os estados digitais possíveis na(s) Entrada(s) do bloco, com

os correspondentes “resultados” ou “consequências” na(s) sua(s) Saída(s). Observando a dita TABELA VERDADE, não é difícil entender que “ponto” “0” na Entrada E, teremos “0” na Saída S, e que introduzindo “1” em E, teremos também



"1" em S... Gravem bem esses conceitos, que serão largamente utilizados, daqui pra frente, no presente e nos futuros blocos de "Aulas" do ABC...

- FIG. 6 - GATE INVERSOR - Usando ainda o "truque" do LED, resistor, interruptor e pilhas, podemos montar um eletivo GATE INVERSOR (ou BLOCO LÓGICO "NÃO", uma vez que sua Saída "nega" ou "inverte" a condição imposta à sua Entrada...). Verifiquem no circuitinho equivalente, que com uma Entrada "0" (interruptor E aberto...), a Saída S mostrará um dígito "1" (LED aceso), enquanto que, com "1" na Entrada (interruptor fechado), teremos "0" na Saída S (LED apagado). Notem também o SÍMBOLO utilizado nas convenções esquemáticas de Eletrônica Digital, para representar um BLOCO "NÃO", ou GATE INVERSOR, simplesmente baseado na mesma estrutura triangular, porém com uma "bolinha" junto à sua

Saída. Analisem ainda, com bastante atenção, a TABELA VERDADE correspondente a esse BLOCO LÓGICO, que sempre mostra na sua Saída, um "estado" digital, ou um dígito binário **inverso** ao aplicado à sua Entrada (entra "0", sai "1", e vice-versa...).

.....
**FICANDO
MAIS COMPLEXO...**
.....

Até agora, os ditos BLOCOS LÓGICOS mais parecem IDIOTAS, já que um deles (o NÃO INVERSOR...) simplesmente "concorda com tudo", e o outro (o INVERSOR...), "nega tudo"... Acontece que, com inteligentes e calculados arranjos, rigorosamente baseados nesses mesmos blocos elementares, é possível construir-se outros, capazes de "decisões" ou manifestações progressivamente mais complexas!

Vamos ver, um por um, tais blocos mais complexos (e que, na Eletrônica Digital, podem também ser agrupados em redes cada vez mais complicadas e "especializadas", como o Leitor "Aluno" perceberá, no decorrer das próximas "Aulas"...).



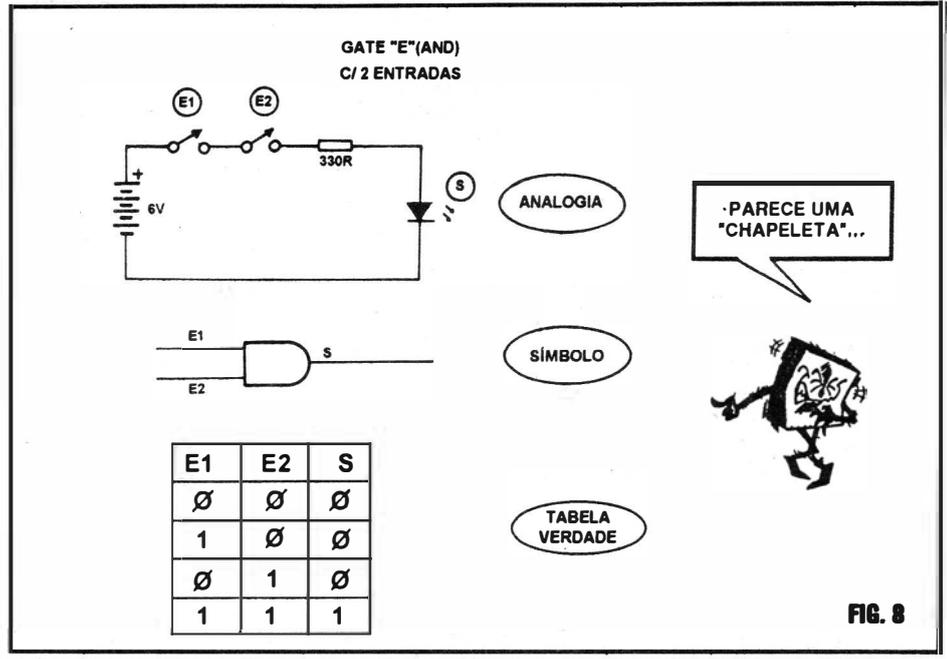
- FIG. 7 - GATE OR ("OU") C/ 2 ENTRADAS... - No diagrama temos o esqueminha equivalente (e demonstrativo...) o símbolo adotado e a respectiva TABELA VERDADE, de um bloco ou gate capaz de tomar já uma "decisão" tipo "OU" (OR, em inglês...). Observem pela TABELA VERDADE, que a Saída S mostrará um dígito "1" se a Entrada E1 ou a Entrada E2 estiverem recebendo um "1" (ou ainda, se ambas as ditas Entradas estiverem recebendo "1"...). Já se ambas as Entradas estiverem recebendo um estado "0", a Saída S também mostrará "0"... Embora super-elementar, o bloco já é uma espécie de "celula pensante", já que, literalmente, "toma uma decisão"! "Ele" apenas "diz" o dígito "1" na sua Saída, se pelo menos uma das suas Entradas "ouvir" um dígito "1"...! Quem quiser "ver" a tomada de decisão, na prática, poderá construir, em Proto Board, o esqueminha correspondente, acionar os interruptores e interpretar os resultados via estado dos LEDs (as indicações "baterão" direitinho com a respectiva TABELA VERDADE...).

- FIG. 8 - GATE E ("AND") C/ 2 ENTRADAS... - Mais um bloco lógico importante dentro das configurações digitais básicas: a porta "E" (ou gate AND, em inglês...), e que também pode ser construída experimentalmente com LED, resistor, dois interruptores e pilhas... O símbolo esquemático desse bloco é visto no centro da figura, seguido pela respectiva TABELA VERDADE... Pelo conjunto de condições ou "estados" mostrados na mencionada TV, é fácil entender que a Saída S apenas mostrará dígito "1" se a Entrada E1 e a Entrada E2 estiverem recebendo simultaneamente um "1"... Qualquer outro conjunto de estados ou dígitos imposto às suas duas Entradas, gerará na Saída um "0"...

A QUANTIDADE DE ENTRADAS NAS PORTAS OU BLOCOS LÓGICOS...

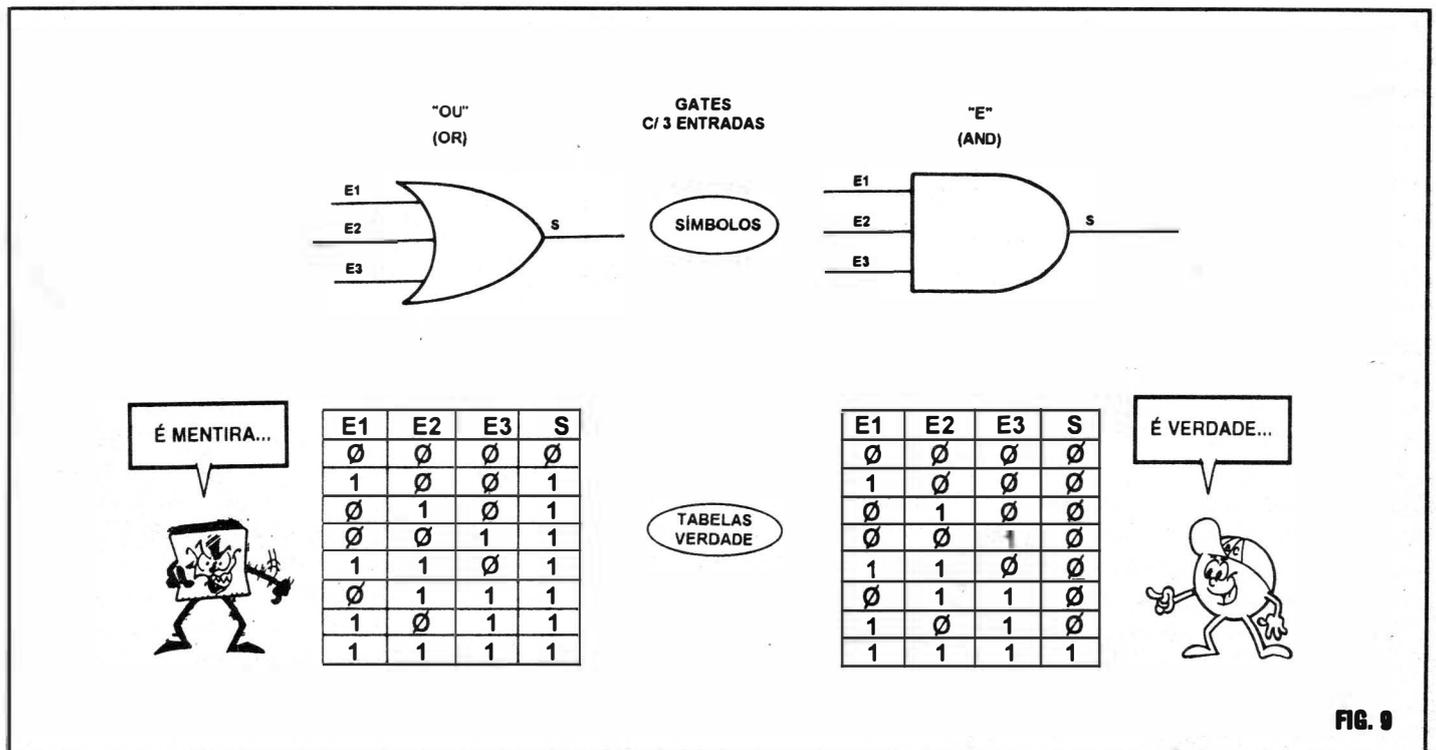
Eletronicamente, é fácil dotar-se os blocos digitais básicos, contidos nos Integrados Digitais, de tantas Entradas quanto se queira ou precise... Assim, mesmo os *gates* mais elementares (os "tomadores de decisão", já que o mero NÃO INVERSOR e o SIMPLES INVERSOR não tem "razões" para serem dotados de mais de uma Entrada, por óbvios motivos...), podem ser feitos (e utilizados) com 3 Entradas, 4 Entradas ou mais...

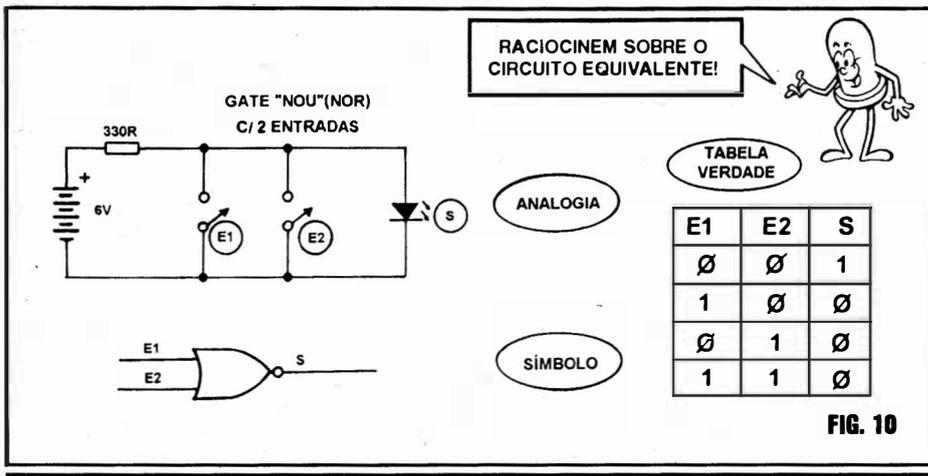
A lógica das suas funções continua a *mesma*, porém com mais possibilidades de acessos individuais (Entradas), o que inevitavelmente torna mais e mais complexas suas respectivas TABELAS VERDADE... Vejamos alguns dos blocos "multi-Entradas" mais comuns na moderna Eletrônica Digital:



- FIG. 9 - GATES OR E AND DE 3 ENTRADAS - O diagrama mostra os símbolos (é sempre bom, para melhor "decorar" as representações, procurar compará-las com as outras, já mostradas, procurando "ver" as semelhanças e diferenças de desenho...) e também as

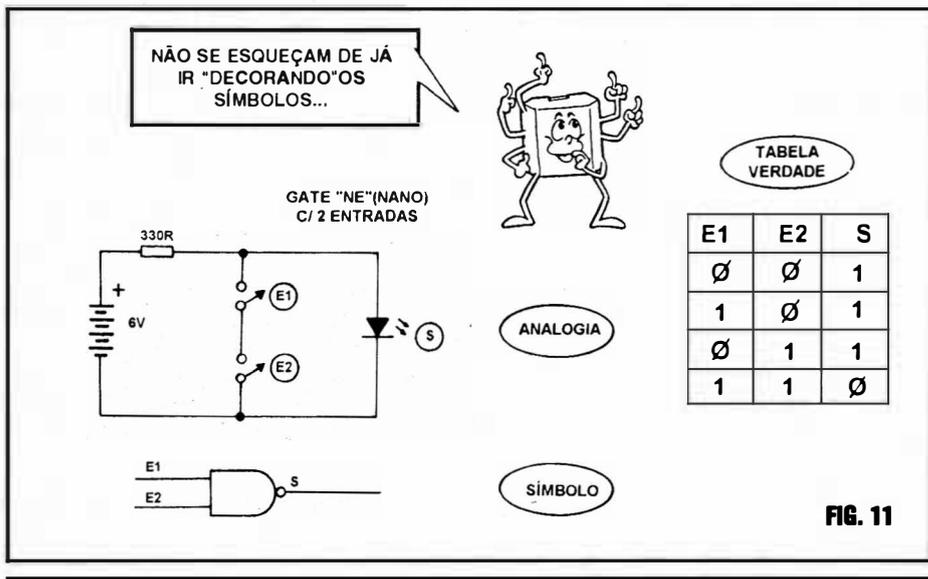
TABELAS VERDADE dos *gates* OR e AND ("OU" e "E"...) de 3 Entradas cada... No primeiro caso, a Saída S mostrará "1" se uma ou duas ou as três Entradas (E1, E2, E3...) receberem "1"... A Saída S apenas apresentará "0" se todas as Entradas estiverem recebendo



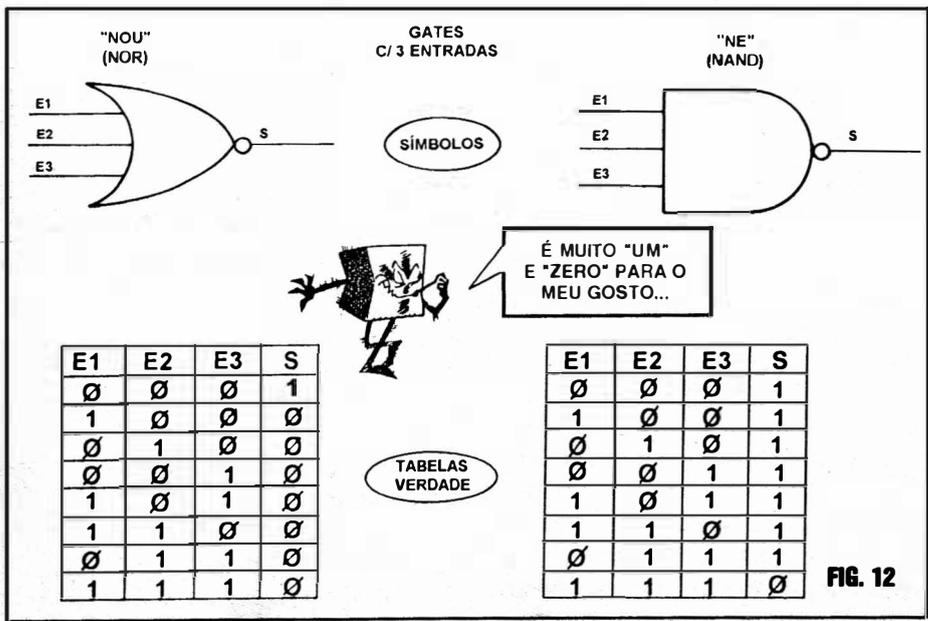


"0" ... No segundo caso, a Saída S apenas mostrará "1" se as Entradas E1 e E2 e E3 estiverem recebendo "1"... Qualquer outra combinação de estados ou dígitos recebidos pelas três Entradas, gerará um "0" na Saída S... Com um mínimo de raciocínio, não é difícil extrapolar as TABELAS VERDADE para *gates* equivalentes, com 4 Entradas ou mais... É só pensar um pouco!

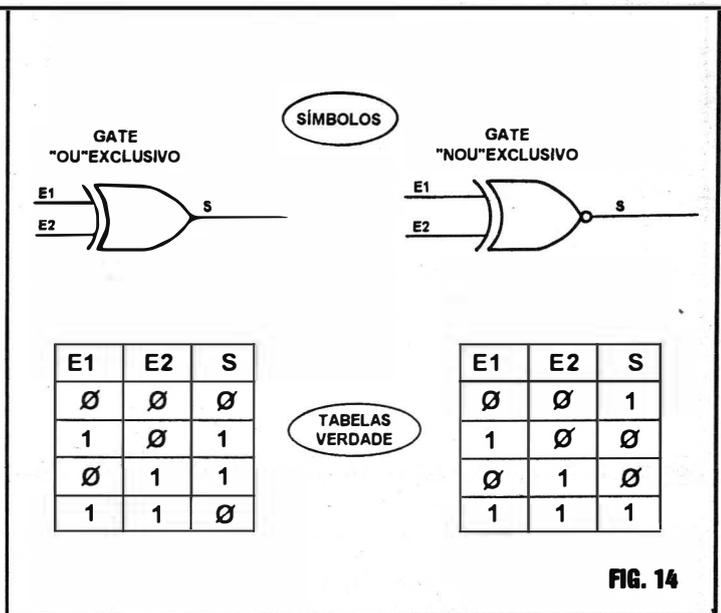
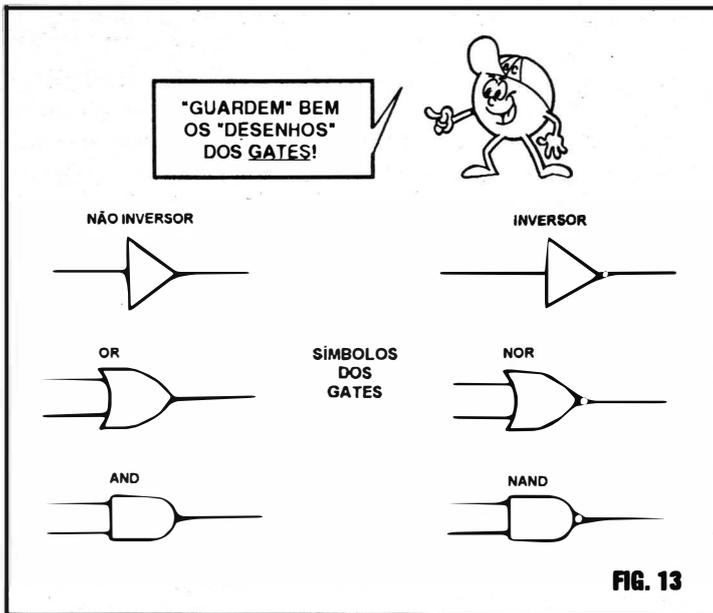
- FIG. 10 - GATE NOR ("NOU") C/ 2 ENTRADAS... - Também os gates ou blocos "tomadores de decisão", podem assumir função INVERSORA... No caso do *gate* OR, passa a chamar-se NOR (ou "NOU", aportuguesando a expressão...). Observem, no diagrama, como é possível construir-se um circuitinho equivalente... O símbolo adotado para representação dessa porta também é mostrado, finalizando a figura com a respectiva TABELA VERDADE... Numa comparação simples, é como dizer: "Eu NÃO farei tal coisa, se tal fato OU tal fato ACONTECEREM...". Nitidamente, uma "NEGAÇÃO" da condição "OU"... Uma *gate* desse tipo apenas mostra Saída "1" se *ambas* as suas Entradas estiverem recebendo "0"... Qualquer outra combinação de dígitos ou "estados" digitais nas suas Entradas, ocasionará um "0" na Saída S...



- FIG. 11 - GATE NAND ("NE") C/ 2 ENTRADAS... - A função básica AND (E) também pode receber a "decisão inversora", constituindo então um *gate* NAND ("NE" ou "NÃO E", aportuguesando...). No diagrama vemos o circuitinho equivalente (e funcional, se o Leitor/Aluno se dispuser a construir e experimentar...), o símbolo e a TABELA VERDADE... Nesse bloco, a Saída S apenas mostrará "0" se a Entrada E1 e a Entrada E2 receberem "1"... Qualquer outra combinação de "estados" ou dígitos nas Entradas, resultará num "1" na Saída S...



- FIG. 12 - GATES NOR E NAND DE 3 ENTRADAS - Conforme já explicamos, é possível "aumentar" o número de Entradas, sem modificar a função



“decisória” do bloco ou *gate*... O diagrama mostra, em mais um exemplo, os símbolos e TABELAS VERDADE de *gates* NOR e NAND com 3 Entradas cada ... Observem com atenção as respectivas TABELAS VERDADE, relacionando o dígito resultante nas Saídas, dependendo dos estados impostos às Entradas, em todas as combinações possíveis...

- FIG. 13 - RECAPITULANDO OS SÍMBOLOS DOS PRINCIPAIS BLOCOS LÓGICOS (GATES BÁSICOS...) - Todos juntos, para facilitar o entendimento “visual” dos símbolos, os principais *gates*, tanto não inversores quanto inversores, são mostrados... Tratem de “decorar” as representações, pois serão exaustivamente utilizadas nos esquemas de circuitos que envolvam técnicas digitais, daqui pra frente...

- FIG. 14 - GATES OR E NOR, “EXCLUSIVOS”... - Algumas “tomadas de decisão” ainda mais complexas, também podem ser assumidas por *gates* especiais, cujos símbolos e TABELAS VERDADE são mostrados no diagrama (no caso, “OU” EXCLUSIVO de 2 ENTRADAS, e “NOU” EXCLUSIVO de 2 ENTRADAS...). Para entender a função “EXCLUSIVA” dos blocos, vamos a um

exemplo “familiar”... Você decide o seguinte: “- Abrirei uma cerveja se o primo Alberto ou o cunhado Frederico vierem me visitar, isoladamente... Se ambos vierem, não abrirei a cerveja (que não daria para três...)”. É uma típica decisão “OU EXCLUSIVO”... “Inventem” (ou imaginem...) uma representação “familiar” também para a função “NOU EXCLUSIVO”... É só pensar um pouco...

.....

COMO SÃO FEITOS OS GATES “DE VERDADE”, NA ELETRÔNICA DIGITAL PRÁTICA...

.....

Nas aplicações e projetos circuitais “de verdade”, obviamente que não seria prático o uso dos “sistemas” baseados em chavinhas, resistores, etc., que usamos na presente “Lição” apenas para que o Leitor / “Aluno” mais “desconfiado” pudesse comprovar as diversas funções digitais agora ensinadas! Os blocos digitais, existentes dentro dos Integrados, são certamente feitos com transistores e outros componentes ativos, semicondutores, lá “enfiaados”

pelas técnicas já explicadas nas primeiras “Aulas” em que falamos sobre a integração...

Sem falar em outros motivos, existem pelo menos duas razões para que os blocos digitais lógicos sejam realizados na forma de conjuntos de componentes integrados: aumentar a VELOCIDADE possível de operação ou funcionamento do bloco, e reduzir a um mínimo o consumo de ENERGIA (o sistema/ exemplo, com LED, interruptor, etc., que usamos na presente “Lição” é - obviamente - lentíssimo e muito “gastador” de Corrente...).

Para dar mais um “passo” no sentido de mostrar como realmente são feitos os blocos lógicos, vamos utilizar circuitos/ exemplo, agora baseados em transistores bipolares comuns, e que podem também ser realizados experimentalmente pelos Leitores/ “Alunos” mais meticolosos, usando Proto-Boards ou coisa assim...



- FIG. 15 - BLOCOS DIGITAIS LÓGICOS ELEMENTARES, FEITOS COM TRANSISTORES COMUNS... - Em 15-A vemos um GATE INVERSOR, enquanto que em 15-B temos um GATE NÃO INVERSOR, ambos sim-

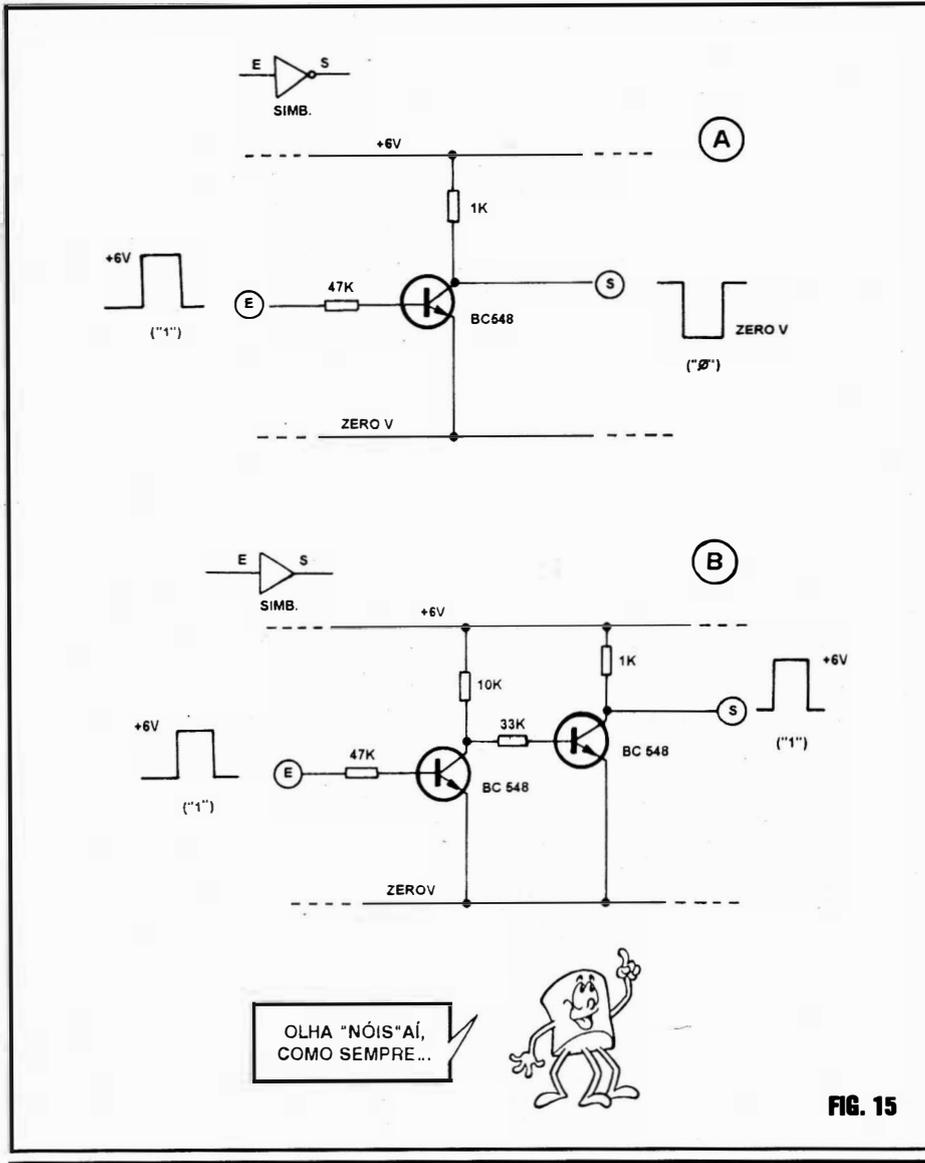


FIG. 15

ples, porém funcionais...! Lembrando da convenção que diz um dígito "1" ou estado digital "alto" pode ser elétrica ou eletronicamente representado por uma Tensão **positiva** próxima da de alimentação, enquanto que um "algarismo" "0" pode ser representado (estado digital "baixo") por um nível de Tensão próximo a **zero volt** (ou **negativo** da dita alimentação...), o Leitor/"Aluno" não terá dificuldades em compreender os blocos transistorizados mostrados na figura... Vocês, que já aprenderam (em "Aulas" anteriores...) o funcionamento dos transistores bipolares comuns, nem precisam realizar **mesmo** os circuitinhos/exemplo... Basta analisar "visualmente" e raciocinar a respeito, para verem que no primeiro caso (15-A - *gate inversor*), a aplicação de um nível "alto" ("1") na Entrada E gerará um nível "baixo" ("0") na Saída S, e vice-versa... Também é simples, para Vocês, compreender que no segundo caso (15-B - *gate não inversor*...) o "estado" ou "dígito" na Saída S será sempre idêntico ao aplicado na Entrada E. Observem ainda a permanência da validade das TABELAS VERDADE já mostradas nas figuras 6 e 5, respectivamente... Notem, finalmente, que os SÍMBOLOS dos blocos permanecem os mesmos, já que representam não o "circuito" ou arranjo utilizado, mas sim a sua FUNÇÃO LÓGICA, digital... Não importa **como** o bloco lógico é construído internamente! Para as teorias digitais, o que **vale** é a manifestação **binária** convencionalizada, o **comportamento** das Entradas e Saídas dos blocos, através dos "estados" ou "dígitos" "1" ou "0" em suas ditas Entradas e Saídas...!

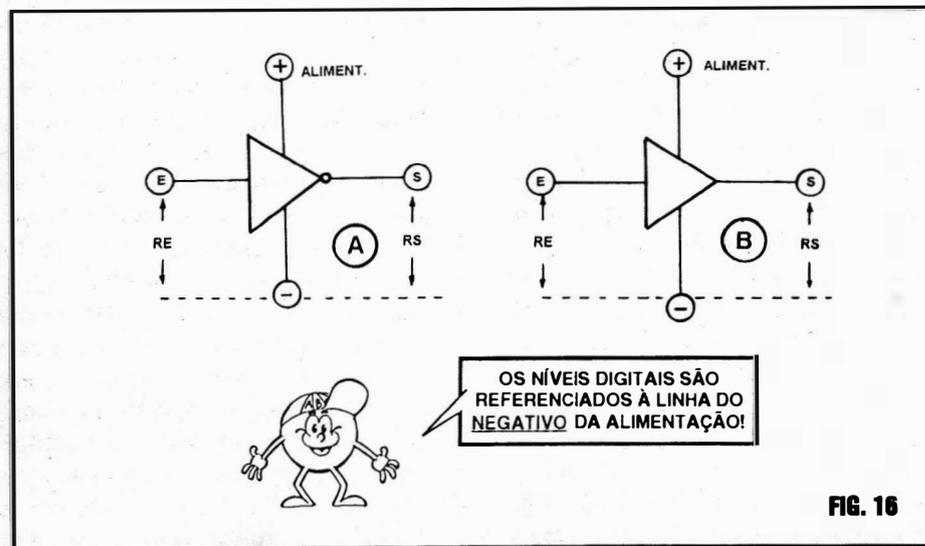


FIG. 16

- FIG. 16 - OS BLOCOS DIGITAIS INTEGRADOS PRECISAM DE ALIMENTAÇÃO... - Constituídos - como vimos - de componentes organizados em circuitos ou blocos específicos (feitos - por exemplo - com transistores...), obviamente que os blocos digitais precisam de energia para o seu funcionamento, na forma de uma Tensão de alimentação, e uma Corrente de "consumo"... Assim, normalmente nos esquemas o Leitor/"Aluno" encontrará, junto a alguns dos símbolos dos ditos blocos, as indicações

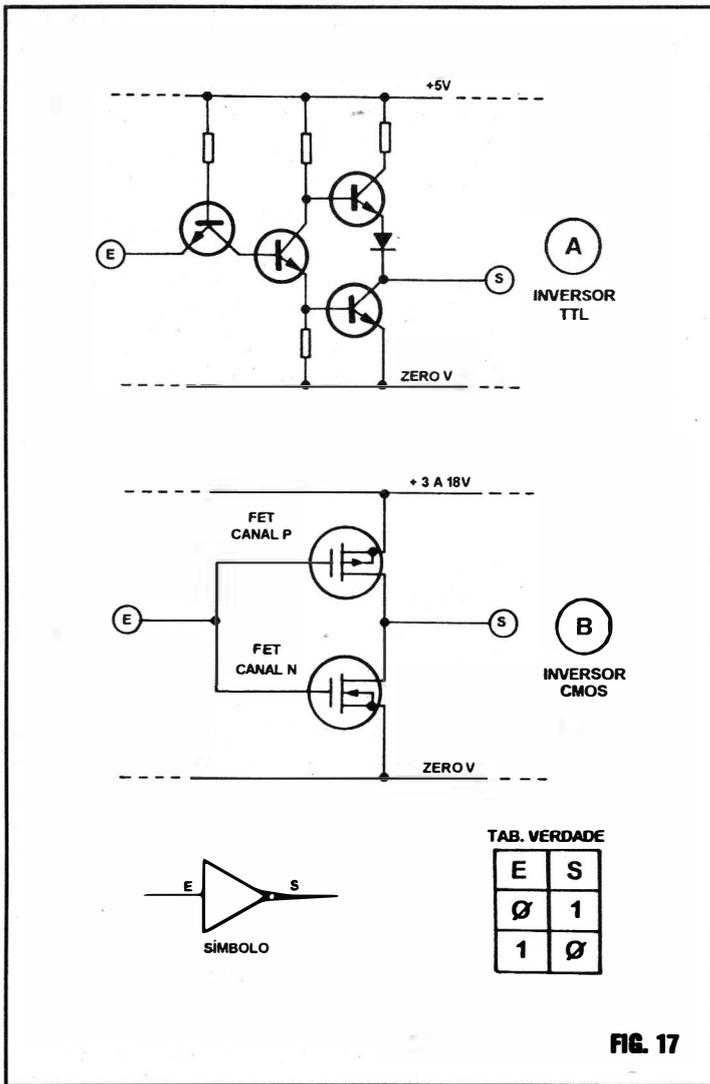


FIG. 17

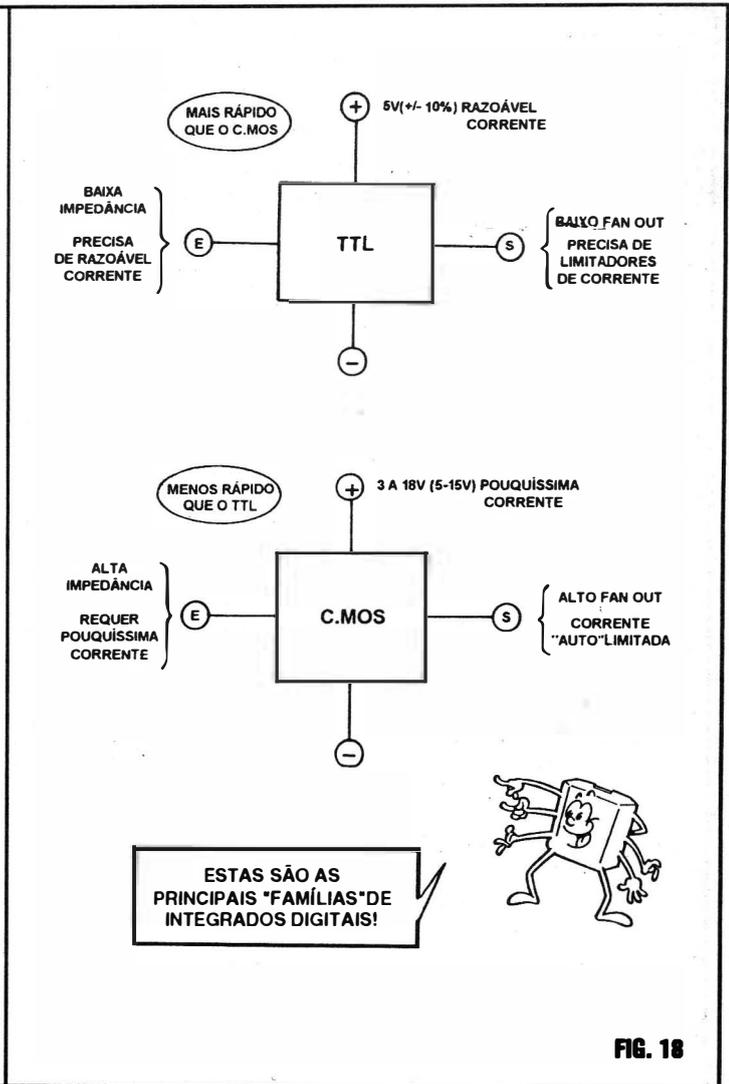


FIG. 18

das conexões de alimentação, conforme mostram os diagramas da figura... Observem também que a "REFERÊNCIA" para as Tensões aplicadas às Entradas e obtidas nas Saídas, é sempre a "linha de Terra", considerada como "zero", "nível baixo", etc. As referências de Entrada (Re) e de Saída (Rs) estão demonstradas nos diagramas...



- FIG. 17 - COMO SÃO FEITOS MESMO OS BLOCOS DIGITAIS INTEGRADOS - SUAS PRINCIPAIS "FAMÍLIAS"... - Existem várias possibilidades industriais para a construção prática dos blocos digitais a partir de

componentes Integrados... Atualmente, contudo, as "famílias" mais utilizadas são a **TTL** (de **Transistor/Transistor/Logic**) e a **C.MOS** (baseada em blocos complementares de transistores de Óxido Metálico de Silício...). Não vem ao caso, para as necessidades do atual estágio do nosso "Curso", entrar em detalhes desnecessários sobre as "tripas" dos Integrados Digitais TTL ou C.MOS... Entretanto, convém ao Leitor/Aluno, pelo menos ter uma idéia básica de como tais blocos são construídos... Usando como exemplo o bloco **GATE INVERSOR**, em 17-A temos uma estrutura típica TTL (feita com transistores bipolares comuns, resistores e eventualmente alguns diodos...) e, em 17-B uma estrutura C.MOS... Notem (entre outras diferenças estruturais - mas não lógicas...) que a estrutura

dos C.MOS é nitidamente mais simples... Além disso, por parâmetros convencionados, e pelas próprias necessidades e características dos "componentes" integrados, um bloco TTL trabalha tipicamente com uma Tensão de alimentação rígida, de 5V (e "puxa", por si, uma considerável Corrente...), enquanto que um bloco C.MOS pode trabalhar sob alimentação que vai de 3 a 18V (tipicamente entre 5 e 15V), e "puxando", "para si", Corrente muito menor... Outra coisa, notem que - novamente - o símbolo das funções digitais, usado para representar os blocos, continua igual (não importando a "família" dos blocos digitais, nem os parâmetros reais das suas Tensões, Correntes, etc...), o mesmo ocorrendo com a respectiva TABELA VERDADE! Lembrar que para

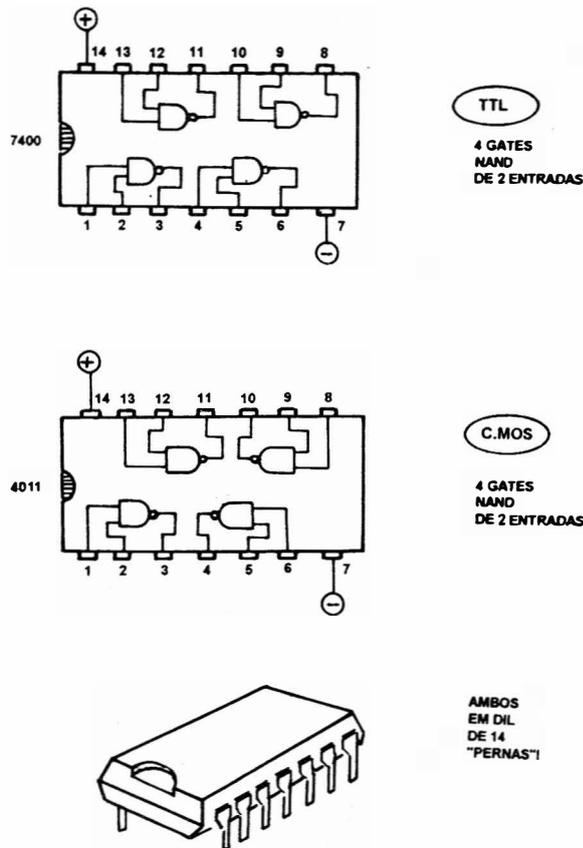


FIG. 19

a codificação das funções digitais, o que vale mesmo é a sua atuação LÓGICA, as suas TABELAS VERDADE "batendo" com o conjunto de convenções binárias adotadas...

- FIG. 18 - DIFERENÇAS ENTRE AS "FAMÍLIAS" DIGITAIS TTL E C.MOS - O diagrama mostra as principais diferenças funcionais (elétrica e eletronicamente falando - enfatizamos - já que nos aspectos lógicos têm que ser idênticas as funções...) entre os Integrados Digitais das "famílias" TTL e C.MOS... Vamos resumir tais aspectos:

- ALIMENTAÇÃO - TTL precisa de rígidos 5 VCC na alimentação, e puxa uma Corrente (para o seu próprio funcionamento...) de vários miliampéres por chip. C.MOS pode trabalhar em faixa

mais flexível de Tensão, tipicamente desde 5 VCC até 15 VCC (limites reais de 3 VCC a 18 VCC), e "pede para ele próprio" pouquíssima Corrente, na casa dos microampéres...

- VELOCIDADE - Os TTL são mais rápidos, podendo (em alguns subgrupos da "família"...) atuar sob Frequências de várias dezenas de Mhz... Os C.MOS são proporcionalmente mais lentos, com limite básico de Frequência de funcionamento em torno de uma dezena de MHz... Essas, contudo, são algumas condições genéricas, já que modelos especiais e mais modernos, em ambas as famílias, podem suplantar algumas das intrínsecas "deficiências" (tanto em consumo quanto em velocidade...).

- ENTRADAS - Nos TTL, as Entradas mostram impedâncias relativamente baixas e assim também precisam de Corrente considerável para sua plena

excitação (ver o diagrama 17-A, e entenda a razão disso...). Nos C.MOS, as impedâncias das Entradas são muitíssimo elevadas, alguns "quaqueilhões" de Megohms, com o que as Correntes requeridas para excitação são mínimas, na casa dos picoampéres...

- SAÍDAS - Nos TTL, tipicamente, necessitam de limitadores externos de Corrente, sem o que poderão danificar-se os transístores internos de Saída (ver 17-A). Já nos C.MOS a Corrente máxima de Saída é - de certo modo - "auto-limitada" pelas próprias características dos transístores de Efeito de Campo existentes "lá dentro" do Integrado (ver 17-B).

- FAN-OUT - Antes demais nada, explicando: fan-out é a capacidade relativa de uma Saída de bloco lógico excitar diretamente um certo número de Entradas de blocos lógicos da mesma "família"... Pelas próprias características já relacionadas das respectivas Entradas e Saídas, o fan-out dos TTL é baixo, ou seja: uma Saída TTL pode excitar diretamente poucas Entradas TTL... Já uma Saída C.MOS pode acionar diretamente um grande número de Entradas de outros blocos lógicos C.MOS...



Cada uma dessas duas "famílias" digitais mais comuns, tem seus "prós" e seus "contras"... No desenvolvimento de circuitos, na criação de projetos e nos cálculos de prototipagem, as características genéricas aqui expostas são sempre levadas em consideração... De um modo bastante geral, os C.MOS são preferidos para aplicações portáteis, em circuitos digitais alimentados a pilha, e que não precisem de velocidades muito elevadas... Os TTL são usados em circuitos que possam trabalhar com alimentação proveniente de fontes ligadas à C.A., e que devam "lascar o pau" em termos de velocidade (Frequências mais elevadas...).



- FIG. 19 - A REPRESENTAÇÃO ESQUEMÁTICA, A APARÊNCIA, A PINAGEM E O CONTEÚDO DOS INTEGRADOS DIGITAIS MAIS COMUNS... - Nos esquemas de circui-

tos digitais, quando um Integrado dessas "famílias" surge, tanto pode aparecer desenhado "em bloco", com uma espécie de "visão" em Raio X do seu interior (ver exemplos, na figura, para conjuntos de *gates* NAND TTL e C.MOS, contidos respectivamente em Integrados 7400 e 4011...), com seus blocos representados, e acessados via pinos externos numerados, quanto mostrados através de seus *gates* "individualizados", neste caso com cada acesso (Entradas, Saídas, etc.) dotado do correspondente número do pino do **chip** que os contém! Observando a figura, o Leitor "Aluno" pode notar ainda que, em mera aparência externa, Integrados de "famílias diferentes" (e até de "funções" lógicas radicalmente diversas...) podem ser idênticos! Por isso é muito importante notar cuidadosamente seus códigos identificatórios, consultar Manuais, etc., conforme já mencionamos várias vezes ao longo das "Aulas" preliminares sobre Integrados...

OUTROS PONTOS A CONSIDERAR...

Existem, na prática, alguns outros pontos **importantes** que sempre devem ser levados em conta, quando se trata de Integrados digitais:

- A posição ou "número" dos pinos correspondentes às ligações da **alimentação**. Embora nos dois exemplos mostrados na fig. 19, o **positivo** esteja no pino 14 e o **negativo** no pino 7, tais "localizações" não são "universais"... Mesmo porque existem, nas duas famílias, Integrados com 16 "pernas" ou mais (no caso dos exemplos, ambos coincidentemente têm 14 pinos...).

- Mesmo em Integrados que contenham igual número de *gates* ou bloco lógicos, e mesmo que tais *gates* tenham idênticas funções, nem sempre a numeração dos pinos correspondentes às Entradas e Saídas dos ditos *gates* é a mesma... Assim, é **fundamental** que, nos "esquemas", sejam cuidadosamente observadas as numerações dos pinos anotadas junto aos terminais de cada *gate* ou bloco, ou a

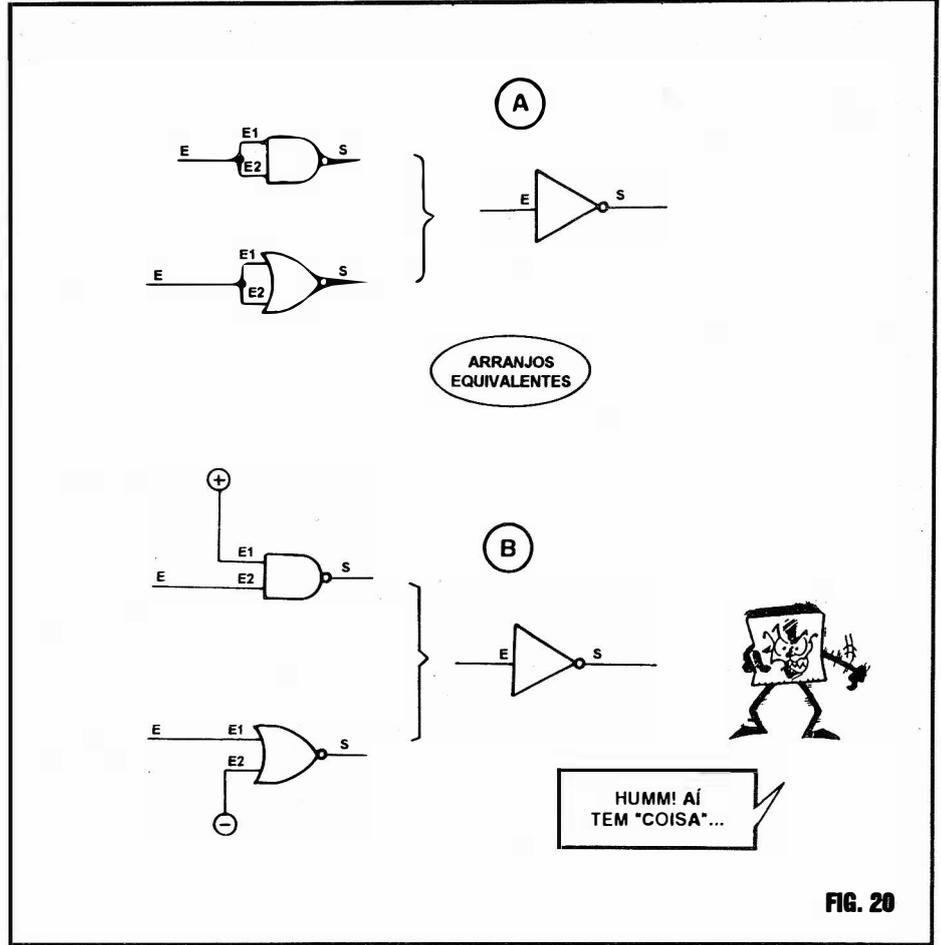


FIG. 20

indicada junto ao diagrama de todo o **chip**, quando desenhado "em bloco" (como na fig. 19...).

- Outra coisa: embora nos diagramas da fig. 19 os pinos de alimentação sejam mostrados **sem** conexões aparentes internas, na verdade **todos** os *gates* existentes **dentro** de ambos os exemplos (e, obviamente, em todo e qualquer Integrado digital...) recebem simultaneamente a dita alimentação, necessária ao seu funcionamento...!

- O "universo" dos Integrados Digitais é **muito** amplo, existindo centenas de arranjos produzidos pelos fabricantes, com suas "entranhas" contendo os mais diversos tipos de blocos lógicos (nem sempre apenas *gates* simples, como veremos nas nossas "Aulas", em futuro próximo...), codificados também com centenas de "nomes" (códigos alto-numéricos) diferentes... Na prática, **sem** o auxílio de Manuais e Tabelas Técnicas, fica **muito** difícil se manejar tais compo-

nentes em circuitos, projetos ou aplicações, ficando o usuário geralmente limitado à realizar montagens das quais tenha o esquema completo! Por tais razões, de modo a "descomplicar" as "Aulas" e "Lições" do ABC, adotaremos ao longo da presente fase do "Curso", o uso - sempre que possível - dos **mesmos** códigos de Integrados, resumindo um pouco a "coisa" (como fazemos quanto aos transistores, "insistindo" no uso de BC548 e BC558...) para que ninguém tenha dificuldades, nem na aquisição, nem na identificação das peças...

- FIG. 20 - ALGUNS "TRUQUES DE FUNÇÃO", COM OS GATES MAIS COMUNS DOS INTEGRADOS DIGITAIS... - É relativamente comum que, numa elaboração teórica de um circuito ou projeto, fique um pouco difícil de "casar" a disponibilidade de *gates*, de blocos lógicos e de Integrados digitais

contendo **justamente** as funções, quantidades de blocos e quantidade de Entradas que a aplicação pede... O projetista "esperto", contudo, a partir de uma cuidadosa observação das respectivas TABELAS VERDADE, é frequentemente possível "criar" *gates*, blocos ou funções "diferentes" das "originais", simplesmente "redirecionando" ou interligando as Entradas dos ditos blocos disponíveis (às vezes até "sobrantes" em Integrados cujos blocos, em suas funções originais, não são necessários na sua totalidade). Vamos a um exemplo prático (o que ocorre **mesmo**, muitas vezes, no dia-a-dia das aplicações e projetos...). Um determinado circuito digital "precisa", para o funcionamento das duas funções totais, de 3 *gates* NAND de 2 Entradas cada, e de um bloco SIMPLES INVERSOR... É verdade que podem ser adquiridos, simplesmente, dois Integrados, um contendo os necessários *gates* NAND e outro contendo vários INVERSORES... Entretanto, é mais fácil (e seguramente - mais econômico, "fazer" um INVERSOR com o *gate* NAND "sobrante" dentro de um *chip* que os contenha em número de 4 (como o 4011 C.MOS, já mostrado...)! Basta consultar as TABELAS VERDADE já mostradas, para ver que, **juntando** as duas Entradas de um *gate* NAND de 2 Entradas, podemos obter a função SIMPLES INVERSORA com toda facilidade e eficiência! Aliás, também "emendando" as duas Entradas de um *gate* NOR de 2 Entradas, também se obtém um completo SIMPLES INVERSOR, ambos esses casos de "improvisação" mostrados no item A da fig. 20... Ainda com o providencial auxílio das respectivas TABELAS VERDADE, conforme mostramos no item B da fig. 20, levando-se **uma** das duas Entradas de um *gate* NAND de 2 Entradas ao **positivo** da alimentação, ou ainda ligando-se **uma** das duas Entradas de um *gate* NOR de 2 Entradas ao **negativo** da alimentação, teremos (usando-se a Entrada "livre") funções SIMPLES INVERSORA em ambos os casos! Lembrem-se que, para efeitos "binários" ou digitais, ligar uma Entrada de bloco lógico C.MOS ao **positivo** da alimentação, corresponde a aplicar-lhe nível "alto" ou "1", enquanto que ligar a Entrada diretamente

ao **negativo**, num C.MOS, é o mesmo que aplicar a tal Entrada um nível "baixo" ou "0"....!



No decorrer da presente e "começante" FASE do nosso "Curso", usaremos bem mais os Integrados da "família" digital C.MOS, do que representantes da "família" TTL, por uma série de razões (principalmente a versatilidade quanto a Tensões de alimentação e o baixo consumo, adequando a energização por pilhas e a portabilização das montagens...). Então, é bom - desde já - saber de alguns "detalhezinhas" extras:

- Entradas de blocos lógicos (desde simples *gates*, até módulos mais complexos...) de "família" C.MOS não podem **nunca** permanecer "em aberto" (sem ligação ou polarização...), já que isso poderá causar graves instabilidades no funcionamento do *gate*, do Integrado e do circuito como um todo! Assim, Entradas C.MOS não utilizadas **devem** ser levadas obrigatoriamente ao **positivo** da alimentação, ou ao **negativo** (dependendo do que o permita ou indique a respectiva TABELA VERDADE, e o que esperamos que o *gate* ou bloco "faça" no contexto do circuito...).



AS PRÓXIMAS "AULAS"...

Conforme dissémos, o assunto é **muito** amplo, e requer várias "Aulas" na sua abrangência...! Veremos, ainda no decorrer da presente fase, aspectos práticos, Teóricos e funcionais mais e mais complexos e completos sobre a utilização dos blocos lógicos digitais!

A cada uma das próximas "Aulas", novos e importantes conceitos serão passados (é "proibido" perder "Aula", daqui pra frente...), Introduzindo progressivamente o "Aluno" nesse fantástico Universo das técnicas digitais e de seus aplicativos sempre com "Lições" simples e diretas, Experiências, Montagens, "Dicas" e fornecimento de dados técnicos "para arquivar"... **NÃO PERCAM!**



SE VOCÊ QUER APRENDER ELETRÔNICA NAS HORAS VAGAS E CANSOU DE PROCURAR, ESCREVA PARA A

ARGOS IPDTEL

É SIMPLEMENTE A MELHOR ESCOLA DE ENSINO À DISTÂNCIA DO PAÍS

EIS OS CURSOS :

- ELETRÔNICA INDUSTRIAL**
- ELETRÔNICA DIGITAL**
- TV EM PRETO E BRANCO**
- MICROPROCESSADORES E MINICOMPUTADORES**
- TV A CORES**
- PROJETO DE CIRCUITOS ELETRÔNICOS**
- PRÁTICAS DIGITAIS**

Preencha e envie o cupom abaixo

ARGOS IPDTEL
R Clemente Alvares, 247 São Paulo SP
Caixa Postal 11916 CEP 05090 Fone 261 2305

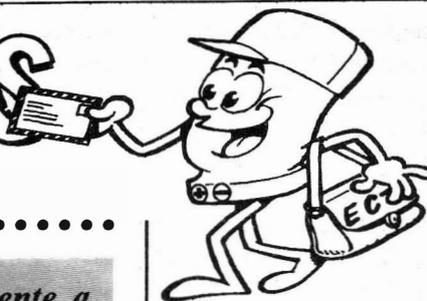
ABC 20

Nome

Endereço

Cidade C/P

Curso

CARTAS

A Seção de CARTAS da ABC destina-se, basicamente, a esclarecer pontos, matérias ou conceitos publicados na parte Teórica ou Prática da Revista, e que, eventualmente, não tenham sido bem compreendidos pelos Leitores/Alunos. Excepcionalmente, outros assuntos ou temas podem ser aqui abordados ou respondidos, a critério único da Equipe que produz ABC... As regras são as seguintes: (A) Expor a dúvida ou consulta com clareza, atendo-se aos pontos já publicados em APE. Não serão respondidas cartas sobre temas ainda não abordados... (B) Inevitavelmente as cartas só serão respondidas após uma pré-seleção, cujo crivo básico levará em conta os assuntos mais relevantes, que possam interessar ao maior número possível de Leitores/Alunos. (C) As cartas, quando respondidas, estarão também submetidas a uma inevitável "ordem cronológica" (as que chegarem primeiro serão respondidas antes, salvo critério de importância, que prevalecerá sobre a "ordem cronológica"...). (D) NÃO serão respondidas dúvidas ou consultas pessoalmente, por telefone, ou através de correspondência direta... O único canal de comunicação dos Leitores/Alunos com a ABC é esta Seção de CARTAS. (E) Demoras (eventualmente grandes...) são absolutamente inevitáveis, portanto não adianta gemer, ameaçar, xingar ou fazer beicinho: as respostas só aparecerão (se aparecerem...) quando... aparecerem!

Endereçar seu envelope assim:

REVISTA ABC DA ELETRÔNICA
Seção de CARTAS
KAPROM - EDITORA, DISTRIBUIDORA
E PROPAGANDA LTDA.
R. General Osório, 157
CEP 01213 - São Paulo - SP

"Gostei muito (e acredito que muitos dos colegas, também...) da nova Seção do ABC, o "PRA GANHAR DINHEIRO", que veio com "dicas" muitas boas, e com um incentivo para a gente começar a se "mexer" e criar coisas, montar negócio, usufruindo financeiramente daquilo que a gente gosta de fazer (mexer com

Eletrônica...)! Espero que o restante dos Leitores/"Alunos" aprove a idéia, e "faça pressão" para que a Seção fique permanente... Estou - diga-se - aproveitando a idéia do PGD publicado em ABC n. 18, do "micro-pisca" com 2 LEDs para anexação em roupas, mochilas, bonés, etc. (uma boa "sacada"....), porém,

nos meus contatos iniciais com um fabricante de produtos ligados ao ciclismo (lazer e esporte...), aqui em BH, surgiu uma interessante possibilidade (gostaria até que Vocês publicassem, pois pode abrir caminhos para outros Leitores/"Alunos" da turma, em suas cidades ou regiões...)! Explicando: os bikers (amantes dos passeios em bicicleta...) adoram fazer longas rodadas noturnas, em grupos, ou - às vezes - de forma solitária... Por uma questão de segurança do trânsito, principalmente nas cidades maiores, um sinalizador, uma espécie de "minipiscalerta", é um bom e atraente produto, confeccionado na seguinte forma: uma espécie de braçadeira, presa com "velcro" no braço do ciclista, e rodeada de LEDs piscando (menos, é claro, no lado em que o braço faz contato com o tronco da pessoa...). Nessa configuração, de qualquer ângulo que o biker seja observado, os LEDs piscantes chamarão a atenção, à noite, mesmo em grandes distâncias! Além de bonito e "diferente", o dispositivo acrescentaria muito à segurança do ciclista, e teria um excelente potencial de vendas, para um público consumidor de bom poder aquisitivo (segundo o fabricante de equipamentos com quem conversei, e concordei...)! Só tem um probleminha (e sobre o qual peço a ajuda dos sempre solícitos professores do ABC...): os 2 LEDs originais do circuito mostrado no PGD de ABC 18 são poucos para o efeito pretendido... Seria possível (obviamente sem que isso modifique ou encareça o circuito básico...) aumentar a quantidade de LEDs, para - no mínimo - uns 4 ou 5 (se forem mais, melhor ainda...)? Existe ainda um importante requisito: para a idéia da braçadeira tornar-se funcional, o conjunto de alimentação (pilhas) não pode ocupar volume muito grande, o que seria incômodo ao usuário, e também deselegante... Assim, gostaria de saber se o circui-

to pode ser alimentado por "mini-pilhas" ou "pilhas palito"...?" - Gerry Carlos Mascarenhas - Belo Horizonte - MG

A sua, Gerry, foi a primeira (das muitas que já chegaram...) carta abordando (e explicitamente APROVANDO...) a Seção PGD... Ficamos felizes que Vocês tenham aprovado e assimilado bem a idéia, e que muitos entre os Leitores/"Alunos" já estejam (ainda que timidamente, mas no começo é assim mesmo...) dimensionando, planejando, seus "negócios", suas "fabriquetas", seus próprios "produtos eletrônicos" para produção em grande número e revenda direta ou indireta - a terceiros...! Quanto à idéia da braçadeira sinalizadora para bikers, Você e o empresário de confecção estão de parabéns! Na nossa opinião (e pelo que sabemos da "cabeça" dos jovens "bicicleteiros" modernos...), tem tudo para dar certo e até "virar mania"... Vão fundo! Também gostamos muito da sua atitude (típica, aliás, do fantástico espírito "comunitário" e sentido de companheirismo, de todos os Leitores/"Alunos" do ABC...) de pedir que divulgássemos a idéia para que outros colegas também pudessem aproveitá-la e desenvolvê-la! "Cansamos" de dizer que - apesar de tudo - esse nosso Brasilão é um país viável, pelo talento do seu povo, pela criatividade dos seus jovens, pela vontade dos

seus empreendedores! Há espaço", seguramente, para que muitos empreendimentos convivam, lucrativamente, com benefícios palpáveis para todos! Basta esquecermos um pouco aquela corja de babacas e ladrões que "ocupa" Brasília (com raríssimas exceções nessas "honrosas" qualificações...) e... "tocar o barco"... Afinal (como diria Millor Fernandes...), "os cães passam e a caravana ladra"... Mas vamos à sua consulta técnica: não é difícil - sem qualquer alteração no circuito básico - aproveitando mesmo a plaquinha original do PGD-1 sem qualquer modificação de layout, ampliar o número de LEDs! No diagrama 1-A Você vê como 4 LEDs podem ser ligados ao circuito, de forma absolutamente direta (dois LEDs, em paralelo, em cada "lado" do ASTÁVEL (flip-flop) transistorizado... Considere, entretanto, que tal ampliação também dobrará a demanda média de Corrente do mini-circuito, inevitavelmente reduzindo a vida útil das pilhas que o alimentam... Como, normalmente (no circuito original...) a durabilidade das pilhas é boa, esse decréscimo não chegará a constituir um "inconveniente" comercial, bastando a recomendação para que sejam usadas pilhas alcalinas, de maior capacidade... Poderão, sim, ser usadas pilhas tanto pequenas (tipo A), quanto "palito" (AA) ou mesmo as mini-pilhas (não se recomenda o uso de pilhas "botão", daquelas que alimentam relógios de pulso, já que

daí a durabilidade ficará - realmente - muito "curta"...), desde que (conforme já sugerido...) sejam alcalinas... Outra possibilidade de ampliação (ainda sem qualquer modificação na plaquinha básica do PGD-1...), agora para nada menos que 8 LEDs, tem seu diagrama na fig. 1-B... Nessa configuração, os 8 LEDs são distribuídos em dois grupos de 4, ligados em série, "empilhados" junto aos coletores dos dois transístores do flip-flop... Esse arranjo, contudo, exige o aumento da Tensão geral de alimentação para 9V, o que - felizmente - pode ser obtido sem perda da desejada miniaturização, através de uma bateriazinha de 9V (aquela que parece um "tijolinho"...). Note que essa modificação não incrementa, sensivelmente, a Corrente média "puxada" pelo circuito, porém, como as baterias de 9V naturalmente têm menor capacidade de fornecimento de energia do que as pilhas de 1,5V, convém manter a recomendação de usar-se o tipo alcalina, que garantirá boa durabilidade... Desejamos a Você, Gerry (e ao seu "sócio"...), sucesso nos negócios, fazendo votos que logo a idéia "cresça e apareça"! Ficaremos felizes por Vocês, de verdade!



"As duas "Lições" sobre o Integrado 555 (em ABC 17 e 18...) foram as mais abrangentes e práticas que já vi até hoje (e eu acompanho mais de uma revista de

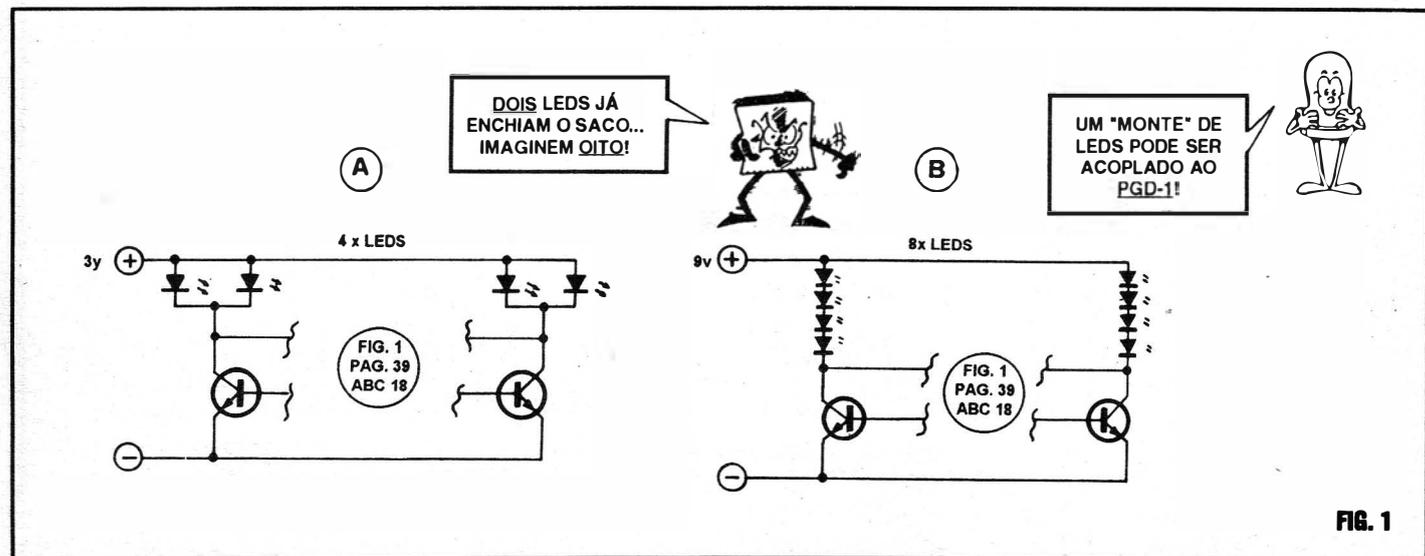


FIG. 1

Eletrônica para principiantes...!) Naverdade eu nunca tinha entendido perfeitamente as bases do funcionamento desse integradinho que "entra" em tudo quanto é circuito (embora já tenha usado o componente, em várias montagens...). Agora, chego até a desenvolver meus próprios projetinhos com o dito cujo, e que estão dando certo... Sou Contador, de profissão, mas o meu tesão mesmo é... a Eletrônica! Desde que comecei a seguir o ABC, tenho realizado pequenas montagens e projetos para os amigos e estes já estão "acreditando" que sou um verdadeiro "gênio" da Eletrônica (fico orgulhosíssimo com isso, e até já ganhei "algum" com algumas aplicações profissionais que realizei...). Agora, tenho uma "encomenda" de um amigo, que precisa de um duplo temporizador para o comando de um maquinário industrial leve... Pelo que aprendi quanto ao 555, sei que "ele" pode ser o núcleo de um projeto adequado à função... Entretanto, não encontrei uma maneira prática de "sequenciar" duas temporizações, de períodos diferentes e "não coincidentes". Lembro-me que tempos atrás, numa outra Revista, vi um esquema relacionado ao assunto, porém não consigo encontrar tal projeto nas minhas "bagunçadas" pilhas de Revistas e livros... Peço, então, a ajuda do ABC para o solução-

mento dessa proposta... Os dados de funcionamento do maquinário mencionado, seguem em anexo. Desde já, agradeço pelo "bom empurrão" que puderem me dar no assunto..." - Everaldo C. Ticciano - Porto Alegre - RS.

É muito fácil, Everaldo, providenciar o "enfileiramento" de temporizadores baseados no 555, mantendo cada módulo com a sua individual saída de Potência, a relê, e obtendo assim uma verdadeira sequência de períodos, precisos, "disparados" automaticamente um após o outro! Analisando os dados e requisitos que Você enviou, sugerimos o desenvolvimento a partir do diagrama da fig. 2, que contém dois módulos sequenciados de temporização, mas que - com grande facilidade - pode ser ampliado "ao infinito" (três, quatro, ou mais módulos...). Observe com atenção as seguintes orientações, e aproveite bem as "Lições" específicas sobre o 555 como MONOESTÁVEL (ABC 17), onde recolherá os dados complementares necessários ao dimensionamento da aplicação:

- As duas saídas manifestam-se via relês, RL1 e RL2, cujos contatos, totalmente independentes do restante do circuito, podem comandar cargas normalmente energizadas pela C. A. local (110/220V),

sob elevadas Potências (que dependerão unicamente das capacidades reais dos contatos dos relês utilizados...

- A tensão de alimentação CC geral pode situar-se em 6 a 12V, fornecida por fonte simples, ligada à C.A. local, e cuja capacidade de Corrente deve ser dimensionada a partir das necessidades do total dos módulos... Os maiores "puxadores" de Corrente, no caso, são os próprios relês, e os seus dados de consumo devem ser previamente obtidos para um cálculo "com margem", da capacidade requerida na fonte... Não esquecer que as bobinas dos ditos relês devem ter uma Tensão de trabalho equivalente à da alimentação escolhida (relês de 12V para fonte de 12V, e por aí vai...).

- Em cada módulo, o período preciso de temporização será proporcional aos valores dos componentes RT e CT, conforme as fórmulas que Você já viu na "Lição" específica em ABC número 17... Tais períodos são individuais e totalmente independentes, sendo que RT1/CT1 determinam o tempo de atuação do relê RL1 (e da respectiva carga), enquanto que RT2/CT2 determinam a temporização do segundo relê, RL2 (e da carga a ele acoplada...). O "disparo" inicial de toda a sequência, é feito pela pressão sobre o push-button único, START.

- Se, na aplicação final, for desejado ou

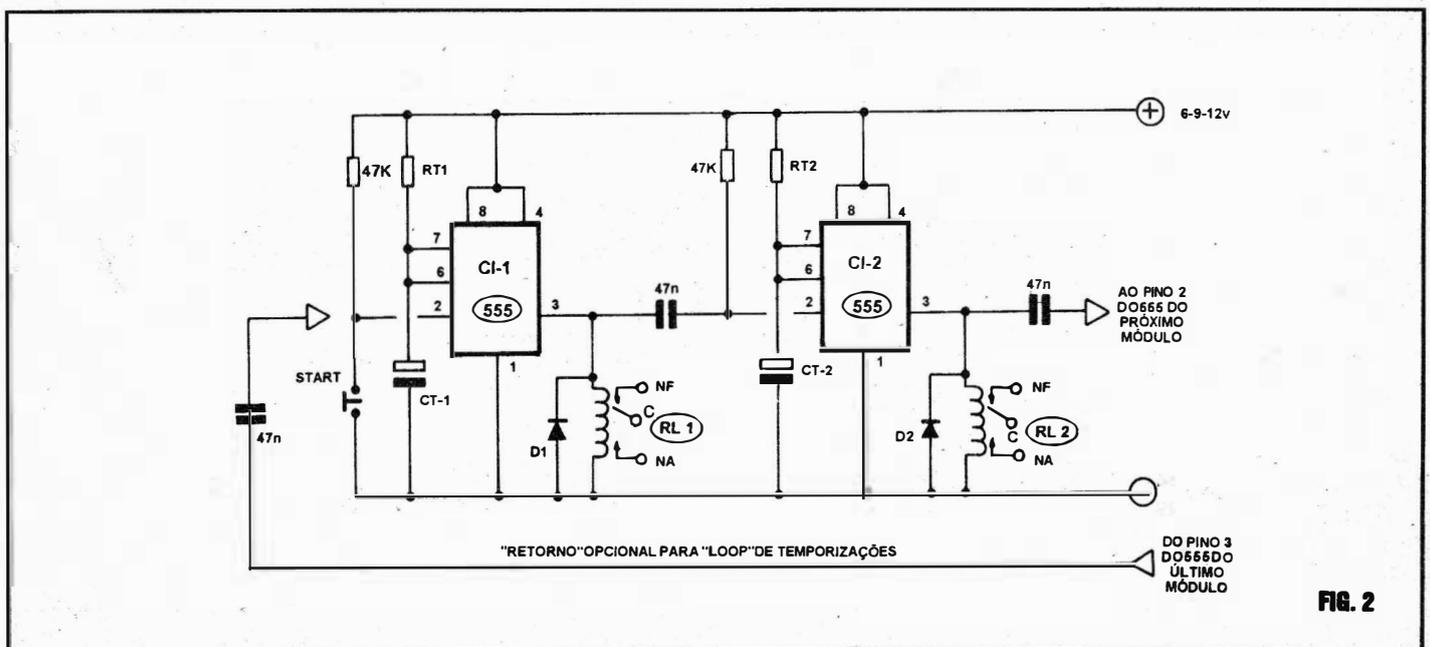


FIG. 2

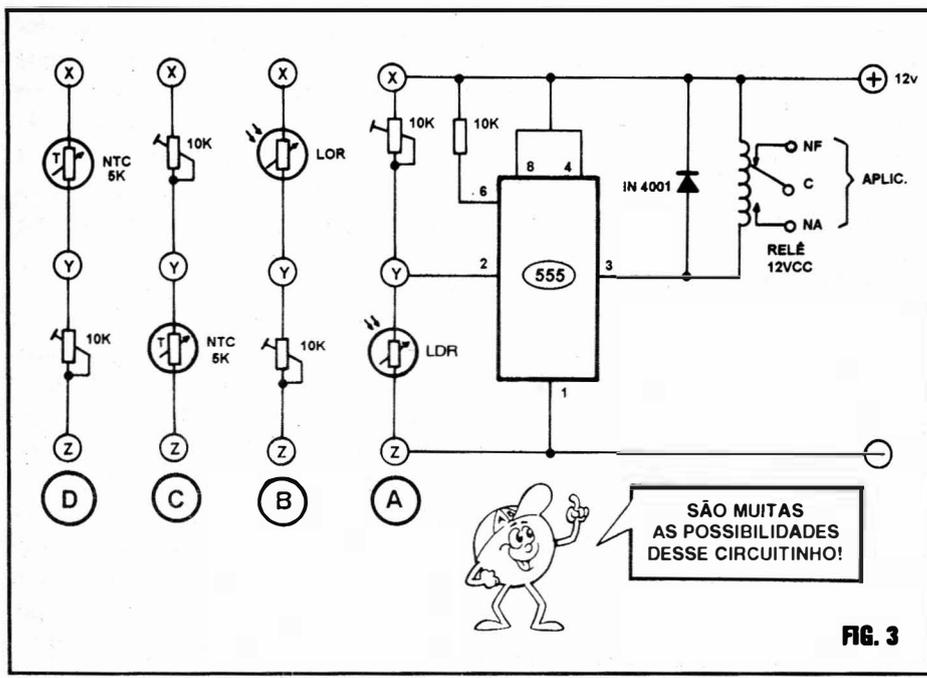


FIG. 3

com o *trim-pot* ou potenciômetro de ajuste, através do qual é possível situar com exatidão o nível de transição desejado para o disparo... Uma característica desse tipo de arranjo, é que o estado "normal" da Saída (pino 3) é "alto" (e não "baixo", como ocorre na configuração MONOESTÁVEL convencional...), e assim o relê deve ficar entre a dita Saída e a linha do positivo da alimentação geral (protegido pelo "velho" relê em "anti-paralelo"...). Recomenda-se, para a aplicação, uma alimentação em 12 VCC (e um relê, obviamente, com bobina para a mesma Tensão...). Notar ainda que, a partir de meras substituições de sensor ou inversões da posições destes com os respectivos *trim-pots*/potenciômetros, é possível configurar o circuito para diversas funções. Vejamos:

necessário um sistema de temporizações cíclicas, em "anel" (ao finalizar o último período ajustado, tem início, novamente, o primeiro dos períodos da sequência...), basta usar a linha de "retorno" ou de fechamento de *loop* também indicada no diagrama, com um simples capacitor de 47n interligando o pino 3 (saída) do último 555 da "fila", ao pino 2 (entrada de "disparo") do primeiro 555...

- Conforme Você aprendeu em ABC número 17, se temporizações muito precisas forem necessárias, use - no lugar de RT1 e RT2, conjuntos formados, em série, por um resistor fixo e um variável (potenciômetro) ou ajustável (*trim-pot*), cujos valores deverão ser obtidos pelas fórmulas já vistas na mencionada "Lição". Ajustes super-finos nas temporizações podem ser obtidos ainda por uma polarização ajustável aplicada ao pino 5 (ver detalhes na "Lição" do ABC 17...).



"Será possível "travar" a Temporização de um 555, ou seja: uma vez efetuado o disparo (via pino 2, conforme mostrou a "Aula" número 17...), manter um estado fixo na saída (pino 3) enquanto permanecer o "estímulo" no pino 2...? Per-

gunto isso porque já notei que o 555 é bastante sensível, e assim talvez possa ser usado, em circuitos muito simples e baratos, para aceitar diretamente o comando de sensores resistivos (tipo LDR, termistor, etc.), acionando cargas de Potência sob condições pré-ajustadas, através de relê... Tentei projetar alguma coisa no gênero, mas não consegui obter exatamente o "comportamento" que estava esperando... Tem "como" usar o 555 nesse tipo de função "alternativa"...?" - Romeu S. Miranda - Salvador - BA.

É possível, Romeu, através de um arranjo super-simples, centrado no 555, elaborar uma espécie de *Schmitt Trigger* sensora permanentemente um nível de Tensão proporcional ao valor resistivo de um LDR ou NTC, de modo que, atingido certo "limiar" ou ponto (facilmente ajustável via *trim-pot* ou potenciômetro estabelecendo, com o sensor resistivo, um simples divisor de Tensão...), ocorra a imediata alteração do estado "normal" da Saída do Integrado (pino 3). Para tanto, basta "separar" o pino 6 do pino 2, polarizando-se o primeiro ao positivo da alimentação, via resistor de 10K (ver diagrama 3-A). O dito pino 2 continua com a função de "gatilho", ligado à junção do sensor resistivo

- A - ESCURO LIGA - Caindo a luminosidade sobre o LDR, assim que determinado grau de "escurecimento" se manifestar no ambiente, o relê é energizado, assim ficando até que a luminosidade ambiente novamente "suba"...

- B - CLARO LIGA - Funcionamento inverso ao do item A. O relê ligará quando a luminosidade ambiente, aumentando, atingir determinado ponto, assim ficando até que novamente a dita luminosidade se reduza...

- C - FRIOLIGA - Caindo a Temperatura do ambiente onde se encontra o sensor (NTC), o relê liga, ficando assim até que novamente a Temperatura se eleve...

- D - CALOR LIGA - Elevando-se a Temperatura sobre o sensor, o relê liga, ficando desse modo até que novamente a Temperatura "vista" pelo NTC caia abaixo do nível ajustado via *trim-pot*.

Conforme dá pra perceber, o circuito básico é muito versátil, aceitando várias funções de chaveamento automático de cargas ligadas à C.A. (lâmpadas, elementos aquecedores, ventiladores, etc.) de modo a "automatizar" condições ambientais - por exemplo... A precisão é boa e o custo do dispositivo será muito reduzido, pela baixíssima quantidade de componentes (todos comuns, de preço moderado...).





DETALHES IMPORTANTES SOBRE OS INTEGRADOS DIGITAIS DA "FAMÍLIA" C.MOS (QUE SERÃO AMPLAMENTE USADOS NAS DEMONSTRAÇÕES, EXPLICAÇÕES, EXPERIÊNCIAS E MONTAGENS PRÁTICAS, NAS PRÓXIMAS "AULAS" DA PRESENTE SÉRIE...) - COMO "RECONHECER" OS NÍVEIS DIGITAIS APLICÁVEIS ÀS ENTRADAS DOS BLOCOS LÓGICOS C.MOS (E TAMBÉM OS QUE SE APRESENTAM NAS SUAS SAÍDAS...) - OS FANTÁSTICOS "TRUQUES" CIRCUITAIS QUE APROVEITAM A ELEVADA IMPEDÂNCIA DE ENTRADA DOS C.MOS... - CONSELHOS PRÁTICOS PARA A POLARIZAÇÃO DE ENTRADAS ("APROVEITADAS" OU NÃO, NO CIRCUITO...) DOS DIGITAIS C.MOS...

A grande maioria de Vocês, Leitores/"Alunos" do ABC, já "se vira" muito bem com transístores, e mesmo com alguns dos mais "universais" Integrados Lineares (555, 741, etc.), podendo, inclusive, criar projetinhos funcionais e efetivos, simplesmente à luz do que aprenderam por aqui... Pelas cartas que temos recebido (é enorme a quantidade de correspondência, absolutamente impossível de ser respondida em sua totalidade através da Seção de CARTAS...), avaliamos que muitos entre os Leitores, que absolutamente NADA sabem de ELETRÔNICA, Teórica ou Prática, antes de começar a acompanhar

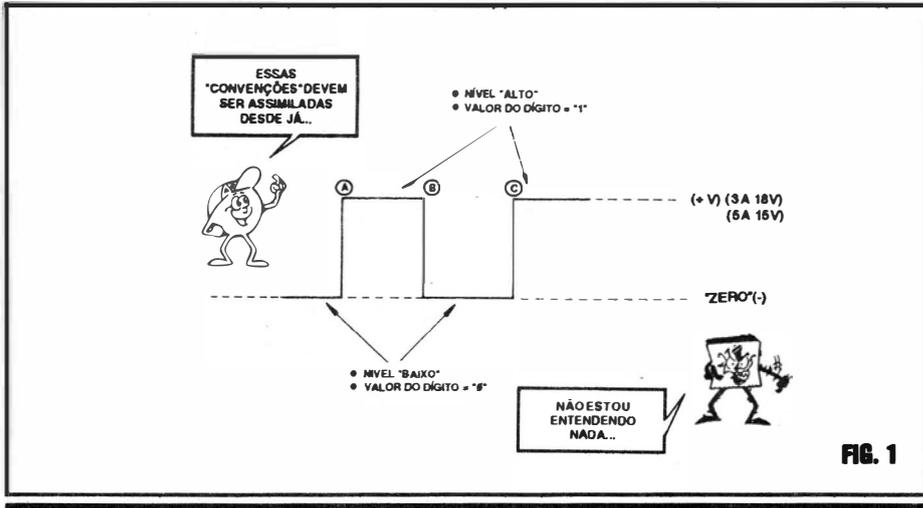
o ABC, hoje "intuem", com a maior tranquilidade, os aspectos básicos do funcionamento dinâmico de tais componentes, a ponto de nem precisarem fazer cálculos muito complicados para botá-los operando em circuitos práticos os mais diversos!

O conhecimento subjetivo e lógico de como os componentes ativos "reagem" a cada determinada situação circuitual, mais alguma noção básica sobre as grandezas da Eletricidade (Tensão, Corrente, Resistência, Potência...), e um mínimo de "matemáticas" (Lei de Ohm e fórmulas correlatas...) são - na verdade - tudo o que o Leitor/"Aluno"

necessita para sentir-se "dono da situação"...! Era exatamente isso o que queríamos dizer, logo no início do nosso "Curso" (dois anos atrás...), ao afirmarmos que "Eletrônica é muito mais uma Arte, uma questão de Talento Criativo Desenvolvido, do que propriamente uma Ciência Exata..."

Sob **nenhum** argumento, abrimos mão dessa nossa opinião (que contrária, é claro, a de alguns "monstros sagrados", acadêmicos, adeptos do "hermetismo" técnico, e que acham que Eletrônica é uma Ciência "pura", exata, destinada ao entendimento apenas de raros "iniciados" e altamente privilegiados com raciocínio "matemático" profundo, essas balelas...). Antes de entrar no tema (eminente **prático**...) do presente TRUQUES & DICAS, vamos repetir uma "historinha" que já contamos no ABC, e que - na nossa opinião - serve como "prova" de que Eletrônica é ARTE, mais do que Ciência...

Se "pegarmos" 10 engenheiros eletrônicos, recém-formados (ainda sem "vícios profissionais", portanto...), cada um oriundo de diferente Escola (e supondo que todas as Escolas são de boa qualidade...) e propusermos a eles a criação (projeto) de determinado aplicativo eletrônico (o mesmo projeto, para todos os participantes do Teste, diga-se...), poderemos avaliar a questão com facilidade...! O "regulamento" do Teste é simples: cada participante fica isolado, em Laboratório próprio, proibido de manter qualquer tipo de contato com os outros 9... Terminadas as tarefas, teremos - com certeza - 10 projetos funcionais, tecnicamente perfeitos, atendendo rigorosamente as especificações inicialmente propostas, porém com quase que absoluta certeza - elaborada na forma de 10 **CIRCUITOS diferentes** entre si, usando diferentes componentes ativos, diversas configurações ou blocos, concatenados a partir de idéias particulares, balizadas pela lógica, pelo raciocínio e pela CRIATIVIDADE de cada um dos participantes! Todos os projetos "farão" o que foi pedido, em seus resultados finais de funcionamento, porém cada um deles por um sistema, circuito, método ou componentes DIFERENTES...!



É essa absoluta preponderância da INTUIÇÃO e CRIATIVIDADE sobre a Técnica e a Matemática, que faz da ELETRÔNICA uma ARTE, muito mais do que "mera" Ciência! É a mesma coisa que pedirmos a 10 pintores de talento que façam, em tela, o retrato de uma pessoa determinada, ou a reprodução de uma paisagem específica... Inevitavelmente teremos, no final, 10 quadros DIFERENTES, cada um com suas particulares sutilezas, belezas, defeitos e interpretações! Isso porque a pintura (embora também envolva técnica...) é... uma ARTE, e não uma Ciência!

Todo esse preâmbulo serve para confirmar a importância que damos a conceitos práticos e "intuitivos", a maioria deles vazado aqui no TRUQUES & DICAS, mas cujos conselhos e informações básicas também são frequentemente citados nas demais Seções do ABC! Vamos, então, explicar alguns "macetes", sem o auxílio de cálculos complicados, para a boa utilização dos Integrados Digitais C.MOS, de modo que, logo, logo, Vocês dominem o assunto com a mesma "desenvoltura" já obtida quanto aos transistores e outros componentes ativos já estudados e "praticados"...



- FIG. 1 - REAFIRMANDO AS CONVENÇÕES EM ELETRÔNICA DIGITAL - Não esqueçam (isso vale permanentemente, tanto aqui nas nossas "Au-

las", quanto na "vida af fora", nos Laboratórios, nas atividades profissionais ligadas à área, etc.) que, para qualquer moderno circuito digital (por exemplo: os que tem lá dentro do seu micro-computador, do seu video-game, etc.), consideramos (e o circuito também "considera"...) um nível de Tensão IGUAL ou MUITO PRÓXIMO de +Vcc (potencial da linha positiva da alimentação...) como um "1" binário... No dia-a-dia da Eletrônica, também é comum "chamar" tal estado de "alto" ou *high*. Já um nível de Tensão IGUAL ou MUITO PRÓXIMO a "zero" volt (potencial de referência, da linha negativa da alimentação) é "visto" pelos blocos digitais como um "0" binário... Os outros "nomes" pelo qual tal estado é chamado são "baixo" ou *low*... Outra coisa importante: em técnicas digitais, na dinâmica do funcionamento dos blocos circuitais que trabalham digitalmente, **não existem**, em tese, situações "intermediárias" (nunca se esqueçam do "radicalismo" que configura o próprio termo "DIGITAL", sempre no "tudo" ou "nada", "alto" ou "baixo", "1" ou "0", e por aí vai...). Assim, no seu funcionamento ortodoxo, um bloco digital apenas pode "aceitar" transições (A-B-C, nas formas de onda exemplificadas no diagrama...) extremamente rápidas, teoricamente instantâneas (tanto de "alto para baixo" quanto de "baixo para alto" ...).



Na verdade, na "vida real", é impossível obter-se uma transição ("alto"/"baixo" ou "baixo"/"alto"...) em "tempo zero"... Alguns inevitáveis microssegundos, ou pico-ssegundos, ou nanossegundos serão sempre "gastos" pelo circuito, componentes ou módulos, para "mudar de estado" (momento A-B-C, no exemplo...). Se fosse possível usarmos um "microscópio temporal", ampliando aquelas linhas retas aparentemente verticais, correspondentes - nas formas de onda - aos momentos de transição, veríamos sim uma certa "rampa" (ainda que muito "aguda"...). Digitalmente, os blocos lógicos Integrados são construídos para "interpretar" uma transição muito rápida como se fosse "instantânea"...

Quanto mais "verticais" forem as transições digitais, mais rápido será o dispositivo digital, ou seja: maior será a FREQUÊNCIA na qual poderá operar! É por essa razão, devido às naturais capacitâncias internas dos transistores de efeito de campo que fazem o trabalho dentro do C.MOS, que esta "família" é - intrinsecamente - menos rápida que a "família" TTL (esta baseada em transistores bipolares, dotados de capacitância interna bem menor). Como Vocês já aprenderam no ABC, os CAPACITORES são importantes determinadores das "constantes de Tempo"... Eles, inevitavelmente, "levam algum Tempo" (ainda que minúsculo, se o valor de capacitância for muito baixo...) para "carregar-se" e "descarregar-se".

Assim, simplesmente não há como fugir de alguns limites naturais de velocidade nos blocos Integrados Digitais... Os fabricantes e criadores de novas tecnologias para computadores, lutam constantemente para reduzir um mínimo absoluto as capacitâncias "parasitas" internas dos seus *chips*, de modo a - cada vez mais - ganhar VELOCIDADE (o que permite processar mais informações digitais em menos Tempo).

Entretanto, em muitas aplicações práticas, que NÃO envolvam velocidades obrigatoriamente elevadas, os blocos digitais mais elementares (principalmente os GATES, já vistos na parte Teórica da presente "Aula"...) podem "interpretar" corretamente mesmo tran-

sições relativamente “lentas” do nível de Tensão imposto às suas Entradas! Vejamos isso, em detalhes, na próxima figura e texto anexo:

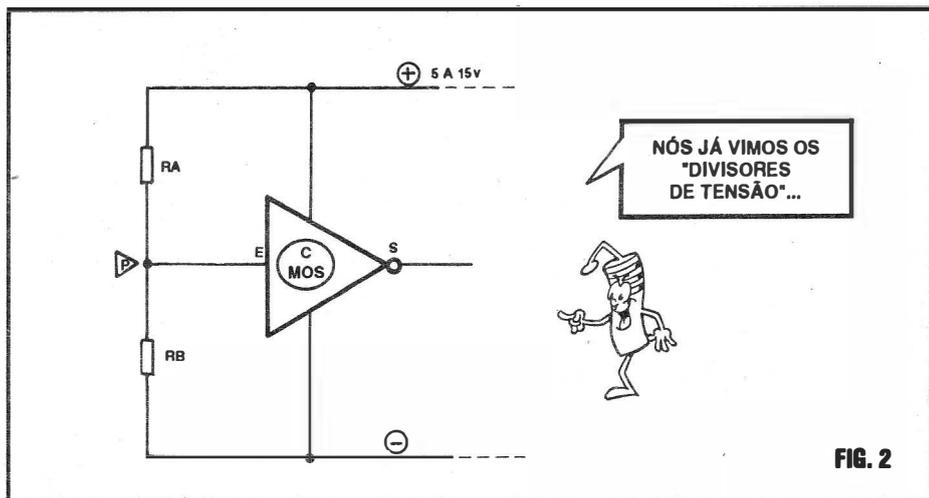


- FIG. 2 - O “LIMIAR” DE TRANSIÇÃO DE NÍVEL, NAS ENTRADAS C.MOS - Fazemos (por questão de simplificação...) nossas análises, a partir de um dos mais simples *gates* ou blocos lógicos digitais C.MOS, que é o SIMPLES INVERSOR (já estudado na primeira parte da presente “Aula”...). Normalmente, a Entrada do INVERSOR deve receber alguma polarização (já que não pode ser deixada “aérea”, aberta, sob pena de graves instabilidades no funcionamento do bloco...). Assim, assumamos que dois resistores, RA e RB, o primeiro à linha do positivo da alimentação, e o segundo à linha de “terra” ou negativo, determinem um valor qualquer de Tensão para o ponto “P”, correspondente justamente à Entrada E do *gate* INVERSOR... Agora, guardem isso:

- Independentemente do exato valor da Tensão geral de alimentação (que pode, nos C.MOS, situar-se entre 5 e 15V, como já vimos...), sempre que a Entrada E do C.MOS “perceber, no exemplificado ponto “P”, uma Tensão superior à metade de +Vcc, “interpretará” como sendo um nível digital “alto”, ou dígito binário “1”...

- Já, se a Entrada E “sentir”, no hipotético ponto “P”, uma Tensão inferior à metade da de alimentação (+Vcc), “interpretará” isso como um nível digital “baixo” (ou dígito binário “0”...).

- Se a Entrada E “enxergar” no ponto P (devido ao fato hipotético de RA e RB terem valores ôhmicos muito parecidos, Vocês já aprenderam isso, numa “Aula” em que falamos sobre “DIVISORES DE TENSÃO”...) praticamente uma Tensão igual à metade da de alimentação, então o INVERSOR ficará “tontinho”, sem “saber” que estado digital ou que “dígito” reconhecer...! Nesse caso, a Saída S mostrará essa “indecisão”, eventualmente oscilando sozinha, entre níveis “altos” e “baixos”...



Já foi dito, mas vamos repetir: a impedância, ultra-elevada, das Entradas de blocos digitais Integrados C.MOS, faz com que as intensidades de Corrente, tanto “entrando” quanto “saindo” delas sejam incrivelmente pequenas e que, ainda assim, a dita Entrada “reconheça” a polarização, o nível de Tensão resultante!

Isso quer dizer que, mesmo ligando - por exemplo - a Entrada E à linha do positivo da alimentação através de um resistor de 10M (ou 100M, ou 1000M, se fosse possível obter resistores comerciais em tais valores...), a dita Entrada “aceitaria” a polarização super-tênue recebida, como um sólido e incontestável nível digital “alto” (ou dígito binário “1”...). O mesmo raciocínio vale para uma ligação ao negativo da alimentação (“aceito” como nível “baixo” ou “0”, pela Entrada C.MOS, mesmo com a intervenção de um resistor de um “baita” valor...). Vejamos, na próxima figura, como “explorar” essa natural hiper-sensibilidade das Entradas C.MOS:



- FIG. 3 - SIMPLES COMANDOS DIGITAIS DE TOQUE, UTILIZANDO GATES C.MOS - Um ser humano é “feito”, basicamente, de... ÁGUA! Se o corpo de uma pessoa, pesando 80 quilos, pudesse ter eliminada toda a sua água instantaneamente, restaria um “montículo” de partículas sólidas que caberia

(com grande “sobra”) numa caixa de sapatos... A água, contida em enormes quantidades relativas nos nossos tecidos orgânicos (desde a pele até os ossos...) é naturalmente repleta de sais e ácidos diversos (nem estamos falando em outros compostos super-complexos, que não vem ao caso, agora...), que lhe conferem uma razoável condutibilidade elétrica (Aliás, é por isso que “tomamos choques” e que podemos até “morrer eletrocutados”... Se nosso corpo fosse formado por tecidos orgânicos isolantes, poderíamos “enfiar a língua” numa tomada de 220V “sem susto”!), ou seja: uma RESISTÊNCIA relativamente baixa, medida entre quaisquer dos dois pontos! Entre dois pontos situados na pele da ponta de um dedo, por exemplo, o valor ôhmico normalmente pode ser medido entre 100K e 1M (dependendo da “segura” da pele, da idade da pessoa, das condições ambientes de umidade, etc.). Juntando essa constatação com a elevada impedância já explicada das Entradas C.MOS, não é difícil chegar-se ao entendimento das propostas feitas na figura...! Em 3-A, um toque do dedo sobre os contatos T-T significa aplicar entre tais pontos um valor ôhmico seguramente menor do que 1M... Como o resistor R tem um valor nominal igual ou maior do que 1M, o ponto P será inevitavelmente levado a um Potencial maior do que a metade da Tensão de alimentação +Vcc... Com isso, a Entrada E do inversor “verá” um nível “alto”... A saída do *gate* (S), que se encontrava

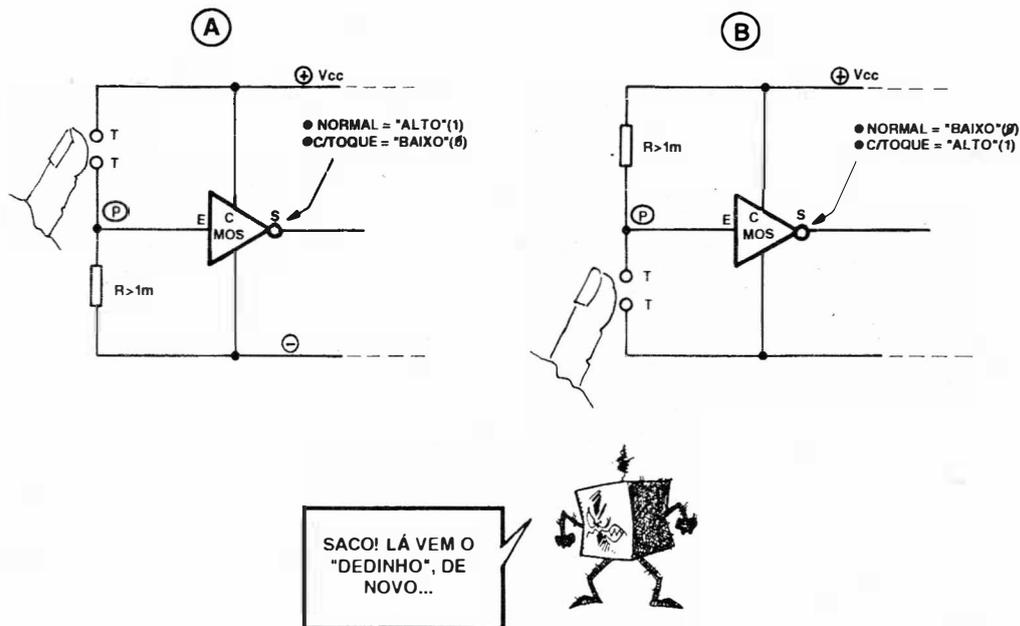


FIG. 3

“alta” (visto que a Entrada E estava “baixa”, via resistor R...), imediatamente torna-se “baixa” (durante o toque do dedo...)! Essas transições ou modificações de estado na Saída S podem, perfeitamente (com o eventual auxílio de componentes amplificadores, transistores, etc...) acionar dispositivos diversos, num fantástico “automatismo” que parece - à primeira vista - “mágica”...! Em 3-B vemos uma configuração inversa, na qual a Saída S está, normalmente, “baixa” (pela presença do resistor R entre a Entrada E e a linha do positivo da alimentação...), tornando-se, contudo, “alta” durante o toque do dedo sobre os contatos T-T... Esse é, na verdade, um “truque” muito utilizado em aplicações práticas dos Integrados Digitais C.MOS (o Leitor/“Aluno” verá isso, no decorrer das próximas “Aulas”...), e que permite a literal substituição - por exemplo - de um *push-button* convencional, mecânico, por um par de mini-contatos de toque, sensíveis e sem partes móveis que possam danificar-se com o tempo e com o uso...!



●●●●●
UMA ADVERTÊNCIA...
 ●●●●●

Internamente “confeccionado” a partir de transistores de efeito de campo de óxido metálico de silício, os blocos lógicos Integrados C.MOS são sensíveis a Tensões elevadas (maiores do que a de alimentação...) que podem danificar quase que instantaneamente os citados transistores... Não é incomum que sobre a pele das pessoas se acumule Eletricidade estática (por diversos motivos, que não precisam - agora - ser explicados...) em valores de Tensão bastante elevados...

Sob determinadas circunstâncias, um arranjo simples como os sugeridos em 3-A e 3-B **pode** conduzir entre o dedo do operador e a Entrada do C.MOS, um “pulso” de elevada Tensão, capaz de danificar o bloco digital... Felizmente, é fácil dotar-se o C.MOS da conveniente proteção contra tais eventualidades: basta inserir o ponto P e a Entrada E, um resistor de valor elevado (normalmente entre 100K e 1M...), que assim limitará

a entrada desse vetor estático danoso a níveis incapazes de causar danos ao C.MOS...

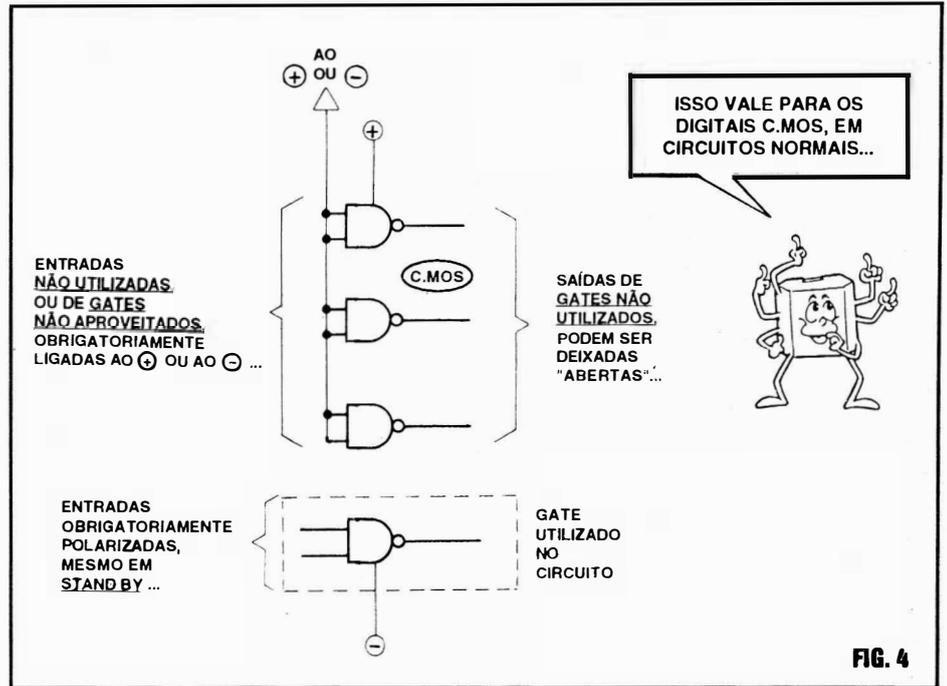
Outros sistemas simples e eficientes de proteção podem ser usados, incluindo a presença eventual de capacitores de “filtro”, diodos de “grampeamento” ou “desvio”, etc. No devido momento, abordaremos todos esses “truques”, suas “habilidades” e seus “problemas”, etc.



- FIG. 4 - OS CUIDADOS COM AS ENTRADAS C.MOS, NA CONCEPÇÃO DOS CIRCUITOS - Esse assunto foi mencionado na parte Teórica da presente “Aula”, mas vale ampliá-lo, pela importância que tem, em termos práticos... Justamente pela elevadíssima impedância já atribuída às Entradas C.MOS (e bota “elevadíssima” nisso...) se uma dessas ditas Entradas ficar “solta”, “aérea”, sem conexões, num circuito, tudo se passará (eletricamente falando...) como se ela estivesse ligada a um

ponto submetido à metade da Tensão de alimentação (é como se dois resistores, num arranjo parecido com o mostrado no diagrama da fig. 2, de alguns "porri-lhões" de Megohms - representados, por exemplo, pela Resistência do ar, entre o pino da Entrada do C.MOS e as linhas físicas da distribuição da alimentação - estivessem "polarizando" a dita Entrada a 1/2 Vcc...). Nesse caso - como sabemos - a instabilidade será inevitável, influenciando no funcionamento de **todo** o chip (e não apenas no gate ou bloco que é "dono" da tal Entrada deixada "voando"...). Por isso, tomem como **norma**, o seguinte:

- Todas as Entradas não utilizadas ou não aproveitadas eletricamente no circuito ou bloco, **devem**, obrigatoriamente, serem conetadas ou à linha **positiva** da alimentação, ou à linha **negativa**. Se todo o bloco ou gate em questão não estiver sendo utilizado, **não importa** se a conexão das suas Entradas será feita ao **positivo** ou ao **negativo**... Já se alguma outra Entrada do referido gate ou bloco estiver sendo circuitalmente utilizada,



então é preciso analisar cuidadosamente a respectiva TABELA VERDADE, determinando qual a conexão (ao **positivo** ou ao **negativo**...) que garantirá o funcionamento esperado do bloco ou circuito como um todo...

- Outra coisa: mesmo as Entradas efetivamente **utilizadas** para dados digitais a serem aplicados aos gates ou blocos, não podem permanecer, em **stand by** (na "espera" de dados digitais...), em "aberto" (sem polarização CC). Conforme vemos nos diagramas da fig. 3, não importando se os dados que chegarão venham como "estados altos" ou "baixos", previamente a Entrada deverá estar recebendo uma polarização (se "baixa" ou se "alta", dependerá da estrutura lógica do bloco, do circuito e da função...) via resistor(es) dimensionados especificamente...



Embora os modernos Integrados Digitais C.MOS já sejam fabricados contendo razoáveis proteções internas às suas Entradas e Saídas, contra várias das possibilidades de instabilidade aqui descritas, e também contra as possibilidades

de danos ao componente, por "sobretensão" momentânea, essas coisas, sempre é preferível prevenir problemas...

Uma última norma que deve ser observada, então: em circuitos experimentais, feitos em Proto-Boards, por exemplo, ou em placas de Impresso dotadas de soquetes para os Integrados, **NUNCA** se deve inserir ou remover um Integrado Digital C.MOS **estando a alimentação ligada!** A colocação ou retirada de um C.MOS do circuito apenas deve ser feita com a energia desligada...

Notem que, para as baixíssimas "necessidades" de energia dos C.MOS, mesmo uma fonte interna de alimentação, cujo interruptor esteja, no momento, desligado, pode ainda "conter" Tensão, nos seus capacitores eletrolíticos, capaz de ocasionar danos a uma Entrada ou Terminal durante a inserção ou remoção do componente do circuito... Assim, uma norma adicional diz que: **devem** ser "descarregados" os eletrolíticos da alimentação, e também os eventualmente conetados às próprias Entradas (por qualquer "razão circuital"...) **antes** da dita inserção ou remoção (basta encostar a ponta de uma chave de fenda nos terminais do(s) dito(s) eletrolítico(s), para que o componente imediatamente se "descarregue"...). ◆

GRÁTIS!

**CATÁLOGO DE ESQUEMAS
MANUAIS DE SERVIÇO**

**TÉCNICOS EM ELETRÔNICA E
OFICINAS DO RAMO,
SOLICITEM INTEIRAMENTE
GRÁTIS O SEU
CATÁLOGO DE ESQUEMAS/
MANUAIS DE SERVIÇO**

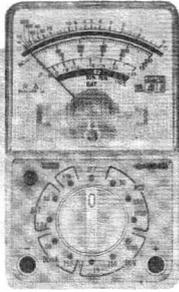
ESCREVAM PARA:

ALV

Apoio Técnico Eletrônico Ltda.

**Caixa Postal 79306
São João de Meriti - RJ
CEP 25515-000**

OFERTÃO NEW

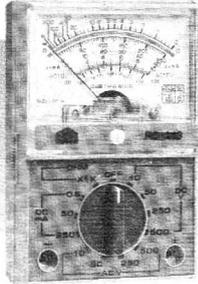


**MULTÍMETRO ICEL
MODEL MA 280**

- Volts: DC: 0 ~ 1000V
AC: 0 ~ 1000V
- DC Current: 0 ~ 250mA
- Resistance: 0 ~ 1MΩ
- Decibel: -20 ~ 62dB
- Battery Test: 1.5volt AA, 9volt standard
- Accuracies: ± 4% V/A DC
± 5% V AC, ohm ± 4% scale Arc
- Sensitivity: 2KΩ/DC V
2KΩ/AC V
- Meter Movement: 200μ A F.S.,
Jeuelled-Pivots-90° Arc

**Apenas
US\$ 18,00**

OFERTÃO



**MULTÍMETRO ICEL
MODEL MA 380**

- DC: 0-500V
- AC: 0-500V
- DCmA: 0-250mA
- Resistance: R x 1K
- Decibels: -20dB to 56dB
- Power supply: One 1.5V
Size: "AA" battery
- CIGARETTE-PACK SIZE
W/MIRROR SCALE
- SINGLE RANGE SWITCH
- DIODE PROTECTED METER
MOVEMENT
- SLEEVE TYPE BLISTER PACK

**Apenas
US\$ 18,00**

EMARK ELETRÔNICA COMERCIAL LTDA.

Rua General Osório, 155 - Sta. Ifigênia - CEP 01213-001
São Paulo/SP - Fones: (011) 221-4779 Fax: (011) 222-3145

**50 REVISTAS APE COM
270 MONTAGENS
COMPLETAS**



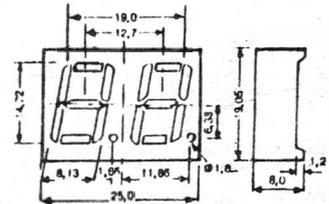
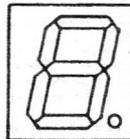
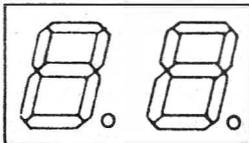
**SO
CR\$ 49.000,00**

**C/ PLACAS E INSTRUÇÕES
SUPER-SIMPLES
(UM VERDADEIRO
MANUAL DE CONSULTA)**

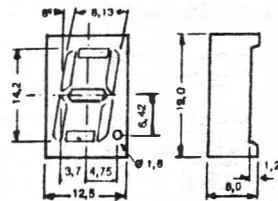
EMARK ELETRÔNICA COM. LTDA.
Rua General Osório, 155/185 - Sta Ifigênia
CEP 01213-001 - São Paulo-SP
Fone: (011) 221-4779 Fax: (011) 222-3145

OBS: APE Nº 4 ESGOTADO

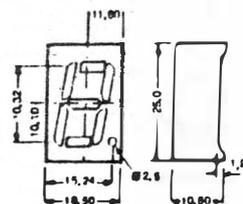
OFERTÃO/DISPLAY



**144K
191A
194K**



**198K
196A**



**348K
368K
398K
396A**

K-1 (MCD 198K) - LARANJA.....	1.402,00
A-5 (MCD 191A) - LARANJA.....	1.402,00
K-8 (MCD 194K) - LARANJA.....	1.402,00
K-17 (MCD 348K) - VERDE.....	1.795,00
K-19 (MCD 368K) - LARANJA.....	1.795,00
K-20 (MCD 398K) - LARANJA.....	1.795,00
K-46 (MCD 144K) - VERDE.....	1.402,00
A-7 (MCD 196A) - LARANJA.....	1.402,00
A-16 (MCD 396A) - LARANJA.....	1.795,00

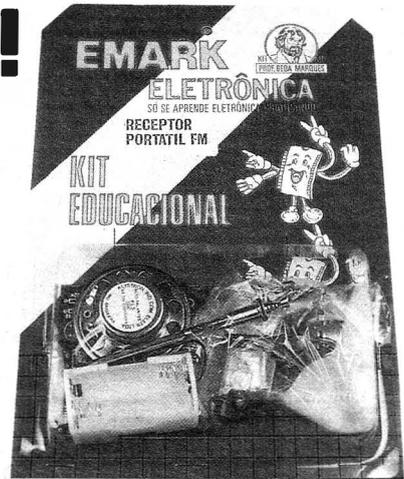
EMARK ELETRÔNICA

Rua Gal. Osório, 157
CEP 01213 São Paulo - SP
Fone: (011) 223-2037

**KIT
MAIS DE**

200 KITS A SUA ESCOLHA.

A MELHOR MANEIRA DE APRENDER ELETRÔNICA: PRATICANDO!



JOGOS ELETRÔNICOS & BRINQUEDOS

- **ROBÔ RESPONDEDOR (04401-APE)** - Responde "plop-plop" temporizado ao seu assalto ou fatal só o módulo. CR\$ 2.550,00
- **PILAMPLO PERFEITO (01905-APE)** - Aciona automaticamente no escuro (pilha LED), baixíssimo consumo. **PARA INICIANTES**. CR\$ 3.550,00
- **GRILLO ELETRÔNICO AUTOMÁTICO (06874-APE)** - "Inseto robô" afilhado perfeito do som e do "comportamento" de um grilo real. Acionado automaticamente pelo escuridão. Brinquedo avançado, incrível e fascinante! CR\$ 5.450,00
- **LABIRINTO ELETRÔNICO (07715-APE)** - Juguinho gostoso e emocionante! Praxioplasmia (reais) Mini-montagem. **PARA INICIANTES**. CR\$ 2.000,00
- **ROULETTE II (08517-APE)** - Jogo completo e emocionante com 10 LEDs em padrão circular, velocidade, simulação sonora e resultado aleatório. CR\$ 11.000,00
- **LÂMPADA MÁGICA (10921-APE)** - Inclui: acende com um toque e "apaga" com um sopro (simulada). Fantástico "truque eletrônico", fácil de realizar. **PARA INICIANTES**. CR\$ 4.550,00
- **RUPIRAMA PORTÁTIL (12724-APE)** - Truque-alvo eletrônico "de bolso", com efeitos audiovisuais e invasores sensores táteis! Emocionante e "puro" de manifestações. Interessantes, apenas encontradas em jogos muito mais caros! Destinado ao hobbyista iniciante e ao amante de jogos eletrônicos portáteis. CR\$ 16.710,00
- **PINTO NA MÃO (12924-APE)** - Mini-montagem. Ideal para iniciantes. Comportamento idêntico ao "pinto" comercial, que "joga" automaticamente, ao ser colocado na palma da mão. Alimentado por bateria (substitível), sensível ao toque, um volume sonoro. Um fantástico "brinquedo tecnológico" de montagem **Muito fácil**. CR\$ 6.000,00
- **CAÇADOR DE OUEENDES (14527-APE)** - Um Super-brinquedo Eletrônico, com "ISA" e "QUEENDE", uma espécie de "tesouro escondido", sofisticado, onde o "QUEENDE" deve ser encontrado pela "CAÇADORA" que utiliza a "ISA" para detectar! Manifestações sonoras e visuais interessantes e realistas! O QUEENDE dá "marteladas" e "pisca os olhos" luminosos, quando "ouve" a "ISA". Ideal para Hobbyistas iniciantes. CR\$ 16.500,00
- **PINTO AUTOMÁTICO (17835-APE)** - Pinta automaticamente a longos intervalos regulares - controlado por sensores, interruptores de toque. CR\$ 11.880,00
- **ROBOZINHO TRI-DIÓ (18437-APE)** - Para principiantes. Escuta os sons à sua volta e reage piscando seus três olhos luminosos. CR\$ 5.970,00
- **CAIXA DE SURPRESAS (19008-APE)** - Introduzida em uma caixa a ser aberta por um "xereta" (esse recebe uma ou duas centenas de volts inofensivos nas mãos. Alimentação 9 volts. CR\$ 20.860,00
- **PENHINO DO PENHINO (20041-APE)** - Um droolinho para "encher o saco"! Imita, acionando fidelidade, o "canto" de um penhino noturno, adorado automaticamente pela escuridão (de dia, fica "quietinho..."). Ideal para "penhinar" aquele irmão mais velho, "chato" (ele merece...). Aliment. p/pilhas (6V) só, consumo irrisório, pode ser "deixado ligado" durante meses - completo. CR\$ 11.900,00
- **TESÔMETRO (20943-APE)** - Gostosa brincadeira eletrônica, baseada em rigorosos fatos científicos: verdadeiro "medidor de tesão", capaz de analisar (e indicar, numa barra de LEDs), o tamanho da paixão entre um casal "cohele".. Impressionante para animar festas e reuniões! Um "medidor de amor", capaz de identificar (e de "derubar", se for falso...) qualquer relacionamento homem/mulher (ou homem/homem, mulher/mulher, qualquer outra combinação ou emparelhamento, conforme ditam as novas medidas...). Módulo eletrônico completo. CR\$ 5.750,00
- **PULSEIRA DE SUPERHERÓI (21044-APE)** - Super-brinquedo p/ a garotada! A um simples toque de dedo dispara uma sequência luminosa, colorida e "aleatória", de bonito efeito, simulando os dispositivos de "comunicação" dos super-heróis japoneses da TV (4 LEDs em manifestação dinâmica), Aliment. p/bateria ou pilhas. Só o módulo eletrônico. CR\$ 4.060,00
- **MANOIA ELETRÔNICA P/ALTOSSONOS E FERRONÓIAS (23346-APE)** - Módulo eletrônico p/controle de velocidade de "autómatas" e "ferronóias". Funciona de 9 a 15 VCC por até 3A, substituindo as "velhas" manoplas por reatador Controle "nascido", de "zero" a "tudo", sem perda de torque. Para eletrônica completa, sem a "caixa" ou **completa**. CR\$ 10.770,00
- **ODÔ AUTOMÁTICO (24047-APE)** - Controlado pelo toque de um dedo, com pontuação eletrônica em mesma configuração de um dado cúbico convencional! Automático, temporizado, com auto-cálculo. Imune a "falcatruas" e tendencioso! Aliment. por bat. 9V (baixíssimo consumo). Módulo **completo**, não incluindo caixa e materiais externos. CR\$ 7.800,00
- **BASTÃO MUSICAL (24450-APE)** - Balança que emite cantal Brinquedo musical com inúmeros efeitos sonoros comandados pela simples agitação da sua caixa, em forma de bastão! Uma profusão de sons "esqueletos", sempre dependentes do movimento, direção e intensidade (velocidade, também...). Imprimidos na **caixa**... Aliment. por bat. 9V em montagem simples, ao alcance mesmo dos iniciantes... Módulo eletrônico completo, porém sem a caixa (diferença (baixo externo). CR\$ 13.390,00

ATENÇÃO! AS PLACAS VÃO PRONTAS, FURADAS E COM O "CHAPEADO" EM SILK-SCREEN.

EFEITOS LUMINOSOS

(LUZES RÍTMICAS, SEQUENCIAIS OU COMPLEXAS)

- **SIMPLES MÚLTIPLEX (01204-APE)** - Efeito alternante tipo "ponteira drive-in" de LEDs. Ideal **PARA INICIANTES**. CR\$ 2.750,00
- **TRÍ-SEQUÊNCIA DE POTÊNCIA, ECONÔMICA (03808-APE)** - Três canais, velocidade ajustável, 14-tensão (110-220). Até 600W ou até 1200W (canais). **Facilitado em Onda Completa, PROFSSIONAL**. CR\$ 26.000,00
- **SEQUENCIAL 4V (04310-APE)** - Efeito luminoso, automático e incrível, de LEDs especiais ("val verde volta vermelho") Ótimo **PARA INICIANTES**. CR\$ 7.300,00
- **SENSIBILIDADE DE POTÊNCIA (06410-APE)** - Luz rítmica profissional de alta potência (800W em 110 ou 1600W em 220). Sensibilidade ajustável, acoplável desde a um simples "radio" até amplif. de mais de 100W. CR\$ 5.400,00
- **EFEITO MALUCETE (06812-APE)** - Três cores luminosas, sequencialmente geradas no mesmo LED (branco, "maluco" diferente! Montagem simplíssima. Ideal **PARA INICIANTES**. CR\$ 3.570,00
- **PISCA DE POTÊNCIA NOTURNO AUTOMÁTICO (05812-APE)** - Múltiplas aplicações em sinalização ou propaganda noturna. Automático (liga de noite), econômico, fácil de instalar. Potente (400W em 110 ou 800W em 220). P/lâmpadas Incandescentes. CR\$ 10.840,00
- **SUPER-PISCA 10 LEDs (07114-APE)** - Simplíssimo de montar e utilizar, aciona até 10 LEDs (incluindo no KIT) simultaneamente. Diversas aplicações em sinalização, modelismo, brinquedos, etc. Especial **PARA INICIANTES**. CR\$ 4.800,00
- **LUZ FANTASMA (08917-APE)** - Efeito luminoso "diferente" acionando lâmpadas incandescentes comuns (200W em 110 ou 400W em 220) através de "fantasmas" aplicáveis em festas, vitrines, teatro, etc. Mini-montagem **PARA INICIANTES**. CR\$ 6.430,00
- **PISCA 2 LEDs (0927)** - "Flp-Flp" alternante, pisca elementar para hobbyista iniciante. CR\$ 3.100,00
- **EFEITO SUPER-MÃO (0148-ANT)** - São 7 LEDs em efeito "abre-fecha", dinâmico, "hipnótico", super-diferente. CR\$ 6.230,00
- **LED EFEITO GALÁXIA (10320-APE)** - Fantástico efeito luminoso (LEDs "ControlExpand" dinâmico e incrível! Display c/13 LEDs. Ideal **PARA INICIANTES**. CR\$ 6.500,00
- **EFEITO ARCO-ÍRIS (15718-APE)** - Efeito multi-cor em arco duplo seqüenciamento automático e oposto, inversão de cor no centro do display! LEDs especiais, controlados pelo toque de um dedo! 9 pontos luminosos em manifestação dinâmicas e "hipnóticas" Ideal para principiantes. CR\$ 10.640,00
- **ÂRVORE AUTOMÁTICA (17053-APE)** - Inédito desçoção natalina. "Desenho animado" de Árvore de Natal em manifestação dinâmica, luminosa e colorida (display com 14 LEDs). Alimentação 12V (também pode ser usado no vidro traseiro do carro). Fantástico "efeito luminoso" de época! CR\$ 10.640,00
- **TRÍ-PISCA DE POTÊNCIA (AJUSTÁVEL-BADO JUSTO) (17251-APE)** - 3 canais digitalmente casados, com frequências ajustáveis e proporcionais, 400W (em 110) ou 800W (em 220) de lâmpadas Incandescentes por canal. Ideal para efeitos de fachada, vitrines, decorações, cancelarias, etc. CR\$ 16.320,00
- **FICHA DE POTÊNCIA (20542-APE)** - Relé altamente de estado sólido, ação, sob 3 Hz, nada merece que 30 LEDs Aliment. p/2 VCC x 1A (aceita também 6 ou 9V), "MII" e uma "aplicação prática, em avisos, propaganda, vitrines, decorações, maquetes, brinquedos, etc. Montagem **facilíssima**. CR\$ 3.300,00
- **BARRA-PISCA (21443-APE)** - Elementar e super-fácil multi-placa. Ideal p/ principiantes! 5 LEDs em linha, alimentados por 12 VCC (o que facilita a utilização e também em vituções numa pratinha mini, de montagem super-fácil, utilizando-se vários modelos, é possível construir interessantes displays luminosos e dinâmicos, formando figuras, letras, números, etc. Comple-

- **MOBILIT - EXPANSIVO (24147-APE)** - Efeito luminoso em "sequencial aleatória" de baixa potência, cilindradas de Neon mini (8 pontos), Montagem simplíssima, Aliment. por C.A. (110-220V), baixíssimo consumo, Ideal p/móveis luminosos em quartos de criança, Permite fácil expansibilidade, para 16, 24, 32 pontos luminosos, etc. Módulo eletrônico completo, Instruções super claras. CR\$ 7.420,00

EFEITOS SONOROS & GERADORES COMPLEXOS

- **MICRO-SRENE DE POLÍCIA (02807-APE)** - Som nítido e extremamente parecido c/ "pólice". Montagem **facilíssima**. Ideal **PARA INICIANTES**. CR\$ 7.450,00
- **SUPER-SINTETIZADOR DE SONS E EFEITOS (03108-APE)** - "MII" melodias e efeitos, totalmente programáveis, infinitas possibilidades em sons sequenciais. Ideal para Hobbyistas. CR\$ 9.670,00
- **PASSARINHO AUTOMÁTICO (05211-APE)** - Perfeita Imitação do gorgoleio de um pássaro real! Canta, pára e volta a cantar automaticamente num efeito extremamente realista! "Tempan" até os passarinhos de gaiola... CR\$ 14.700,00
- **CAIXINHA DE MÚSICA 5313 (06817-APE)** - Contém uma melodia já memorizada e programada. Facilíssima montagem e múltiplas aplicações! Verdadeira "caixinha de música" totalmente eletrônica. Facilíssima montagem (Aliment. 3V - duas pilhas p/q). CR\$ 13.930,00
- **EXPERIMENTADOR DE ALTA-TENSÃO (GERADOR DE RAIOS) (23546-APE)** - Interessante módulo p/geração de Tensões de milhares de volts, com segurança e praticidade (Aliment. 12 VCC x 1 A). Fantásticos efeitos e experiências com "raios de laboratório". Módulo eletrônico completo, requerendo uma bobine de ignição de veículo (não incluída) e fonte (idem). Montagem **facilíssima**. CR\$ 9.900,00
- **MKI (CAIXINHA DE MÚSICA - UMA MELODIA) (23847-APE)** - Nova versão, super simples, sem transformador, aliment. 1,5 ou 3,0V (1 ou 2 pilhinhas), óptica em alto-falante rím! Contém uma melodia agr.ável já programada, numa montagem luminosa, permitindo "MII" adaptações. Módulo eletrônico básico, incluindo integrado específico (KSS5313). CR\$ 17.200,00
- **MICRO-SRENE DE POLÍCIA (24147-APE)** - Montagem **facilíssima**, efeito sonoro perfeito. Ideal p/brinquedos, avisos, pequenos alarmes de baixa potência, etc. Aliment. bat. 9V. Módulo eletrônico completo (não inclui caixa). CR\$ 10.390,00
- **GERADOR DE "RUÍDO BRANCO" (25248-APE)** - Módulo básico para experimentação/geração de efeitos sonoros diversos (vento, chuva, mar, etc.) Aliment. 9V. Permite "MII" adaptações e controles (não acompanham o KIT os eventuais módulos de controle, que são detalhados nas instruções...). Ideal para base de "mesa de efeitos" controlados para gravações, shows, teatro, etc. Módulo eletrônico básico (não inclui caixa ou controles ou módulos de Potência - detalhados no Texto e Ilustrações). CR\$ 4.800,00
- **MÓDULO 101 (CITAVA, SISTEMAS) (25263-APE)** - Um pequeno instrumento musical eletrônico, brinquedo avançado e interessante experiência... Dotado de 12 teclas, incluindo uma oitava completa (sustentada), e não necessitando de nenhum tipo de ajuste ou "afinação". Aliment. por bat. 9V, óptica em pequeno alto-falante... Apenas o módulo eletrônico (não inclui específico de Impressão), sem caixa ou lâminas de teclado (de fácil complementação pelo montador). CR\$ 15.300,00

CONTROLES REMOTOS
CCVANDO POR SENSORIAMENTO
E DETETORES

- CONTROLE REMOTO INFRAVERMELHO (010101-APE) - Super-sensível, saída por feixes de C.A. ou C.C. (1 canal/ins-tância)... CR\$ 16,380,00
CONTROLE REMOTO SÔNICO (010401-APE) - Sintonizada, ideal p/ruídos, alcance local, cargas de C.A. ou C.C. CR\$ 18,500,00
SIMPLES RADIOCONTROLE (015001-APE) - Controle remoto monocanal temporizado p/cargas C.A. (800W) com alcance, trabalho acoplado a receptor FM... CR\$ 13,580,00
RADIOCONTROLE MONOCANAL (02001-APE) - Completo e autônomo, controle remoto tipo "liga-desliga". Alcance 10 a 100m. Fácil ajuste e utilização. CR\$ 21,250,00
CHAVE ACÚSTICA SUPER-SENSÍVEL (020107-APE) Tipo liga ou desliga cargas de potência adonada pela voz. Super-sensível, temporizada. CR\$ 11,130,00
MIDI-RADAR INFRAVERMELHO (020501-APE) - Módulo de sensoramento ativo multi-aplicável (residência, comércio, indústria). Função mesmo no escuro total... CR\$ 16,174,00
DETECTOR DE METAIS (027101-APE) - Insufa presença de metais enterrados/embutidos em paredes. Utilizável para instalações profissionais ou "casa-tesouro". CR\$ 10,720,00
CONTROLE REMOTO ULTRA-SÔNICO (030112-APE) - Comando sem fio p/aparelhos/dispositivos com alcance moderado, Direcional, prática. Ideal para hobbyistas, Feira de Ciências, etc... CR\$ 27,830,00
MÓDULO TERMOELÉTRICO DE PRECISÃO (030119-APE) - Termômetro eletrônico precisossensível, faixa até 100°. Laboratório, controles industriais, estufas, cozedoras, aquecedores, etc. Pode ser acoplado a multímetro digital ou analógico, ou (opcional) a galvanômetro próprio... CR\$ 9,320,00
CONTROLE REMOTO FOTO-ACIONADO (032101-APE) - Alcance 2 a 7m, sensível, versátil, 6 a 12V, saída C.C. até 1A (acoplável a relé opcional). Adonamento p/ lâmpadas lanternas de mão, Multi-aplicável, ideal PARA INDIANTES... CR\$ 16,670,00
MÓDULO SENSOR DE IMPACTO MULTIUSO (032101-APE) - "Sente" batidas, vibrações, movimentos bruscos, etc. contra vidros. Múltiplas aplicações. Saída temporizada por relé (cargas de potência) CR\$ 11,720,00
SUPER CONTROLE-REMOTO INFRAVERMELHO - 9 CANAIS (033201-APE) - Módulo completo, transmissor-portátil mais receptor, 9 canais sensíveis e progressivos dotado também de "tratamento" termal de saída "em alta", acionando diferentes tipos de drivers ou Interfasesmentes de potência p/qualquer tipo de carga C.A. ou C.C. CR\$ 27,860,00
CACÁ-TESOURO (DETECTOR DE METAIS # 13725-APE) - Sensível e fácil de utilizar, diagnóstico por instrumento (galvanômetro ou V.U.). IM aplicações "eventuais" ou sênias... SOB CONSULTA
SUPER-DETECTOR DE METAIS (030036-APE) - Módulo mais sensível, totalmente transistorizado, fita/manga p/ galvanômetro... CR\$ 22,250,00
SENSOR DE POTÊNCIA POR TOQUE/ATIVACIÃO (037411-APE) - Eficiente, sensível (um tóco), ajuste permite efetuar a vários pontos de superfície metálicas sensíveis e com saída potente, por relé (maius ou V.U.). Totalmente transistorizado, trabalho sob 12 V.C., ligadas 100mA e pode ser usado em vidros, em alarmes domésticos, em aparelhos comerciais ou industriais. Instalação fácil/mrá - Completo... CR\$ 9,990,00
AUDIO-CHAVE MULTIUSO (21643-APE) - Interfície de C.A. ou C.C. Potência (6 a 12V x 1A) acionável por ruídos ambientes ou pela voz humana, muito versátil e multi-aplicável (use comandar facilmente qualquer aparelho, acionar ou desligar eletro-eletrônica (que trabalhe na faixa de tensão/ corrente indicada) ou simplesmente acionando um relé (opcional, não fornecido de fôr), e Potência de controle poderá ser grandemente aumentada. Ideal para Experimentos, Multíplas aplicações, Múltiplos usos, eletroeletrônica completa... CR\$ 10,400,00
DETECTOR DE CAMPOS ELETROMAGNÉTICOS (22044-APE) - Sensível à presença de campos (ocultos ou palpáveis) tanto eletroeletrônicos quanto eletromagnéticos, pode detectar imediatamente o sensor direcionado, por LED, Alímetro, bat. 9V, parte elétrica e compô (não inclui fontes específicas para bateria ou suas ramificações)... CR\$ 11,390,00

ALARMES E ITENS DE SEGURANÇA

- ALARME DE PRESENÇA OU PASSAGEM (00702-APE) - "Halter Ótico" sensível, fácil instalação. Aviso por "LED" temporizado... CR\$ 14,240,00
ALARME DE PORTA SUPER-EFICIENTE (00803-APE) - Projeto simples e eficiente p/ portas, janelas, vitrines, etc. Ideal PARA INDIANTES... CR\$ 9,270,00
GRAVADOR AUTOMÁTICO DE CHAMADAS TELEFÔNICAS (01301-APE) - Controle e grava chamadas acoplado a um gravador comum. Projeto "seguro"... CR\$ 9,500,00
ALARMES/SENHAS DE APERTURA/TEMPORIZADO (01605-APE) - "Halter Capacitivo" sensível, temporizado, saída por relé (cargas até 10A, 100V em 110 ou 220V) em 220V, 12V, 6V... CR\$ 16,270,00
BARRERA ÓTICA AUTOMÁTICA (030401-APE) - Acelerada p/ "baixada de luzes", ajuste (faz visível). Sensibilidade automática (sem ajustes). Saída temporizada (relé) cargas de potência até 10A em C.C. ou até 2000W em C.A. CR\$ 9,990,00
ILUMINADOR DE EMERGENCIA (047101-APE) - Autônomo, estado sólido, acionamento instantâneo em caso de black out. Ideal para hospitais, alimentados p/ bateria... CR\$ 5,130,00
RADAR ULTRA-SÔNICO (ALARME VOLUMÉTRICO) (05111-APE) - Controla e detecta movimentação em qualquer volume ambiental (salas, piscinas, entradas, tril. de veículos, etc.). Fácil de montar e instalar... CR\$ 19,120,00
MAXI-CENTRAL DE ALARME RESIDENCIAL (060112-APE) - Profissional e compatibilização de 9 canais e sensoramento (um temporizado, 1 instantâneo e saída). Saídas operacionais de potência (p/ lâmpadas, relés, sirenes, etc.). Alimentação 110/220 V.C.A. ou C.C. 12 V. Inclui carregador a bateria interna. Todas sensorizações p/ alarmes residenciais... CR\$ 35,000,00
SUPER-SENHA PALANQUES (067112-APE) - Módulo de potência até 10A, com "candados" e chaveamento. Ideal p/ alarmes residenciais, industriais, veículos, etc. Frequência variável e sem fôr... CR\$ 5,500,00
ESPION TELEFÔNICO (067113-APE) - Tudo claro a 1/4 de distância controlado (por voz) como se fosse "lá" temporizado, secreto, diversas aplicações (segurança, espiagem, vigilância...

PREÇOS VÁLIDOS ATÉ 07/03/94

- "batê" eletrônica, etc.). Fácil de acoplar a linha telefônica... CR\$ 13,230,00
ALARME OU INTERRUPTOR SENSÍVEL AO TOQUE (060113-APE) - Liga cargas de C.A. até 200W em 110 ou 400W em 220 a um toque de dedo. Sensível e multi-aplicável. Ideal PARA INDIANTES... CR\$ 4,810,00
MIDI-APLICADOR ESPION (067114-APE) - Inclui dispositivo simples, super-sensível, alímetro p/ "peça secreta" "fio" ou como "telescópio acústico". Um também para naturalistas, observadores de pássaros e estudantes de animais. Inclui microfone super-mini... CR\$ 8,050,00
MICRO-TRANSMISSOR TELEFÔNICO (060116-APE) - Acoplado à linha telefônica, sem alimentação transmite p/ receptor FM próximo toda conversação. Ideal para espionagem e vigilância... CR\$ 2,690,00
ALARME MAGNÉTICO C.A. (062116-APE) - Mini-módulo p/ controle de portas e passagens. Utilísimos p/ segurança localizada. Adona carga de C.A. (até 300W) - funciona 110/220V... CR\$ 4,810,00
SUPER-SENTE-GENTE (060119-APE) - "Vigia Eletrônica" p/ monitorar e avisar presença de pessoas em áreas ou passagens controladas "Radar Ótico" sensível, multi-aplicável em instalação de segurança... CR\$ 12,280,00
MINI-CENTRAL DE ALARME COMERCIAL (060119-APE) - Pequena no tamanho, grande no desempenho. Ideal p/ controle de vitrines, persianas, portas, caixas registradoras, etc. Canais 11V, e 11A. Incorpora alarme sonoro temporizado. Montagem e instalação fáceis... CR\$ 9,520,00
ALARME DE TUDO-EFICIENTE TEMPORIZADO (PRINACETA) (060126-APE) - Exclusivamente p/ fechaduras/mechanicas METÁLICAS. Instaladas em portas NÃO METÁLICAS. Alarme sonoro forte, instantâneo ou temporizado (à escolha, p/ chaveamento) controle de sensibilidade. Reage ao toque de um intruso sobre a maçaneta, mesmo que a pessoa esteja usando luvas... CR\$ 11,680,00
MÓDULO DE MEMÓRIA PUNK TEMPORIZADO DA "MACARE" (04827-APE) - Complemento final para a MAXI-CENTRAL DE ALARME RESIDENCIAL (APE # 12). Permite a memorização da violação da entrada controlada pelo link temporizado, incrementando mais à alta segurança de sistema original. Fácil de acoplar à "MACARE" e de instalar ("alimento-se" da própria CENTRAL)... CR\$ 4,820,00
SUPER-BARRERA DE SEGURANÇA INFRAVERMELHO (040201-APE) - Completo sistema com "Central" e módulos optoeletrônicos e sensores de laser e alancos (as cargas de até 10A em 110V ou 220V, em 110 ou 220V). Admite ampliação no número de barreiras e trabalho com bateria acessória de no máximo (inclui carreg. automático) p/ lâmpada. Sinal temporizado (4 min.) e patente sirene intermitente incorporada. Fácil instalação, adaptável e modificável... CR\$ 57,780,00
SIRENE DE 3 TONS (071011-APE) - Módulo eletrônico ("sem transdutor") super-potente (chaveamento) p/ sirenes diferentes... CR\$ 4,900,00
RELÉ ELETRÔNICO P/ GRAVAÇÃO TELEFÔNICA (07321-APE) - Não usa relé, não precisa de alimentação "parasita". Pode ser acionado dentro de cabine de telefonia... CR\$ 2,560,00
PORTÃO AUTOMÁTICO (080313-APE) - Um verdadeiro micro-computador, ligga, controla, maneja, acompanha visitante noturno, local e externo, ajuste automático, tempo ajustado a luz de entrada de residência, não há alteração na instalação elétrica. 110 ou 220 V.C. CR\$ 24,450,00
ALARME LOCALIZADO C/ MEMÓRIA (P/ SENSORES M.L.) (08538-APE) - Ideal para detectar aberturas de portas, etc. Uma vez disparado, permanece nesse estado, com sirene, luzes, incorporada - 6 V.D.S... CR\$ 10,770,00
PODEROSA SIRENE T-110" (20042-APE) - Trabalhando sob 12 V.C. (4A). Ideal para alarmes, buzinas, avisos, sirenes de rádios, etc. Última versão de 200 Hz intensa e diferente som, diferente modulação em dois tons (baterias e uma sirene de buzinas tipo "Bib-1088"). Tamanho pequeno, podendo ser acoplado nas "caixas" do próprio projeto de som (conecta eletro-magnética de 2 e 4 ohms, não interfere no V.U.) CR\$ 6,200,00
BARRERA INFRAVERMELHO PROFESIONAL (21043-APE) - Módulo duplo, formato pelo sensor (10/11-12V) e pelo receptor (10/11-12V), estações, com "Central" e Invisível p/ projetos em passagens, portas, locais (pelo arço ou "pendentes"), design sem cantilhões, monitoração por "Relatório" existente ali, com "teleguia" por LED (facilitando o ajuste e alinhamento). Saída com relé (capacidade dos contatos) e 2A (cargas reversíveis, e "alímetro" por LED) (facilitando o ajuste e alinhamento). Circuitos ultra-compacto, dimensionado para acionamento em cabines telefônicas tipo 4 x 2" (standard) em instalações elétricas residenciais e comerciais. Aliment. 12 V.C. (fonte ou bateria, baixo consumo). Ideal para profissionais. Instalações de alarmes, etc. Módulos eletrônicos completos (sem partes óticas, lentes, cables, etc.)... CR\$ 9,700,00
MONITOR DE ÁUDIO PÚBLICA (TELEFÔNICA) (25044-APE) - Amplificador e módulo de "tratamento" (diálogo de fonte interna, alimentação pela C.A. 110/220V...) que permite ouvir, alto ou baixo, em conversações telefônicas, a partir de uma simples conexão e inicial. Fácil de montar e instalar (inclui saída específica para gravador). Ideal para "espiagem", controle e registro das ligadas/ conversações. Módulo eletrônico completo (sem partes... CR\$ 16,800,00
ALARME DE TOQUE C.A. PRINACETA (25048-APE) - Alarme sensível e potente, podendo acionar cargas de C.A. (respect. até 300W e 600W, em 110 e 220V) pelo simples toque de um único mecanismo metálica (ou outro sensor metálico) em porta não metálica. Fácil instalação, não necessitando de ajustes ou regulagens. Só o módulo eletrônico, sem caixa e implementos externos... CR\$ 3,630,00
SIRENO AUTOMÁTICO (26051-APE) - Sirene tipo "pulsada americana", usa potência (6 a 10W), grava fidelidade no som e dupla possibilidade de controle (por push-button ou por interruptor), que dispara "espiagem", ou "interceptado". Ideal para alarmes, buzinas industriais, vibradores de energia, etc. etc. Montagem compacta e simples, alimentada por 12 V.C. e 3A (pode trabalhar de 8 a 15V, sem problemas). Módulo eletrônico completo, não incluindo o transdutor específico (pode acionar até um alto-falante comum, de boa potência...). CR\$ 12,050,00
SIMPLES E SENSÍVEL ALARME DE TOQUE (26051-APE) - Circuito de montagem muito fácil e múltiplas aplicações, aliment. 6 V.C. (pilhas ou fonte), reage a um toque de dedo ou não sobre pequena superfície metálica, adonando um alarme sonoro instantâneo. Não requer nenhum tipo de ajuste ou regulagem. Função pelo "ruído" de 60 Hz (não pode ser utilizado no ar livre ou longe de fio de C.A.). Módulo eletrônico completo... CR\$ 13,440,00

UTILIDADES PARA A CASA

- CAMPANHA RESIDENCIAL PASSARINHO (000101-APE) - "Dilente", temporizada, reproduz o canto de um pássaro. Fácil de instalar, não usa pilhas... CR\$ 16,380,00
LIZ DE SEGURANÇA AUTOMÁTICA (000101-APE) - Interruptor capaculador p/ 400W em 110 ou 800W em 220. Sensível, fácil de montar e instalar... CR\$ 8,700,00
INTER-TELECOMUNICADOR (000101-APE) - Com fio, p/ residência ou local de trabalho, adaptável como "porteiro eletrônico". Sensível e claro no... CR\$ 18,130,00
LIZ TEMPORIZADA AUTOMÁTICA (MÁQUINA DE TOQUE) (01103-APE) - P/ residência, p/ lojas (escadas, corredores, pátios, etc.) 300W em 110 ou 600W em 220. Fácil instalação ou ampliação... CR\$ 12,300,00
SUPER-TIMER REGULÁVEL (000101-APE) - P/ residência, comércio ou indústria. Preciso e potente (400W em 110 ou 800W em 220). Temporização facilmente ajustável ou amplíavel... CR\$ 12,300,00
SUPER-TERMOSTATO DE PRECISÃO (030101-APE) - Módulo controlador de temperatura p/ aplicações domésticas, profissionais ou industriais. Preciso, confiável e potente CR\$ 8,470,00
RELÓGIO DIGITAL INTEGRADO (04011-APE) - Modo 24 Hs., display a LEDs de alta luminosidade. Ajustes individuais p/ horas e minutos. Super-preciso, totalmente com C.L.S. CMOS convencional (9)... CR\$ 45,100,00
CAMPANHA RESIDENCIAL "COM-DOM" (062113-APE) - Gera 2 notas harmônicas e sequentes, a partir de um só toque no "botão" da campainha. Interessantes também p/ residência de férias ou chamadas em P.A. Fácil instalação... CR\$ 9,700,00
IONIZADOR AMBIENTAL (070116-APE) - Gerador de Ions negativos alimentado p/ C.A. Comprada após benéfica no relaxamento físico/emocional das pessoas. Montagem super-simples (sem transdormador)... CR\$ 10,180,00
RELÓGIO ANALÓGICO-DIGITAL (080119-APE) - "Imperdível" luso entre o tradicional e o moderno! Mostrodo analógico/digital/cronômetro (12 Hs) e display numérico central p/ os minutos. O LED/Hora" placa, dinamizando o funcionamento e a visualização, incluindo um fantástico "tique-taque", absolutamente surpreendente num relógio digital (inclui presente p/ Você mesmo ou para algum de quem gosta)... CR\$ 39,950,00
CAMPANHA RESIDENCIAL C/ QUELHÃO (060119-APE) - Novíssima e exclusiva, simulando opeleção um carrilho de 3 sino (alto, médio, baixo). Facilita montagem e instalação. Ideal p/ whoistays avançados... SOB CONSULTA
TEMPORIZADOR LONGO LIGA-DESLIGA (002010-APE) - Duplo temporizador p/ aplicação de longo período (até 24 Hs) programação independente p/ momento de "liga" e "desliga". Saída de potência até 1200W em C.A. ou até 10A (otimada de "reversão" (ligada ou desligada durante o período)... CR\$ 23,600,00
CAMPANHA DIGITAL P/ TELEFONE (01021-APE) - Alímetro, pela própria linha telef. Sinal forte diferenciado, economiza extensões e inclui "piloto luminoso" de chamada p/ identificação de linha... CR\$ 6,030,00
LUMINÁRIA ACIONADA POR TOQUE (03221-APE) - Liga/desliga lâmpadas comuns (até 200W em 110 e até 400W em 220) a partir de toque de um dedo sobre pequeno sensor metálico. Pode ser usado como "interruptor de parede" ou como comando "meio de fio" em abajur "MIL" outras aplicações, compacto, fácil de montar e instalar... CR\$ 4,820,00
REATIVADOR DE PILHAS E BATERIAS (030215-APE) - Prolonga a vida de pilhas comuns "paga-se" a si próprio em pouquíssimo tempo... CR\$ 3,820,00
DIMMER ESCALONADO DE TOQUE - BOM CUSTO (040217-APE) - Uma alternativa mais simples ao DIMMER DE TOQUE C/ AJUSTE M.L. (APE # 21). Inclui parte controle de abajur ou luminária (luminária pode ser adaptada para luzes ambientais). Funciona por toque, em "obscuro" escalonados de luminosidade (diferente e avançado (porém de fácil montagem, ajuste e instalação) - 110 ou 220 V.C.A. - até 400W ou 800W de lâmpadas, respectivamente... CR\$ 10,300,00
RELÓGIO DIGITAL ANALÓGICO DE BOM CUSTO (010119-APE) - Mostrodo duplo (relógio (12 pontos) de LEDs discretos, em cores diferentes para horas e minutos (resolução: 5 minutos), incluído (e hora e minutos (e intervalo de 5) por "placagem" digital) (11/12 correspondentes), relógio de bolso de "acerto rápido" e tempo de ajuste de clock interno. Funciona independente de rede C.A. (pode ser alimentado p/ pilhas ou baterias). Incluido, o menor custo em circuito de relógio digital baseado em integrado comum... CR\$ 20,050,00
CAMPANHA RESIDENCIAL MUSICAL (060119-APE) - Totalmente inédita, diferenciada melodia já programada em C.I. especial (sem mesmo com um breve toque no "botão" campainha 110 ou 220V) C.A... CR\$ 23,600,00
TESTA-ILUMINAÇÃO (080411-APE) - Simples e sensível, portátil, verifica "quanto tempo" a autenticidade das notas "verifinas". Basta apertar um botão e "passar" o sensor sobre a nota, ou LED indicando a presença do "meio magnético" autenticador de dióxido de manganês (pilhas 6V). Completo... CR\$ 1,370,00
EXCITADOR MUSICAL MASSAGEADOR ELETRÔNICO # 20042-APE) - Versão atualizada de um teste-voz (Massageador Eletrônico), valioso auxiliar em sessões de fisioterapia, tratamento de dores musculares por contusão ou cansaço (A-TENO); apenas deve ser usado sob supervisão profissional de um fisioterapeuta ou pessoa qualificada). Pulsos totalmente controláveis, para adequar a qualquer necessidade particular de tratamento ou uso Seguro-seguro (se usado de acordo com as normas, recomendações e cuidados), super-portátil, aliment. p/ bateria penquena de 9V (NÃO inclui os eletrodos de aplicação, corriaes de fixação, etc. (bons facilmente realizáveis pelo próprio montador). Parte eletrônica completa... CR\$ 14,250,00
MIDIUSO AUTOMÁTICO (23048-APE) - Adonado temporizadamente, cargas de potência em C.A. (300W/800W em 110/220V), ou "ouch" o som de voz (ou do contorno de uma criança) MIL (múltiplos usos), como interruptor Acústico de Potência, temporizador (luzes (20s) modicável. Montagem e ajuste muito fáceis. Módulo eletrônico completo... CR\$ 27,400,00
TRILUZ (23048-APE) - Simples, potente e efetivo atenuador luminoso de 3 estádios, que pode substituir diretamente o Interruptor de qualquer lâmpada incandescente (até 400W em 110V ou até 800W em 220V). Montagem e instalação super-fácéis (módulo eletrônico com "espelho"...)... CR\$ 9,020,00
MIDI-INTERCOMUNICADOR (23047-APE) - Pode ser um brinquedo ou uma utilidade, dependendo de sua criatividade. Aliment. por bat. 9V, permite a comunicação bilateral, Ofr. entre dois pontos, a nível "telefônico" (ideal p/ indústrias). Módulo eletrônico completo (sem caixas e cabos) de Inter-ligação (conexão...) CR\$ 13,120,00
MIDIUSO AUTOMÁTICO (25048-APE) - Adona (ligando ou desligando, alternadamente) cargas de C.A. (até 600W em 110V, ou até 1200W em 220V) sob o comando de um... (bater de células Automáticas "horizontais") Sensível e potente, ajuste e montagem muito fáceis... Só o módulo eletrônico (não inclui caixa e implementos externos)... CR\$ 10,000,00
INCLUI MÚLTIPLO COMANDADOR DE TENSÃO (26040-APE) - Utilíssimo Identificador de Tensão da rede, por LEDs indicadores. Válido para uso doméstico ou profissional. Só o módulo eletrônico (não inclui caixa específica e tomadas externas)... CR\$ 940,00

PREÇOS VÁLIDOS ATÉ 07/03/94

MEDICÃO & TESTES (INSTRUMENTOS & BANCADA)

- MINI-GERADOR DE BARRAS FITV (P0301-APE) - Prático, amplificador e estuantes (barras horizontais preto & branco), Simples de montar e operar... CR\$ 3.570,00
MICRO-TESTE UNIVERSAL (TRANSISTORES) (P3300-APE) - Phobysta avançado e estudante, Montagem e utilização simples e segura... CR\$ 6.510,00
MICRO-PROVADOR DE CONTINUIDADE (P4210-APE) - Instrumento eletrônico na bancada do hobbyista, "Testa tudo", simples, eficiente, fácil de montar e usar... CR\$ 4.820,00
DISPLAY NUMÉRICO DIGITAL - 7 SEGMENTOS (D5017-APE) - Mini-montagem, Display funcional e completo, feito a partir de LEDs comuns, PARA PROCIPIANTES... CR\$ 2.200,00
AMPLIFICADOR DE PULSAS (D8417-APE) - Mini-fonte p/bancada ou aplicações gerais (sem trafo) na alimentação, pequenos circuitos, projetos, dispositivos ou aparelhos sob corrente moderada (até 50 mA), Saída em 3, 6, 9 ou 12V opcionais, "Pagase" de economia de pilhas... CR\$ 3.800,00
TESTA-TRANSISTOR NO CIRCUITO (P9218-APE) - Valioso instrumento de bancada, verifica o estado do componente sem precisar desligá-lo do circuito Ideal para estudantes e técnicos... CR\$ 5.570,00
SECURIZADOR DE SINAIS (AMPLIFICADOR DE BANCADA) (P9518-APE) - Versátil/completo instrumento p/ testes e acompanhamento dinâmico de qualquer circuito de áudio (ou mesmo RF, modulada), Imprescindível na bancada do estudante, técnico ou amador avançado... CR\$ 12.300,00
FONTE REGULÁVEL ESTABILIZADA (0-12V x 1-2A) (I10019-APE) - P/bancada do estudante ou técnico, Confiável, simples, precisa, excelente regulação e estabilidade, Saída continuamente ajustável entre "0" e "12V". Fornece d/trafo de 1A... CR\$ 22.250,00
PROVADOR AUTOMÁTICO DE TRANSISTORES E DIODOS (P24-ANT) - Ideal p/rapidz e segurança, Indicando o estado p/LEDs, Testa phobysta avançado... CR\$ 5.380,00
WATTMETRO PROFSSIONAL (I1422-APE) - Teste dinâmico de potência/amplificadores em barra de LEDs (bargraphs) RMS. Ideal PARA PROFESSORES e Instaladores... CR\$ 31.900,00
MÓDULO CAPACIMETRO MULTITESTE (I1522-APE) - Transforma seu multíteste num eficiente e confiável CAPACIMETRO (também pode ser montado como unidade independente, conexão de um galvanômetro), Multifaixa, boa precisão e fácil "leitura", Não pode latir na bancada do estudante ou amador avançado... CR\$ 7.560,00
MICRO TESTE C.A. (I1223-APE) - Utilíssimo p/eletricistas, Instaladores e p/uso doméstico, Ferramenta phobysta que gosta de fazer manutenções no Lar, Simples, barato, portátil e confiável (Mini-Montagem p/iniciantes)... CR\$ 2.009,00
MÓDULO FREQUENCIÓMETRO MULTITESTE (I4727-APE) - Permite utilizar o seu multímetro analógico como prático frequencímetro de áudio (4 faixas, até 100KHz), Boa precisão e confiabilidade, Entrada de alta sensibilidade e proteção até 100W. Também pode ser usado como unidade independente (com um opcional miliamperímetro de 0-1 mA Incorporado). Aliment. p/bat. Ideal p/estudante ou técnico iniciante... CR\$ 8.080,00
MÓDULO UNIVERSAL DE MEDIÇÃO DIGITAL (I5829-APE) - Versátil e multi-aplicável módulo DPM de 3 dígitos (display de LEDs, 7 segmentos), alcance básico de 1V, Indicação automática de sobrecarga e de polaridade invertida, entrada de medição super-protelida, alimentação 9VCC (6 x 12). Facilmente adaptável p/função na leitura de tensões, correntes, resistência, potência, frequência, temperatura, etc. Inclui acesso p/chaveamento de ponto decimal, Montagem e ajustes (calibração) fáceis... CR\$ 34.360,00
TESTADOR DE CRISTALISADORES (P48-APE) - Verifica e indica o acuramento e "estado" de cristais osciladores de frequência (fundamental até 30 MHz) e indicação por LED. Ideal para montadores de aparelhagem p/FPX e "PY". Portátil, permite o teste do cristal no próprio local da compra... CR\$ 5.550,00
SUPER-FONTE REGULADA (12V - 5A) (I6830-APE) - Fonte "pesada", regulada, estabilizada, baixíssima ripple. Ideal p/bancada ou p/alimentação de toca-fitas, PX, monitores de TV. Excelente desempenho e alta potência... CR\$ 46.850,00
MINI-QUETOR DE SINAIS (I8136-APE) - Pequeno, mas eficiente, alimentado por 2 pilhinhas, gera sinais desde a faixa de Áudio, até a casa de megahertz... CR\$ 6.860,00
MICRO-PROVADOR ÔNICO (TRANSISTORES) (P1744-APE) - Simples e efetivo, indica "num piscar de olhos", o estado, polaridade e terminal do transistor sob teste Válidos p/transistores bipolares, e com indicação sonora, chaveamento e utilização super-fáceis, Imprescindível na bancada do iniciante ou estudante, Aliment. pilhas (3V). Módulo eletrônico completo... CR\$ 8.760,00
GANHIMETRO (TRANSISTORES) (P4749-APE) - O testador/comparador de transistores bipolares de 4 terminais identifica polaridade, analisa estado e determina (comparativamente) o fator de amplificação (ganho) Permite estabelecer facilmente "parcas casados" de transistores Ideal p/bancada do Hobbyista, Estudante, Técnico "pobre"... Indicações áudio-visuais precisas Aliment. bat. 9V. Módulo eletrônico completo (sem caixa)... CR\$ 10.100,00
VOLTIMETRO DIGITAL EM BARRA DE LEDs (P7552-APE) - Um voltímetro digital em bargraph (arco de 8 pontos) de baixo custo, boa precisão e alta versatilidade Sensibilidade de "medição" facilmente ajustável em ampla faixa, Alimentação 9 a 12 VCC (baixo consumo), Pode substituir os caros e frágeis galvanômetros de bobina móvel em inúmeras funções e aceita um "monte" de adaptações simples e fáceis Vale a pena ter um módulo desse na bancada Módulo eletrônico completo... CR\$ 8.400,00
MULTIQUETOR DE SINAIS - ÁUDIO NUMÉRICO (P8353-APE) - O gerador de sinais delnifica traço a bancada do Hobbyista, Estudante ou Técnico, Compacto (aliment. por bat. 9V) e fácil de montar/utilizar, Não requer ajustes, Indicações dos sinais por LED e acionamento por push-botões de "escolha" da função, Prático, direto e funcional... Apenas o módulo eletrônico, sem caixa... CR\$ 14.180,00

- potência, alta fidelidade, baixa distorção. Especial p/uso automóv. Montagem/instalação fáceis... CR\$ 12.630,00
VOLTIMETRO BARGRAPH PICARRO (P7515-APE) - Útil/elegante medidor p/painel. Indicação de tensão p/barras de LEDs em arco, Útil também como unidade autônoma em oficinas auto-elétricas. Montagem/instalação/ utilização fáceis... CR\$ 3.600,00
CONVERSOR 12VCC/110-220VCA (I10520-APE) - Transforma. 12 VCC (bateria carro) em 110-220 VCA (20 a 40W), Excelente módulo de apoio p/sistemas de emergência ou utilização "na estrada", simples, etc... CR\$ 23.320,00
BUZINA SUPER-PASSARO PICARRO (P1522-APE) - Diferencial Potente Um "super-plado" que ninguém tem (não inclui o transdutor). Apenas o módulo eletrônico... CR\$ 4.000,00
CHAVE DE IGNICÃO SECRETA P/VEÍCULOS (I13625-APE) - Inpede que ladrões liguem o carro, mesmo q/ligação direta! Adonada magneticamente e secretamente, com monitoração por LEDs... CR\$ 10.200,00
CONTAS GROSS BARGRAPH PICARRO (I4426-APE) - Medidor analógico/digital de RPMs do motor p/veículo, o display em barra de 12 LEDs coloridos Mostrador elegante, em "arco" (modificável), Montagem, Instalação e calibração fáceis, Informação e beleza p/painel do carro... CR\$ 11.160,00
BUZINA MUSICAL (I6430-APE) - Potente buzina musical p/veículos (12V) c/50W de pico (35W RMS), contendo melodia harmoniosa e completa, já programada em integrado específico. Pode ser usada como buzina simples ou como "sinal de chamada" em caminhões de entrega (de gás liquefeito, por exemplo), conforme já exige algumas das legislações municipais. O KIT não inclui o transdutor (proteção de solda)... CR\$ 17.000,00
BUZINA "BLU-FUN" (P7524-APE) - Imita o tradicional assobio que os rapazes usam para chamar uma "tremenda gata"... CR\$ 4.820,00
ANTI-HOUBO RESGATE PICARRO II (I8238-APE) - Imobiliza o carro, possibilitando o resgate, após ter sido levado pelo gatunho. Funcionamento automático... CR\$ 16.800,00
PROTEÇÃO PICARRO C/SEGREGO DIGITAL (I9541-APE) - Fantástico, simples, seguro e eficiente Mostra apenas 4 telas, onde o usuário tem um "prazo" de 5 segundos (a partir do acionamento da ignição) p/digitar um código secreto (que pode ser amplamente modificado, a critério do montador) admitindo elevado número de combinações e sequências. Se o código não for inserido corretamente, o/ou se o tempo de prazo "estourar", o circuito " trava" imediatamente o sistema de ignição do carro! Montagem, Instalação e adaptações fáceis (admitindo aplicações "não automotivas", Saída de Potência por relé (Incluso). Aliment. 12VCC sob baixo consumo Intrínseco - Completo... CR\$ 18.480,00
ALARME UNIVERSAL MINI-MAX (I18941-APE) - Aplicável a carros ou motos, sob 6 ou 12V (também pode ser adaptado p/aplicações não automotivas), d/pspara temporizado (15 segs) e Intermitente (2 Hz), Módulo eletrônico básico, sem relé e sem sensor (que dependerão da aplicação desejada, Tensão de Trabalho, etc)... CR\$ 2.350,00
ALARME AUTOMOTIVO SEM SENSOR (P0342-APE) - Poderoso, sensível e sofisticado, c/ delay ajustável para entrada e saída do veículo! Saída por relé de Potência, Intermitente e temporizada (podendo controlar a buzina, o sistema de ignição, etc.), O ponto forte é a instalação SUPER-FÁCIL, uma vez que NÃO HÁ SENSORES a serem colocados ou ligados especialmente...! Parte elétrica completa... CR\$ 14.420,00
MÓDULO RÍTMICO-LUMINOSO PICARRO (P2445-APE) - Simples, sensível e eficiente módulo de "luz rítmica", p/uso automotivo (sob 12 VCC), Dotado de ajuste de sensil, ampla gama de volume de audição... Boa potência de saída, permitindo o comando de até 25 lâmpadas de 12V x 40W ou de até 240 LEDs! Módulo eletrônico, completo (NÃO inclui as lâmpadas ou LEDs, em virtude das inúmeras configurações possíveis, conforme instruções anexas ao KIT... CR\$ 6.540,00
LUZ DE FREIO SUPER-MÁQUINA (P2645-APE) - Um KIT compacto de APE, agora disponível em Letras/Hotlystas! 3.000 - Ugrs sequencial e dinâmica q/5 pontos no Luz em efeito convergente, comandado pelo pedal de freio de qualquer veículo (12 VCC)! Instalação super-fácil (apenas 2 fios)! Item de segurança para Você e de beleza p/ seu carro! Módulo eletrônico completo (Inclusive lâmpadas/soquetes), NÃO Inclundo caixa, refletores, máscara de acrílico, etc. (Itens de fácil conexão d/instruções detalhadas)... CR\$ 18.500,00
AMPLIFICADOR DE ANTENA FM P/VEÍCULOS (P4948-APE) - Simples e efetivo "retorador de sinais", específico, de fácil instalação (Intercausa no próprio caixa de antena). Alimentação (baixíssimo consumo) pelos 12 VCC do sistema elétrico do veículo, acrescenta um novo ganho às estações distantes ou fracas! Não precisa de ajustes. Módulo eletrônico completo (sem caixa)... CR\$ 5.150,00
BATERÍMETRO "SEMAFORO" (P8250-APE) - Indicador do estado do "voltage" da bateria p/carros e motos (12V) preciso, confiável, fácil de "ler" (3 LEDs coloridos indicam a faixa de Tensão entre "baixa-normal-alta..."). Montagem super-compada e simples (tanto em pode ser usado como instrumento de teste em oficinas de auto-elétrico). Módulo eletrônico completo (sem caixa ou ontras de prova opcionais)... CR\$ 4.900,00
CONVERSOR 12 PARA 3 VCC (WALKMAN OU CD-PLAYER NO CARRO) - (P7952-APE) - Mini-circuito, barato, super-eficiente e confiável, útilssimo na energiação, no carro, de dispositivos eletro-eletrônicos que trabalham sob 3 VCC (sob Corrente de até 1A)! Excelente estabilização e regulagem, proteção completa! Fácil de montar, Instalar e usar (módulo eletrônico completo, sem caixa e plugagem externa)... CR\$ 3.570,00
ANTI-HOUBO SECRETO PICARRO (P9463-APE) - Uma "chave secreta" realmente funcional, totalmente automática (não dá pra "esquecer" de acioná-la!) e de fácil "escondimento", já que o acionador é de contate de toque pequeníssimo, Montagem e instalação fáceis, porém requerendo a anexação de um relé de Potência (12V x 2 contatos NA ou reversíveis de 10A), não necessário no KIT, já que se recomenda um tipo automotivo (fácil de encontrar em Lojas especializadas). Barro, simples e efetivo. Módulo eletrônico, sem caixa e o relé especial... CR\$ 10.780,00

AMPLIFICADORES & EQUIPAMENTOS DE ÁUDIO

- AMPLIFICADOR ESTÉREO (P/1404-APE) - Clonete, transforma a Walkman num "sistema de som" de baixo custo, boa potência e fidelidade... CR\$ 18.400,00
MÓDULO AMPLIFICADOR LOCALIZADO P/CONDIÇÃO AMBIENTE (P8714-APE) - Especial p/instalações de sonorização ambiente, Permite até 100 pontos de sonorização, excitados p/pequeno receptor. Ideal p/Hotéis, Motéis, Chalés, Inst. Comerciais, etc. Baixo custo, alta fidelidade, excelente potência, PROFISSIONAL... CR\$ 15.370,00
SINTETIZADOR DE ESTÉREO ESPACIAL (P07415-APE) - Simulador eletrônico de efeito estereo "espacial". Transforma qualquer fonte de sinal mono (rádio, gravador, TV, vídeo, etc.) em convincente "estéreo", d/exceptionais resultados sonoro... CR\$ 16.400,00

- AMPLIFICADOR TRANSISTORIZADO MEDIA POTÊNCIA (I10620-APE) - Super-compacto, totalmente transistornado, 7 a 10W, Alta-fidelidade, baixa distorção, boa sensibilidade e excelente resposta. Sem ajustes! Requer fonte. Módulo p/ fácil instalação de sistemas domésticos de som... CR\$ 4.900,00
SUPER V. LU SEM FIM (I1121-APE) - "Diferente", não precisa ser eletricamente ligado ao sistema de som (funciona sem fio). Indicação em bargraph (barra de LEDs c/10 pontos), Monitora desde um "radinho" até amplificadores de centenas de Watts. Pode ser transformado opcionalmente em decíbelímetro p/aplicações profissionais. Alimentação 12V (pode ser usado em carro)... CR\$ 15.000,00
V.U.U. DE LEDs (D820ANT) - Bargraph c/10 LEDs, podendo ser usado como "medidor" ou "rítmico". Super compacto! Alimentação 9-12V... CR\$ 13.440,00
SIMULADOR DE ESTÉREO - BAIXO CUSTO (I21-23/APE) - Divisão Eletrônica de um sinal mono p/falso estereo! Simples adaptação e equipamentos de áudio já existentes! Baixo custo, alto desempenho, montagem fáclima... CR\$ 5.770,00
CÂMARA DE ECO E REVERBERAÇÃO ELETRÔNICA (I2423-APE) - Super-Especial, com Integrados específicos BBD, dotada de controle de DELAY, FEED BACK, MIXER, etc.) admitindo várias adaptações em sistemas de áudio domésticos, musicais ou profissionais! Fantásticos efeitos em módulo versátil, de fácil instalação (p/hoobystas avançados)... SOB CONSULTA
PRÉ-AMPLIFICADOR UNIVERSAL (PROFISSIONAL) (I2824-APE) - Mini-zador/pré-amplificador de áudio "universal" de alto desempenho! Controles Individuais de nível (4 entradas), mais controle, "master" e "tonalidade" Alta fidelidade, alta sensibilidade e compatibilidade d/quasequais equipamentos já utilizzco pelo hobbyista Ideal p/aplicações profissionais e amadoras em áudio, P.A., gravações, edições, etc... CR\$ 24.570,00
CONTROLE DE VOLUME DIGITAL (I19225-APE) - "Potenciômetro eletrônico" totalmente digital, c/8 "degraus" de ajuste, mais "zerinho", tudo por toque digital! Substitui facilmente qualquer potenciômetro comum! Permite muitas outras aplicações e adaptações... CR\$ 8.610,00
MÓDULO DE DELAY P/ÁUDIO (CÂMARA DE REVERBERAÇÃO E ECO) (I6838-APE) - Fonte de alimentação Interna - Filtros eletrônicos de entrada p/atenar ao máximo a superposição do sinal do clock... SOB CONSULTA
SPEED LIGHT CIRCULAR (I8441-APE) - Efeito totalmente inédito, c/display circular de 10 LEDs, cujo acionamento sequencial se dá em velocidade proporcional à intensidade do sinal de áudio, acoplado, dotado de controle de sensibilidade, Diferente e super-bonito. Completo... CR\$ 11.080,00
MÓDULO AMPLIFICADOR EM FONTE - 55W (P0482-APE) - Compacto, potente, boa fidelidade, baixa distorção! Aliment. nominal de 12VCC (limites de 6 a 20 VCC) podendo atingir 35W RMS (dependendo de Tensão de alimentação e impedância da carga) acionando falantes ou conjuntos de falantes entre 2 e 8 ohms! Excelente módulo p/bancada, aplicações gerais e profissionais! Apenas o módulo (NÃO inclui falantes, dissipadores, fona, etc)... CR\$ 7.000,00
MÓDULO DIVISOR ATIVO (P8750-APE) - Divisor de Frequência ativo p/equipamentos profissionais ou domésticos de áudio, com transição em 2 KHz, criando, a partir de um sinal mono e "flta", saídas específicas para amplificação de Potência em Grays e Agudos. Aliment. CA, 110/220V, aceita bem qualquer sinal de Entrada (módulos pré-amplificadores convencionais, ou mesmo fontes de sinal "dretas") e aceita bem qualquer módulo erificadocr de Potência, Montagem simples, compacta e sem nenhuma necessidade de ajustes. PROFISSIONAL - Módulo eletrônico completo, sem caixa... CR\$ 20.700,00

VIDEO DOMÉSTICO, AMADOR E PROFSSIONAL

- MIXER DE ÁUDIO P/VIDEO-ETIÇÃO (I4325-APE) - Específico p/edição de fitas de vídeo, c/traço, modificação ou complementação da trilha sonora original! Entradas de Áudio p/VCR, Controles Independentes. Sensível, eficiente (Inclusive plus profissional em vídeo-edição), Aliment. p/bat. 9V, Baixo ruído, alta fidelidade. Pode ser usado também c/Camcorder! CR\$ 11.890,00

TRANSMISSORES & RECEPTORES (R.F.)

- RECEPTOR EXPERIMENTAL VHF (P2201-APE) - Page FM, som da TV, política, avulsos, comunicações, etc. Escuta em alcance (ou em fonte, opcional), Sintonia p/trimmer... CR\$ 12.780,00
BOLETER FM-TV (P2046-APE) - Amplificador de antena sincronizado de alto ganho para sinais fracos e difíceis... CR\$ 12.780,00
RÁDIO PORTÁTIL AM-4 (D2707-APE) - Ideal phobystas e INCIPIENTES. Escuta em falante. Sensibilidade p/estações locais (pode ser acoplada antena externa, para maximização da sensibilidade). Não requer ajustes... CR\$ 13.470,00
RECEPTOR PORTÁTIL FM (P3408-APE) - Completo, c/audição em falante (ou fone, opcional). Sensível, alto ganho, nenhum ajuste complicado... CR\$ 17.640,00
RE-ESTÁÇÃO DE RÁDIO AM (P8386-APE) - Transmissor experimental de AM (O.M.), baixa potência. Permite até mixagem de voz e música. Acesso ôniclitar, fácil montagem e ajuste. Ideal c/INCIPIENTES... CR\$ 10.100,00
MÁX-TRANSMISSOR FM (P4911-APE) - Pequeno, potente e sensível transmissor portátil. O melhor no mercado de KITS, atualmente. Em condições ótimas pode alcançar até 2 Kms... CR\$ 9.990,00
SINTONIZADOR FM-8 (I2223-APE) - Fácilm de montar, Instalar e de FM comercial d/excelente rendimento, sensibilidade e fidelidade (junto d/ um bom amplificador, faz um ótimo receptor p/aplicações gerais)... CR\$ 11.100,00
RECEPTOR EXPERIMENTAL (VHF FM) (P18237-APE) - Page FM, som das emissoras de TV (VHF) e faixas de comunicação estro 5 a 105 MHz - Bobina principal intercambiável (p/abrange maior número de faixas e frequências)... CR\$ 22.000,00

CARRO E MOTO

- ALARME DE BALANÇO PICARRO OU MOTO (P2106-APE) - Sensível, d/pspara temporizado/Intermitente da buzina (6 ou 12V) d/sensor especial... CR\$ 12.280,00
CARREGADOR PROFSSIONAL DE BATERIA (P4109-APE) - Especial p/bateria e acumuladores automotivos (chumbo/ácido) 12V. Automático, c/proteção a bateria, monitorado p/LEDs. PROFISSIONAL (não acompanha o trafo)... CR\$ 13.130,00
CONVERSOR 12V PARA 6-9V (P6412-APE) - Pequeno e fácil de Instalar, Fornece 6 ou 9V regulados e estabilizados, alimentação p/12V normal do carro, Corrente 1A... CR\$ 2.660,00
AMPLIFICADOR ESTÉREO (100W) P/AUTO-RÁDIO E TOCA-FITAS - "AMPLIFCAR BEK" (P8213-APE) - Booster de áudio, alta

PREÇOS VÁLIDOS ATÉ 07/03/94

- **MICROTRANS FM (16733-APE)** - Alcance de até 200 metros. Ideal p/ripiplantes. Funciona c/bateria comum de 9 volts. CR\$ 5.560,00
- **RECEPTOR EXPERIMENTAL MULTI-FRÂDAS (21844-APE)** - Módulo experimental super-versátil que "cobre" (dependendo de bobinas e capacitores de sintonia providenciados pelo Hobbyta) praticamente todas as faixas comerciais e amadoras de transmissão do Regenerativo c/controle, atinge desde a faixa de OM comercial, até dezenas de Megahertz, podendo excitar diretamente um pequeno alto-falante Allment, p/pilhas ou bat. (6-9V). Módulo básico, "em aberto". O Hobbyta deverá providenciar/experimentar bobinas e cap/váriáveis diversos, a seu critério. Ideal p/ios "amantes" de recepção experimental, pesquisadores e amadores de rádio, iniciantes. CR\$ 19.000,00
- **"ESCUADOR" EXPERIMENTAL MBF (23446-APE)** - Especial p/hobbyta experimentador, permite, c/antenas ou sensores de fácil realização, "escutar" manifestações de Multo Baixa Frequência, fenômenos elétricos naturais ou não (que não podem ser "pegos" por rádios comuns...). Módulo eletrônico não inclui o material p/antenas/sensores, nem o fone de ouvido. Allment, 3V (2 pilhas pequenas). CR\$ 10.360,00

PARA INSTALADORES E APLICAÇÕES PROFISSIONAIS

- **MÓDULO CONTADOR DIGITAL DISPLAY GIGANTE (04210-APE)** - Especial p/placares, painéis externos, grandes displays numéricos p/rua ou fachadas, c/relógios computadorizados, etc. Alta potência p/segmento, Comando p/circuito lógico e convencional. CR\$ 19.000,00
- **MINUTERIA PROFISSIONAL - COLETA/RETIENSÃO (07315-APE)** - Especial p/eletricistas e instaladores profissionais. Comando até 1200W de lâmpada (110 ou 220V). Admite qualquer quantidade de pontos de controle. Única c/isolamento em onda completa. CR\$ 8.600,00
- **CONTROLE DE VELOCIDADE PMOTORES C.C. (08316-APE)** - Aclonamento "macio", linear, s/perda de torque, de 0 a 100% da velocidade motora CC (6 a 12V). Ideal p/controles maquinários, etc. Permite incorporação de tacômetro opcional. Instruções inclusas. Mil aplicações. CR\$ 7.800,00
- **INTERRUPTOR CIRCULAR PROFISSIONAL (08817-APE)** - Especial p/eletricistas e instalação práticos. Comando automático acionamento de lâmpadas ao amanhecer, apaga ao anoitecer. Até 500W em 110 ou até 1000W em 220. Fácil montagem e instalação (apenas 3 fios). CR\$ 9.240,00

- **CONTADOR DIGITAL AMPLIÁVEL (08918-APE)** - Módulo (1 digito) versátil, multi-aplicável e amplifiável p/displays c/qualquer quantidade de dígitos Montagem e "entieramento" facilísimos. Ideal p/mquinários, jogos, controles numéricos, instrumentos e "mil" outras funções. CR\$ 7.800,00
- **MINUTERIA PROFISSIONAL "EX-1" (110V) E "EX-2" (220V) - 300W (110) OU 600W (220), Tempo 40 a 120 seg. Instalação super-simples. PROFISSIONAL - MONTADA. CR\$ 8.300,00**
- **DISSER PROFISSIONAL "DEK" - 110/220V - Até 300W em 110 ou 600W em 220, Universal, b/tenção, ajuste de "zero" disponível, fácil de instalar. Ideal p/eletricistas PROFISSIONAIS - MONTADO. CR\$ 12.740,00**
- **SUPER-CONTROLADA DE POTÊNCIA P/AQUECEDORES - 6 KW (15127-APE)** - Um dissipar "bravissimo" exclusivo p/cargas resistivas aquecedoras (não serve p/lâmpadas ou motores...) de até 2500W (em 110) ou até 5000W (em 220). Controle seguro, "macio" e linear, por potência/corrente comum (entre 0,5% e 99,5% da potência nominal total). Ideal p/fornos, aquecedores, estufas e outras aplicações domésticas, comerciais ou Industriais. Substitui com vantagem os "velhos" reostatos ou chaves "pesadas". SIConsulta
- **NO BREAK PROFISSIONAL PALMILHAÇÃO DE EMERGÊNCIA (15223-APE)** - Módulo p/serviço pesado em iluminação de Emergência, c/carreg. Interno p/bat. de 12V. Dois Ramais de Saída operados automática e instantaneamente por relé (10A ou 100W cada). Todas as funções, ramais e condições (inclusive fusíveis) monitorados por LEDs. Item realmente profissional. CR\$ 41.500,00
- **CAMPANHA LUMINOSA P/TELEFONES (15223-APE)** - Ligada à rede C.A. (110V) aciona uma lâmpada (até 400W) ou várias delas, como "aviso" da "chamada telefônica". Ideal p/ambientes ruidosos, oficinas, grandes galpões de trabalho, etc. Completo isolamento da rede c/relação à linha telefônica (também pode, opcionalmente, acionar sinetas elétricas de potência, ao toque do telefone). Item "profissional". CR\$ 5.750,00
- **MINUTERIA PROFISSIONAL EK (16026-APE)** - 300W em 110V ou 600W em 220V. Tempo 40 a 120 seg. Instalação simples. Fornecido em KIT para montar. CR\$ 5.680,00
- **LÂMPADEADOR DE POTÊNCIA - P/VEÍCULO DE EMERGÊNCIA (19340-APE)** - Módulo profissional (12V) para controle de lâmpadeadores alternados de teto (veículos de emergência, polícia, ambulância, bombeiros, etc.). 60W por saída (160W total), sob Corrente de 6,6A; Frequência de 3Hz. Simples, potente, eficiente e de fácil instalação. CR\$ 15.930,00
- **TESTA CABOPUGUE (DIGITAL) (21243-APE)** - Utilíssimo p/quem lida com instalações de som, palco, estúdio, sonorização ambiente, etc. Diagnóstico de forma rápida, segura e cara, defeitos "curtos", "abertos", inversões, etc) na cabagem coaxial de sinais de áudio de baixo ou alto nível Indicação por bargraf de LEDs, allment, 6 VCC (pilhas). Módulo eletrônico completo, porém não acompanhados dos conjuntos de lugs (que dependerão dos modelos a serem costumalmente testados pelo usuário). CR\$ 5.600,00
- **ANALISADOR DE CONTATOS (21343-APE)** - Um provador super-especializado. Ideal para eletricitistas e técnicos industriais, capaz de detectar baixíssimos valores de Resistência de contato (a serem evitados nas instalações de alta Potência/alta Corrente). Preciso, portátil, fácil de usar. Indicação por bargraf (opcionalmente por LED). Allment, 9VCC (bat.). Completo. CR\$ 6.540,00

- **MÓDULO INDUSTRIAL P/TEMPERATURA SEQUENCIAL OU EM "ANEL" (22044-APE)** - Especial p/controle industrial, versátil, amplifiável e multi-configurável p/comando de operações, eventos ou processos, em sequência ou em "anel fechado". Allment, 12 VCC (bateria Corrente), c/saída de Potência por relé (contatos de 10A). Acessos totais p/controle de "encadeamento" de quantos módulos se queira (em fila ou em elo fechado). Lay out tipo "Industrial" p/fácil manutenção e utilização. Módulo completo, c/instruções detalhadas de uso e adaptação. CR\$ 9.450,00
- **DISSER PROFISSIONAL P/INSTALADORES (22645-APE)** - Atuador progressivo p/Iluminação ambiente (lâmpadas Incandescentes), b/tenção (110-220V) c/Potência de até 300W/600W. Instalação facilíma (2 fios), ajuste de luminosidade "zero" por trim-pot, desligamento completo no próprio controle de atenuação Compacto (lay out especial para caixa/padrão 4" x 2"), eficiente e durável. Item profissional. Completo CR\$ 10.980,00
- **"ON-OFF" POR TOQUE, DE POTÊNCIA (6-15V x 1A) (22746-APE)** - Módulo que permite acionamento por toque de um dedo (lige/deslige) de qualquer aparelho/dispositivo/circuito que originalmente trabalhe sob 5 a 15 VCC x até 1A... Instalação e acoplamento facilísimos. Tamanho facilmente "embuteível" na caixa do próprio aparelho controlado. Sensível e versátil. Módulo eletrônico completo. CR\$ 4.130,00
- **LUMINAÇÃO AUTOMÁTICA P/ÁREAS EXTERNAS (23749-APE)** - Para profissionais/instaladores. "Bêta Foto-Eletrônica" c/Saída de Potência p/lâmpadas Incandescentes de até 1000W (220V, somente). Ideal p/acendimento automático de luzes de jardins, estacionamento, pátios, etc.) ao anoitecer. Lay out moderno e funcional, fácil ajuste e instalação. Circuito impresso em "coseca" octagonal. Módulo eletrônico completo, não incluindo a luminária, soquete, suporte, flange, etc. (obteníveis em casas de materiais elétricos). CR\$ 11.900,00
- **TERMOSTATO INDUSTRIAL DE PRECISÃO E POTÊNCIA (2 SALIDAS) - (27762-APE)** - Barato, simples, potente, preciso e extremamente válido para aplicações "pesadas" de controle de Temperatura São 3.000 watts (em dois canais de 1.500W cada...) de elementos resistivos aquecedores, controláveis pelo dispositivo, que usa como sensor um barato e confiável transdutor comum, de gemênio "MIF" aplicações profissionais, numa montagem simples e direta, de ajuste fácil e adaptação simples (módulo eletrônico completo - exclusivo para 220 VCA). CR\$ 20.900,00

ATENÇÃO: CHEQUES OU VALES POSTAIS, SEMPRE NOMINAIS A EMARK ELETRÔNICA COMERCIAL LTDA. (CONFIRMA seu VALE ou CHEQUE antes de enviar o presente pedido).

FAVOR PREENCHER EM LETRA DE FORMA

Remetente:

Endereço:

Cidade:

Estado:

Bairro:

CEP:

CEP 02099-970



PROF. BÊDA MARQUES
CAIXA POSTAL Nº 59.112 - CEP 02099-970 - SAO PAULO - SP

ATENÇÃO
ATENAS atendida mediante PAGAMENTO ANTECIPADO. Visto através de VALE POSTAL (para AGENCIA CENTRAL) ou CHEQUE NOMINAL. Em ambos os casos, o pagamento deve ser NOMINAL à EMARK ELETRÔNICA COMERCIAL LTDA.

(Ver instruções para Vale ou Cheque no verso)
Colar Selo

KIT EDUCACIONAL

LANÇAMENTOS

- RELÓGIO DIGITAL CAMÍDULO NACIONALIZADO (288/54-APE)** - Relógio digital completo, com display a LEDs de 7 segmentos, de 4 dígitos, modo 24 horas (00 H2), aliment. p/CA, 110 ou 220V (com back up por bateria interna de 9 VDC). Acertos individuais de Horas e Minutos por push-button. Continua a "contagem" do tempo, durante "falta de força" na C.A., local Conjunto eletrônico completo, incluindo o módulo específico mais "placa de apoio", sem caixa. CH\$ 39.200,00
- STRÍPIO-PUNTO (289/54-APE)** - Luz estroboscópica de xenon p/calibração dinâmica do "ponto de ignição" de veículos dotados de motores a explosão convencionais Allment. CA, 110 ou 220V. Módulo eletrônico completo, porém não acompanhado de caixa ("lanterna", refletor, etc. CH\$ 12.700,00
- VEHÍCULO 110V (SP-1)** CH\$ 12.700,00
- VEHÍCULO 220V (SP-2)** 12.900,00
- CONTROLE REMOTO CONJUGADO VÍDEO-TV (290/54-APE)** - Especial para quem possui um V.H. controle Remoto, e uma TV sem o dito Controle... Permite, através do C.H. original do vídeo, ligar/desligar a TV, mudar de canal, etc., numa operação "conjugada" que proporciona grande conforto ao usuário. Fácil montagem, ajuste e instalação. Módulo eletrônico completo, sem caixa. **ATENÇÃO!** Dependendo do modelo e das características de consumo (em Watts) do V.H. pode ser necessária a substituição de um dos componentes do circuito, conforme instruções que acompanham o KIT 19.600,00
- CAUSÍDIO (291/54-APE)** - Sensível ao "puf proximidade", permite a instalação, visual do display de Alta Tensão em cada "caixa de vela" dos veículos, de forma totalmente segura para o usuário e para o próprio circuito. Permite a fácil análise e diagnóstico de velas, cabos e distribuidor (sem como pode ajudar no ajuste "convencional" do ponto de ignição). Aliment. por bat. 9V. Módulo eletrônico completo, sem caixa. CH\$ 6.300,00
- PHASER SIMPLIFICADO (292/54-APE)** - Super-efeito p/guitarras e qualquer outro instrumento musical eletro-eletrônico, com controles de Nível, Fase e Balance, sensível e efetivo. Aliment. por bat. 9V. Pode ser "embudido" no instrumento ou construído na forma de "pedal". Apenas o módulo eletrônico (não inclui materiais p/concepção mecânica do "pedal", nem caixa específica) CH\$ 23.400,00
- COMPRESSOR-VANOSOR DE SINAIS - MULTUSO (297/54-APE)** 110,00 - Módulo totalmente transistorizado, facilímo de montar, de utilizar (aliment. 9 VCC, sob muito baixa Corrente) e que permite "mix" aplicações (controle automático de ganho p/intercomunicadores e PA, "sustentador" de notas p/guitarra, "mix" de ganho p/XPXY, etc. Módulo eletrônico completo, sem caixa CH\$ 3.900,00
- CAMPAINHA LUMINOSA P/TELEFONE (294/55-APE)** - Sinalizador luminoso p/chamadas telefônicas. Ideal p/ambientes c/alto nível de ruído. Fácil montagem e instalação e completa Isolação entre a linha telefônica e a rede C.A., acionando lâmpadas de até 100W em 110V ou até 200W em 220V (limites amplifiáveis facilmente...). Bom p/instaladores e profissionais do ramo. Módulo eletrônico completo, sem caixa. CH\$ 8.100,00
- AMPLIFINHO (295/55-APE)** - Micro-amplificador de áudio dum "monte" de aplicações práticas, na Banda ou em outras faixas e circuitos... Totalmente transistorizado, facilímo de montar e de "aproveitar" sua Aliment. 6 a 9 VCC, baixa Corrente (pilhas ou fonte). Boa fidelidade, controle de volume incorporado. Potência podendo chegar a 0,5W (dependendo da alimentação e alta-falante). Módulo eletrônico completo, sem caixa e sem alta-falante. CR\$ 6.500,00

"PEDAIS DE EFEITOS" & "MODIFICADORES" P/INSTRUMENTOS MÚSICAIS

- SUPER-AUTOSUSTAINER P/GUITARRA (017/85-APE)** - Distorção controlável e sustentação da nota, simultâneas num super-efeito! CR\$ 8.540,00
- ROBÓVOX (VOZ DE ROBÔ) (018/85-APE)** - Intercalado entre microfone e amplificador, modula e modifica a voz (igual robô dos filmes de ficção científica) CR\$ 9.000,00
- AMPLIFICADOR P/GUITARRA - 30 WATTS (023/85-APE)** - Completo, eficiente, prático e controlável. Boa potência e sensibilidade (entradas amplifiáveis) CR\$ 31.200,00
- TREMOLO P/GUITARRA (072/85-APE)** - "Pedal de efeito" d/grande beleza na execução musical de solos ou acordes. Simples de montar, fácil de ajustar, agradável de ouvir e utilizar CR\$ 10.160,00
- VIBRATO P/GUITARRA (0217-ANT)** - Efeito regulável e super-afável p/solos e acompanhamentos! CR\$ 9.100,00
- CAPTADOR ELETRÔNICO PARA VIOLÕES (252/83-APE)** - Módulo de "eletrificação" acoplável a violões comuns, "embutível" no próprio instrumento (transforma num "Ovation") controles de Volume, Graves e Agudos! Aliment. p/bateria 9V. CR\$ 12.000,00
- LÍMPIA AUTOMÁTICO P/GUITARRA (1312/4-APE)** - Pedal de efeito p/músicos, "sem pedal" (não há necessidade de se construir a "parte mecânica"), dotado de comando automático ajustável (velocidade do efeito). Totalmente limeto, excelente sensibilidade e compatibilidade total com quaisquer instrumentos, notadamente guitarras. CR\$ 8.470,00
- OVER DRIVE P/GUITARRA (134/85-APE)** - "Sua" controladamente o som, imitando os "velhos amplificadores valvulados". Controle de ganho e over drive. Ideal p/metalros" e solistas! CR\$ 7.800,00
- REPETIDOR PARA GUITARRA 2 (FALSO ECO) (108/85-APE)** - Simula falso eco, velocidade e profundidade do efeito ajustáveis por potenciômetro. CR\$ 10.900,00
- CAPTADOR AMPLIFICADO ESPECIAL P/VIOLÃO (222/85-APE)** - "Eletrifica" violões d'cordas de aço ou de nylon Alto ganho e excelente fidelidade! Montagem super-compacta, especial p/embutir no próprio instrumento Allment. bat. 9V. Dotado de controle de volume... Permite acoplamento a praticamente qualquer bom amplificador/gravador Completo CR\$ 9.200,00
- 3 GUITARRAS EM 1 AMPLIFICADOR (242/47-APE)** - Pré-misturador-cassete especial p/músicos, permite ligar duas guitarras e um contra-baixo num só amplificador, sem "roubo" módo de Potência, e sem "desbalanceamento" Controles individuais de nível! Completo, incluindo fonte interna p/CA, (110-220V). Ideal p/pequenas bandas com pouco "tubo"! Não inclui caixa, knobs e material de acabamento externo CH\$ 23.400,00

Se faltar espaço, continue em folha à parte,
MAS ANEXE O PRESENTE CUPOM!
DOBRE AQUI -

ESTE ENVELOPE É PARA USO EXCLUSIVO DOS KITS DO PROF. BEDA MARQUES
AUTORIZAÇÃO DE COMPRA

CODIGO	NOME DO KIT	PREÇO	Quant	TOTAL	SUB
		ESTADO DE SÃO PAULO - CR\$2.800,00			
		OUTROS ESTADOS - CR\$ 4.600,00			
		MAIS DESPESA DE CORREIO			
		VALOR TOTAL DO PEDIDO			
		ATENÇÃO			
<p>ATENÇÃO</p> <p>APENAS atendemos mediante PAGA- MENTO ANTECIPADO, feito através de VALE POSTAL (para AGENCIA CENTRAL SP) ou CHEQUE NOMINAL. Em ambos os casos, o pagamento deve ser NOMINAL à EMARK ELETRONICA COMERCIAL LTDA.</p>					

ATENÇÃO!

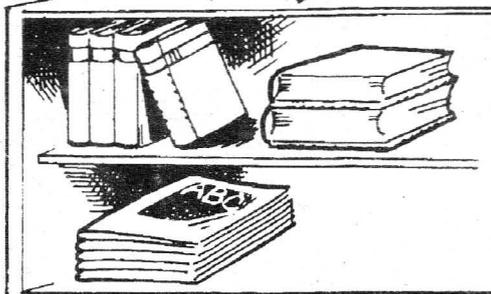
Os KITS, kits, projetos, de APE, são EXCLUSIVOS da EMARK ELETRONICA! Incluem TODO o material indicado no item "LISTA DE PEÇAS". NÃO NOS Opcionais(DIVERSOS)". COMPONENTES PRE-TESTADOS, de PRIMEIRA LINHA! **ACOMPANHAM TODOS OS KITS**. Instruções detalhadas de MONTAGEM, AJUSTE e UTILIZAÇÃO!

- Salvo indicação explícita em contrário, os seguintes itens **NAO ACOMPANHAM OS KITS**: caixas, pilhas, baterias, knobs, parafusos, porcas, e outros materiais para acabamento ou marcenaria externa das caixas e complementos "extra-circuito".
- Sheldons **GARANTIDOS**: A garantia, porém, **NAO ABRANGE** danos causados aos componentes ou à placa por mau uso, "over-heating", "shorts", "short-circuit", "short-circuits", "short-circuits", "short-circuits".
- EMARK**: Não se responsabiliza por danos causados a terceiros por mau uso, "over-heating", "shorts", "short-circuit", "short-circuits", "short-circuits".
- EMARK**: Não se responsabiliza por danos causados a terceiros por mau uso, "over-heating", "shorts", "short-circuit", "short-circuits", "short-circuits".
- EMARK**: Não se responsabiliza por danos causados a terceiros por mau uso, "over-heating", "shorts", "short-circuit", "short-circuits", "short-circuits".

IMPORTANTE! Diabos técnicos e características -mas não inventadas- dos KITS da Série APE/Prof. BEDA MARQUES podem ser obtidos nas Empresas Revendedoras, em que os respectivos projetos foram originalmente publicados. COMPLETE SUA COLEÇÃO para ter o conjunto COMPLETO de informações!

ATENÇÃO! LEIA CUIDADOSAMENTE TODAS AS INSTRUÇÕES DE COMPRA!
ATENÇÃO! PARA PEDIDOS DE KITS, UTILIZE UNICAMENTE O CUPOM DO PRESENTE ANÚNCIO!
ATENÇÃO! NÃO FAZEMOS ATENDIMENTO PELO REEMBOLSO POSTAL!
ATENÇÃO! Endereço e CUPOM ou PEDIDO deve: OBRIGATORIAMENTE, ser enviado a: "Prof. BEDA MARQUES" - Caixa Postal nº 59112 - CEP 02099 - SÃO PAULO - SP.
VALE POSTAL - OBRIGATORIAMENTE a favor de: "EMARK ELETRONICA COMERCIAL LTDA", pagável na AGENCIA CENTRAL - SP, porém ENDEREÇADO a "CAIXA POSTAL nº 59112 - CEP 02099 - SÃO PAULO - SP."
CHEQUE - Sempre NOMINAL à "EMARK ELETRONICA COMERCIAL LTDA".
ATENÇÃO! Confira CUIDADOSAMENTE seu pedido, cupom e ENDEREÇAMENTO, antes de postar e com responsabilidade e/ou VALE POSTAL ou CHEQUE! NÃO NOS RESPONSABILIZAMOS pelo atendimento, se não forem cumpridas as INSTRUÇÕES!

ARQUIVO TÉCNICO



INFORMAÇÕES

PARA "ARQUIVAR" MESMO (NO BOM SENTIDO...), UMA IMPORTANTE TABELA/RELAÇÃO DOS PRINCIPAIS INTEGRADOS DA FAMÍLIA DIGITAL C.MOS, CONTENDO EXCLUSIVAMENTE GATES ("PORTAS" LÓGICAS...)! RESUME - NA PRÁTICA - O QUE HÁ DE ESSENCIAL NAS CONFIGURAÇÕES NÃO INVERSOR, INVERSOR, AND, NAND, OR, NOR, EXOR E NAND COM FUNÇÃO SCHMITT TRIGGER ("CONFORMADOR" DE PULSOS...). O LEITOR/"ALUNO" SE DEFRONTARÁ, AO LONGO DO NOSSO "CURSO", E DA SUA PRÓPRIA VIDA PROFISSIONAL OU "HOBBÍSTICA", CENTENAS DE VEZES COM PELO MENOS ALGUNS DOS INTEGRADOS ORA RELACIONADOS... PORTANTO, TRATA-SE DE UMA LITERATURA TÉCNICA DA MAIOR IMPORTÂNCIA (RECOMENDAMOS QUE SEJA "XEROCADA" E MANTIDA SOBRE A BANCADA DE ESTUDO E TRABALHO, CASO CONTRÁRIO A PRESENTE REVISTA ACABARÁ TODA "DESBEIÇADA", DE TANTO "FOLHEAMENTO")!

Conforme já foi afirmado em outras Seções da presente "Aula" (e também em "Aulas" anteriores, genericamente falando sobre Integrados...), a quantidade de códigos, funções, pinagens, "dedicações" e "especializações", Potências, faixas de Tensão de trabalho,

etc., entre os inúmeros grupos de Integrados - na prática - obriga todo interessado a manter uma razoável literatura técnica a respeito, sem a qual simplesmente não conseguirá transitar confortavelmente pelos meandros da moderna Eletrônica!

O uso de Manuais, Tabelas, Relações, Quadros de Equivalências, Discriminações de Pinagens, etc. é imprescindível, nessa área! No campo dos DIGITAIS, então, nem se fala...! Embora as grandes "famílias" sejam poucas (basicamente, hoje, apenas Integrados de "origem" TTL e MOS executam a maioria das funções e são usados na maioria das aplicações, salvo raras exceções...), a quantidade de itens de cada "família" é estonteante! Imensos Manuais, editados geralmente pelos próprios fabricantes (ou por Editoras especializadas), cada um com 500, 600 ou mais páginas, costumam relacionar "alguns" dos grupos de Integrados, reunidos por "família"! Infelizmente, esses Manuais são caros (pelo menos para o "bolso" do brasileiro médio, e ainda mais para os jovens - que constituem a maioria dos nossos Leitores/"Alunos"...).

Como o ABC está sempre em plantão, para atender às reais necessidades práticas da Turma, aqui vai um autêntico "mini-Manual" dos Integrados que contenham *gates* C.MOS (a "família", naturalmente, é muito maior do que a presente relação, porém já no campo de blocos lógicos mais complexos, que serão analisados e - eventualmente - relacionados em Tabelas, no devido tempo...).

Reafirmamos: o uso da presente Tabela será **constante**, e assim convém até "xerocar" as presentes páginas, mantendo a tal cópia sobre a bancada, no ambiente de estudos ou trabalhos eletrônicos, de modo a preservar o exemplar de ABC...

Já estudamos - na presente "Aula", - a essência do funcionamento, símbolos e parâmetros dos blocos lógicos elementares (*gates*) da "família" digital C.MOS... Agora, mostramos a "realidade da coisa", os componentes disponíveis no mercado (os preços são relativamente baixos...), com seus respectivos "conteúdos", pinagens e outros dados:

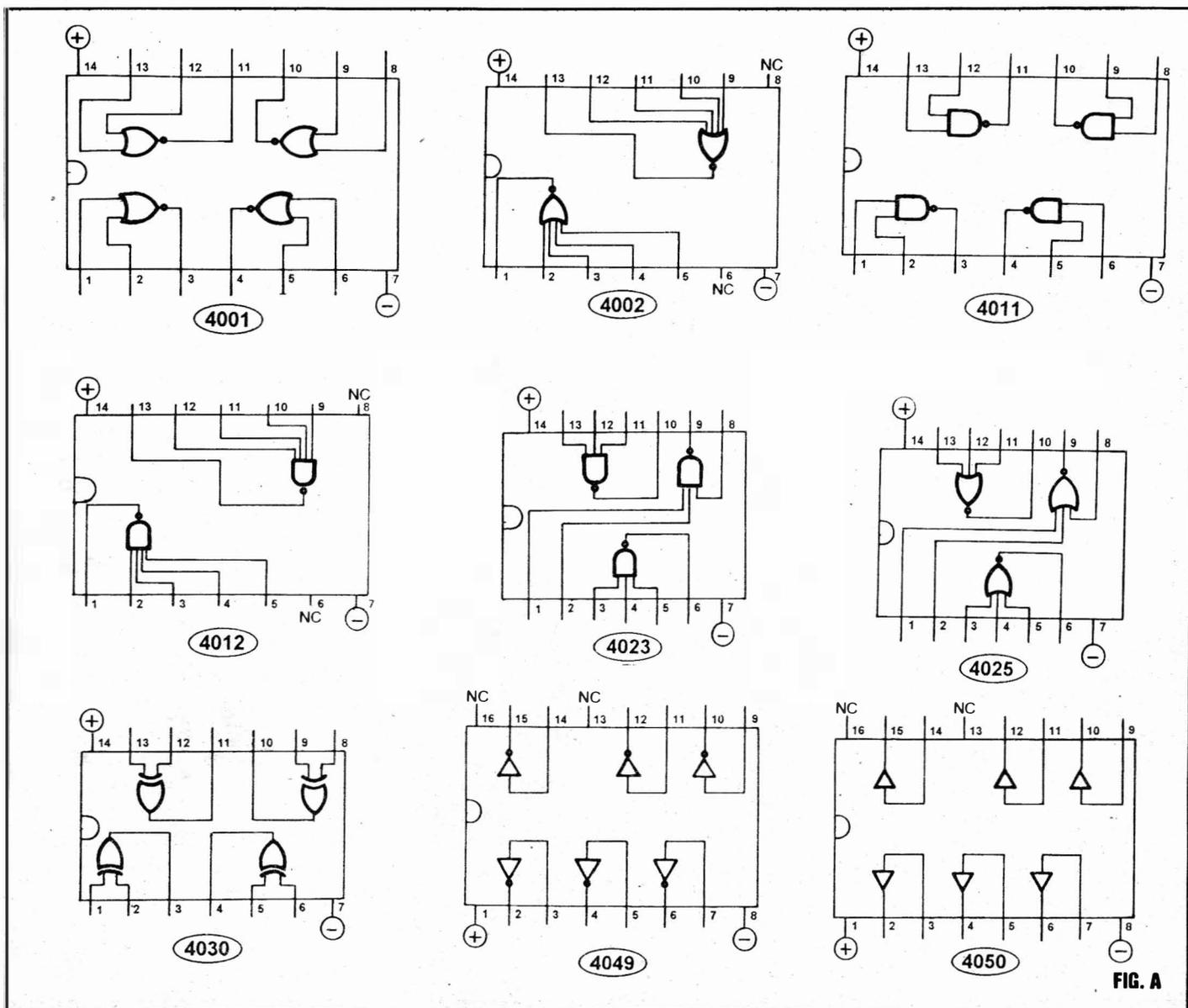


FIG. A

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	OBSERVAÇÕES	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	OBSERVAÇÕES	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	OBSERVAÇÕES
4001	4 gates NOR de 2 Entradas cada		4030	4 gates EXOR de 2 Entrada cada	"OU" exclusivo	4072	2 gates OR de 4 Entradas cada	
4002	2 gates NOR de 4 Entradas cada		4049	6 gates SIMPLES INVERSORES		4073	3 gates AND de 3 Entradas cada	
4011	4 gates NAND de 4 Entradas cada		4050	6 gates SIMPLES NÃO INVERSORES		4075	3 gates OR de 3 Entradas cada	
4012	2 gates NAND de 4 Entradas cada		4069	6 gates SIMPLES INVERSORES		4081	4 gates AND de 2 Entradas cada	
4023	3 gates NAND de 3 Entradas cada		4070	4 gates EXOR de 2 Entradas cada	"OU" exclusivo	4082	2 gates AND de 4 Entradas cada	
4025	3 gates NOR de 3 Entradas cada		4071	4 gates OR de 2 Entradas cada		4093	4 gates NAND de 2 Entrada cada	Schmitt Trigger

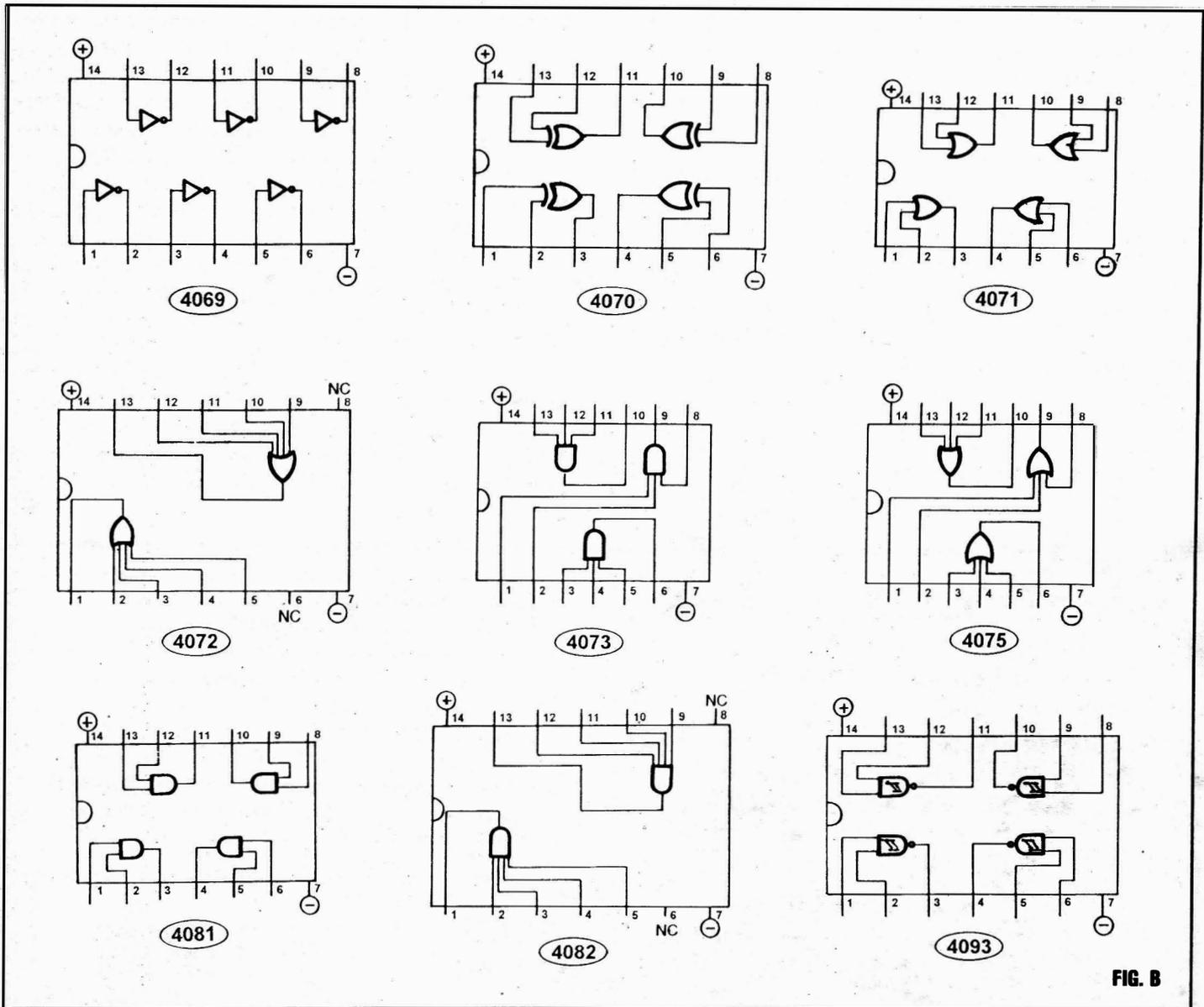


FIG. B

Observem alguns pontos à respeito da presente Tabela, e que valerão como informações ou dados **permanentes** na identificação de outros Integrados da mesma "família":

- Notaram que **todos** os códigos "começam" por "40"?...? Pois é... Essa é justamente - a principal identificação dessa "família" C.MOS, conhecida como "40xx"... Trata-se de um grupo de códigos **muito** grande, incluindo dezenas de outros tipos de blocos lógicos, em várias combinações e inúmeros Integrados específicos (muitos deles serão visto, par-

ticularmente, em futuras "Lições" da presente série...).

- É possível que os códigos numéricos básicos ("40" seguido de mais de dois algarismos, geralmente...) mostrem, em **prefixo**, algumas letras ou números "extras"... Esses indicadores são códigos "de fabricante", e não interferem ou invalidam a equivalência direta... Por exemplo: "CD4011", é o mesmo que "SD4011", e assim por diante... Também pode acontecer de serem grafados em **sufixo**, outras letras ou números... Tais caracteres indicam "evoluções" dos

componentes básicos. Exemplo, um "4001B" é industrialmente **posterior** a um "4001A" ou a um "4001AE", e por aí vai... Da mesma forma que ocorre com a codificação "de fabricante", ou convencionada universalmente, para os transistores comuns, também nos Integrados Digitais da "família" C.MOS, sempre que uma LISTA DE PEÇAS fizer menção apenas ao código "genérico" do componente (exemplo: "4093"...) é por **quê não importam** (naquele projeto) outras qualificações ou "aperfeiçoamentos"... Já se a LISTA DE PEÇAS indicar claramente um prefixo ou um sufixo ao código bási-

co (por exemplo: "4093B"...), esse "adendo" na codificação será importante para o desempenho do componente no projeto...

- Observem ainda, nas figuras da Tabela (todos os Integrados são vistos "por cima", e observados com "raios X", dando uma clara interpretação dos blocos que estão "lá dentro", e suas respectivas pinagens ou acessos exteriores...) que - especificamente nos C.MOS que contenham apenas *gates* - praticamente todos têm 14 ou 16 pinos, e que - na maioria das vezes (mas não sempre...) - a alimentação é aplicada aos pinos 14 e 7 ou 16 e 8 (respectivamente para o **positivo** e o **negativo**...). Existem, contudo, al-

guns códigos nesse grupo, onde a alimentação é aplicada nos pinos 1 e 8 (**positivo/negativo**).

- Outra coisa: em alguns dos componentes (dependendo da quantidade, tipo e número de Entradas dos *gates* internos...), encontram-se pinos ou "pernas" **sem conexão**, marcadas nos diagramas com "NC" (Não Conetado). Tais pinos servem para o que seu nome indica, ou seja: NADA...

- Observem, especificamente na simbologia do Integrado C.MOS 4093, a inserção de uma pequena figura quadrangular "inclinada" dentro do símbolo original dos *gates* NAND que a

compõem... Esse adendo na notação simbólica, indica a função *Schmitt Trigger*, específica de blocos lógicos digitais capazes de reconhecer mesmo transições de nível "não rápidas". Em tais integrados, mesmo que a "forma de onda" dos sinais ou pulsos aplicados às suas Entradas não esteja no "modelo" digital, serão reconhecidos "digitalmente", serão "enquadrados" pelo próprio *gate*... Num exemplo: se aplicado um pulso senoidal, ou em "rampa", à Entrada de um *gate* com função *Schmitt Trigger*, à saída do dito *gate* será obtido um convencional pulso "quadrado", como gostam e querem os blocos lógicos digitais... Veremos isso, na prática, em futuras "Lições" e montagens.

COMPLETE SUA COLEÇÃO

- Complete sua coleção.
- Indicar o número com um

REVISTA APRENDENDO & PRATICANDO ELETRÔNICA

<input type="checkbox"/> nº1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input checked="" type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6
<input type="checkbox"/> 7	<input type="checkbox"/> 8	<input type="checkbox"/> 9	<input type="checkbox"/> 10	<input type="checkbox"/> 11	<input type="checkbox"/> 12
<input type="checkbox"/> 13	<input type="checkbox"/> 14	<input type="checkbox"/> 15	<input type="checkbox"/> 16	<input type="checkbox"/> 17	<input type="checkbox"/> 18
<input type="checkbox"/> 19	<input type="checkbox"/> 20	<input type="checkbox"/> 21	<input type="checkbox"/> 22	<input type="checkbox"/> 23	<input type="checkbox"/> 24
<input type="checkbox"/> 25	<input type="checkbox"/> 26	<input type="checkbox"/> 27	<input type="checkbox"/> 28	<input type="checkbox"/> 29	<input type="checkbox"/> 30
<input type="checkbox"/> 31	<input type="checkbox"/> 32	<input type="checkbox"/> 33	<input type="checkbox"/> 34	<input type="checkbox"/> 35	<input type="checkbox"/> 36
<input type="checkbox"/> 37	<input type="checkbox"/> 38	<input type="checkbox"/> 39	<input type="checkbox"/> 40	<input type="checkbox"/> 41	<input type="checkbox"/> 42
<input type="checkbox"/> 43	<input type="checkbox"/> 44	<input type="checkbox"/> 45	<input type="checkbox"/> 46	<input type="checkbox"/> 47	<input type="checkbox"/> 48
<input type="checkbox"/> 49	<input type="checkbox"/> 50	<input type="checkbox"/> 51	<input type="checkbox"/> 52	<input type="checkbox"/> 53	<input type="checkbox"/> 54
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Nome: _____
 Endereço: _____
 CEP: _____ Cidade: _____ Estado: _____

• O preço de cada revista é igual ao preço da última revista em banca CR\$.....

• Mais despesa de correio...CR\$.....
 Para cada revista CR\$ 120,00

Preço Total CR\$.....

Somente com pagamento antecipado com cheque nominal ou vale postal para a Agência Central em favor de Emark Eletrônica Comercial Ltda. Rua General Osório, 185 - CEP 01213-001 - São Paulo-SP

FONE:
223-2037

FAX:
222-3145



ATENÇÃO DESCONTO DE 10% ACIMA DE 10 REVISTAS
 15% ATÉ 15 REVISTAS
 20% ATÉ 20 REVISTAS
 25% ATÉ 25 REVISTAS
 30% ACIMA DE 30 REVISTAS

PROMOÇÃO POR TEMPO LIMITADO

Experiências Digitais

UM FANTÁSTICO "APERFEIÇOAMENTO" DAS EXPERIÊNCIAS MOSTRADAS NA "LIÇÃO" TEÓRICA DA PRESENTE "AULA" (ONDE "FAZÍAMOS" OS NÚMEROS EM BINÁRIO, ATRAVÉS DE EFETIVOS, PORÉM RUDIMENTARES CONJUNTOS DE INTERRUPTORES "MANUAIS"...)! COM UM ÚNICO SUPER-VERSÁTIL INTEGRADO DIGITAL C.MOS (4060), O LEITOR/"ALUNO" PODE (NUM "CIRCUITICO" DE MEIA DÚZIA DE COMPONENTES...) PROMOVER NÃO SÓ A INDICAÇÃO BINÁRIA DOS NÚMEROS (VIA BARRA DE 4 LEDs), COMO TAMBÉM A PRÓPRIA "GERAÇÃO", AUTOMÁTICA E SEQUENCIAL DOS DITOS NÚMEROS...! A EXPERIÊNCIA PODE, COM GRANDE FACILIDADE E RAPIDEZ, SER IMPLEMENTADA SOBRE UMA MATRIZ DE CONTATOS (PROTO-BOARD), CUJA UTILIZAÇÃO PRÁTICA JÁ DETALHAMOS EM "AULA" ANTERIOR (QUEM QUISER, NÃO ENCONTRARÁ DIFICULDADES EM REALIZAR A MONTAGEM EXPERIMENTAL EM CARÁTER "DEFINITIVO", CRIANDO UM SIMPLÍSSIMO LAYOUT ESPECÍFICO DE CIRCUITO IMPRESSO...). E TEM MAIS: COM PEQUENÍSSIMAS MODIFICAÇÕES OU "ADENDOS" AO CIRCUITO EXPERIMENTAL BÁSICO, ELE PODE SER TRANSFORMADO NUM "JOGO DE DADOS" DIGITAL! ASSIM, LITERALMENTE, UMA EXPERIÊNCIA TIPO "DOIS EM UM", QUE ENSINARÁ E DIVERTIRÁ O "ALUNO", AO MESMO TEMPO...!

A "filosofia de ensino" do ABC Vocês todos já conhecem muito bem: transmitir os conceitos de forma direta e simples, com um mínimo absoluto de "matemáticas", reforçando ao máximo o raciocínio intuitivo do "Aluno", que assim termina COMPREENDENDO, e não simplesmente "decorando" os assuntos, temas e blocos Teóricos...

Paralelamente, "Lições" Práticas e Experiências, são dadas em cada "Aula", de modo que o importante complemento de "APRENDER FAZENDO" nunca seja desprezado!

Nessas EXPERIÊNCIAS, às vezes, "atropelamos" o próprio cronograma da estrutura TEÓRICA do nosso "Curso", mas esses momentâneos "colo-

car do carro na frente dos bois", ao contrário de atrapalhar o aprendizado, aceleram-no, agilizando a assimilação dos conceitos e também despertando, no Leitor/"Aluno", a curiosidade criativa sobre o que "está por vir"...

Assim, na presente primeira "Aula" dessa importante FASE em que estudaremos os Integrados DIGITAIS e seus blocos lógicos aplicados à interpretação da notação BINÁRIA, usada nos modernos computadores, vamos logo "enfiação" uma EXPERIÊNCIA altamente elucidativa, sob todos os aspectos: a realização (fácil) de um CONTADOR BINÁRIO, digital, automático, e que incorpora o seu próprio *display* de 4 dígitos, na forma de 4 LEDs que efetuam suas indicações dentro da "norma" já convencional: LED "apagado" vale um "0" binário, e LED aceso corresponde a um "1" binário...

Utilizaremos, como núcleo da EXPERIÊNCIA, um Integrado C.MOS cuja conceituação teórica apenas será vista em futura "Aula" ... No entanto, não acreditamos que o Leitor/"Aluno" encontre dificuldades no raciocínio e na interpretação direta dos "fatos" demonstrados na EXPERIÊNCIA...

Embora não obrigatória, recomendamos enfaticamente ao Leitor/"Aluno" a realização da presente EXPERIÊNCIA, pelo muito que representará em termos de assimilação do que foi ensinado na "Aula"...



- FIG. 1 - ESQUEMA DO CIRCUITO EXPERIMENTAL - Juntamente com dados "pessoais" (aparência, pinagem, símbolo, etc.) dos principais componentes (Integrado e LEDs), o "esquema" do

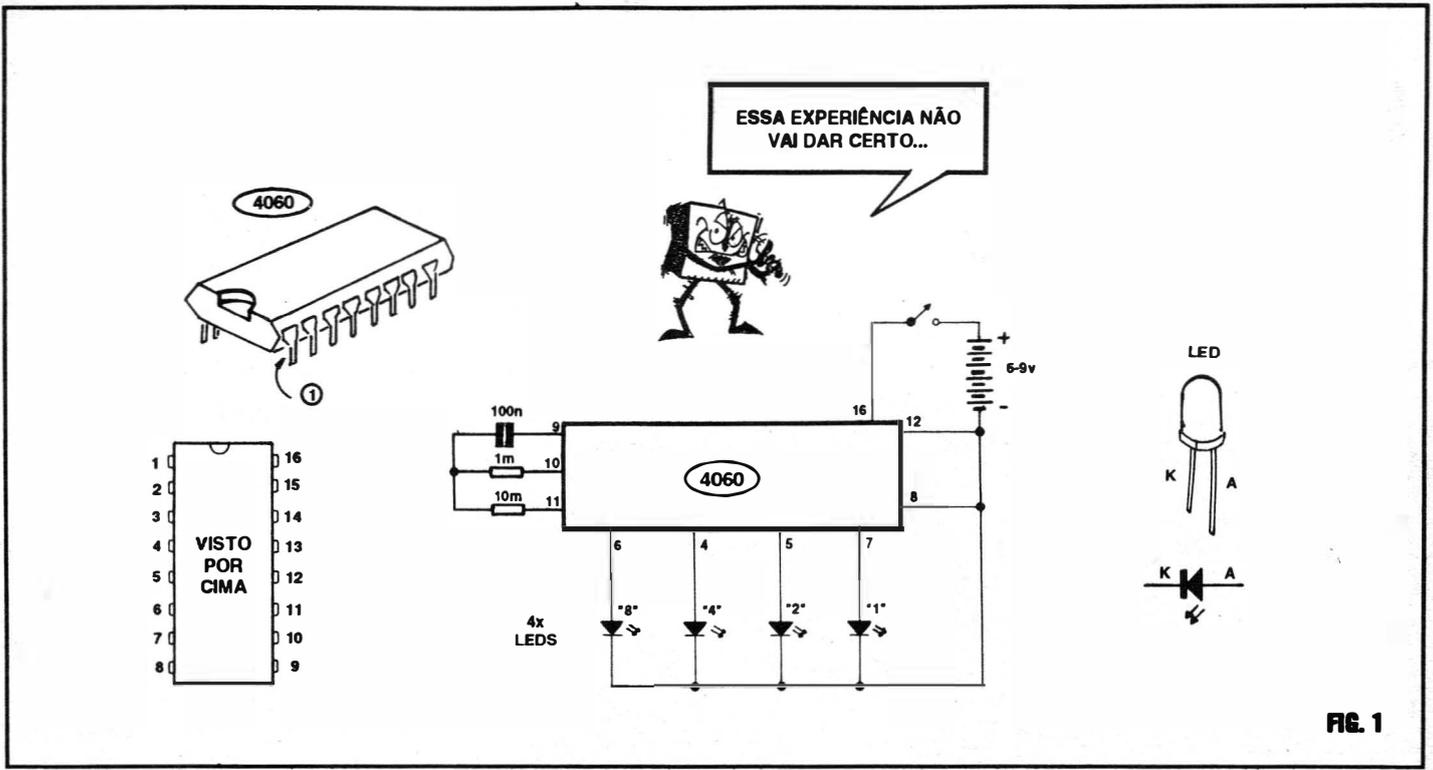


FIG. 1

circuito experimental mostra toda a simplicidade da “coisa”... Não mais do que o Integrado C.MOS 4060 (fácil de obter), os 4 LEDs, dois resistores e um capacitor (além da alimentação, que pode ficar entre 6V e 9V...). Sobre um *Proto-Board*, será extremamente fácil tornar “real” o circuitinho... Quem ainda não tem prática na utilização das matrizes de contato, deverá consultar com atenção as “Aulas” anteriores do ABC, onde abordamos os aspectos práticos desse sistema super-versátil de montagem “provisória” de circuitos, ideal justamente para experiências, testes, avaliações, etc. Entretanto, quem quiser tornar a Experiência “definitiva”, poderá fazê-lo também com facilidade, criando um Circuito Impresso de *lay out* específico (a quantidade de componentes é pequena, as ligações poucas, e a tal criação constituirá excelente exercício prático de criação/confeção de Circuitos Impressos, para o “Aluno”...).

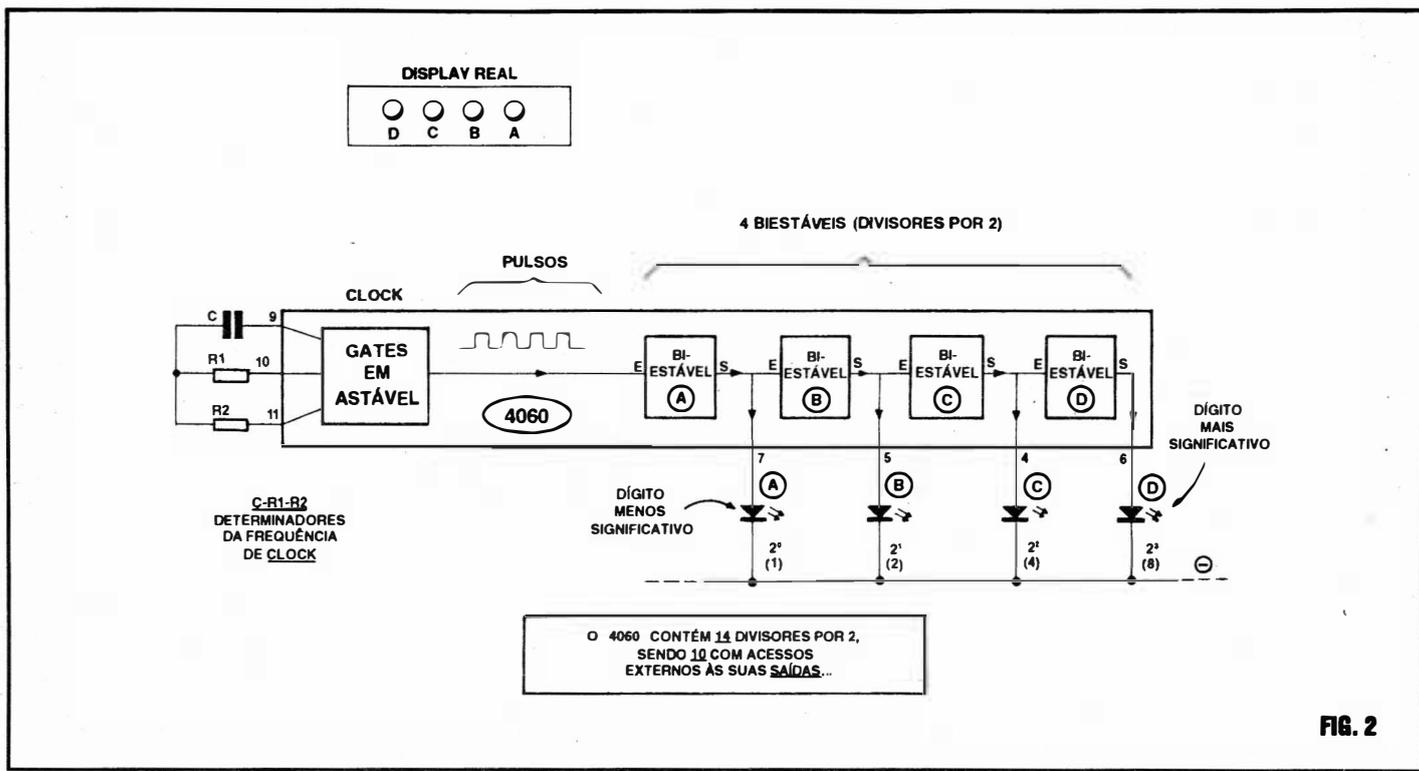
- FIG. 2 - EXPLICANDO O CIRCUITO... - Tudo, no circuito (em termos ativos...) é feito pelo Integrado 4060, um versátil componente da “família” digital

C.MOS, série “40XX”... Ele contém, entre outros blocos, um conjunto de *gates* organizados de modo a facilmente se implementar um **ASTÁVEL** (oscilador), com o auxílio único de alguns resistores e um capacitor externo (C-R1-R2), condição acessada via pinos 9-10-11 do dito Integrado... Na próxima “Aula” do ABC aprenderemos como criar um **ASTÁVEL** com *gates* digitais, construindo então o bloco que se convencionou chamar de **CLOCK**, ou seja: o “relógio”, a “base de tempo”, a geração de pulsos em Frequência determinada, a fim de comandar os demais processos digitais, ou de fornecer aos demais blocos, os necessários pulsos (seqüências de “1” e “0”...). Além disso, o 4060 contém nada menos que 14 blocos lógicos **DIVISORES POR 2** (também chamados de **BI-ESTÁVEIS**...), e cuja Teoria estudaremos em futuras “Aulas”, estruturados “em fila”, de modo que, progressivamente, podemos obter o **CLOCK** inicial dividido por 2, por 4, por 8, por 16, e assim por diante... É interessante notar que dos 14 divisores por 2 contidos no 4060, apenas 10 deles têm saídas externamente acessíveis, e - além disso - usamos no circuito apenas 4 das 10 ditas saídas

disponíveis... Acoplados a cada uma das 4 saídas efetivamente usadas no circuito, temos LEDs, que indicarão a contagem binária executada pelo circuito... Observem, agora, que uma progressiva **divisão por 2**, faz - exatamente - a função de estabelecer **potências progressivas de 2**, que é a própria essência matemática da notação binária! Notem, ainda, que o **dígito menos significativo**, nessa seqüência de divisões, precede os demais dígitos, e que o **mais significativo** é, obrigatoriamente, o resultante da **última** divisão efetuada! Então, os 4 LEDs mostrados no diagrama de blocos explicativo, estão em ordem inversa de “leitura” da notação binária! Assim, o **display** real, efetuado com a barra de 4 LEDs, deve obedecer à disposição mostrada no diagrama anexo, com o LED “A” à direita, e o LED “D” à esquerda do conjunto...

•••••
INTERPRETANDO A EXPERIÊNCIA...
 •••••

Com o circuito efetivado sobre um *Proto-Board*, basta alimentar o conjunto (4 pilhas pequenas num suporte, perfazendo 6V, ou ainda uma



bateriazinha de 9V com o respectivo “clip”...) e observar os LEDs... Numa velocidade de “mudança” um pouco mais lenta do que um **incremento por segundo**, todos os números binários, de **zero a quinze** (“0000” a “1111”...) serão mostrados pelos LEDs, em ordem crescente, guardando um ritmo fácil de acompanhar com o olho, e dando tempo de raciocinar sobre os pesos de cada dígito, sempre lembrando que um LED aceso “significa” 1 e um LED apagado “representa” 0, binariamente falando... O que o Leitor/Aluno vai ver, será uma simplificação das operações que são realizadas com extrema velocidade e em combinações ultra-complexas, dentro das estruturas circuitais de um... COMPUTADOR!

Isso mesmo...! Para quem ainda não “percebeu”, a própria palavra “COMPUTADOR” têm o significado literal de “CONTADOR”, “aquele que conta (números)”...! Na verdade, todas as operações “dentro” de um moderno computador, se resumem em contar, “escrever”, gravar e “ler” **números** em binário! Através de convenções específicas, podemos simplesmente atribuir um “segundo significado” a cada número

binário... Por exemplo: “combinamos” que o número binário “0000” significa a **letra “A”** e que o número binário “0001” representa a **letra “B”**... Nessa codificação, a sequência “0000” - “0001” corresponderá à sílaba “BA”, e assim por diante... É justamente dessa forma que um computador pode manejar, além de números, também textos, e por aí vai! Mais detalhes sobre essas fantásticas possibilidades “interpretativas”, veremos quando nos aprofundarmos nas aplicações da Eletrônica Digital e da Notação Binária, redundando na... **INFORMÁTICA!**

Voltando à EXPERIÊNCIA, o Leitor/Aluno notará logo que a realização corresponde a um aperfeiçoamento, uma forma automática de inserir e mostrar os números em binário, muito parecida com aquele truque rudimentar dos interruptores, resistores e LEDs sugerido na “Lição” Teórica da presente “Aula”! Ao mesmo tempo, ajudará o Leitor a entender a própria notação binária com mais clareza, ou seja: como são “formados” os números, nesse sistema (sempre, conforme já dissemos, a partir de um momentâneo “esquecimen-

to” do sistema decimal que costumeiramente usamos para raciocinar sobre números...).



- FIG. 3 - TRANSFORMANDO O CONTADOR BINÁRIO NUM GOSTOSO JOGUINHO - Nasua velocidade básica (dependendo dos valores dos componentes externos, resistores de 1M e 10M, e capacitor de 100n - ver fig. 1), o sequenciamento da contagem é “observável” e “acompanhável” a olho nú, já que os incrementos se dão com intervalos maiores do que 1 segundo... No entanto, simplesmente “acelerando” consideravelmente a velocidade do *CLOCK*, é possível transformar o circuito num interessante joguinho digital, verdadeiro DADO (sorteador de números), logicamente com seus resultados diretamente em BINÁRIO! Para tanto, as únicas providências extras, “em cima” do circuito básico, são as mostradas com a indicação de “MODIFICAR”, na figura: substituir o capacitor original (de 100n) por um de 1n (com o que a Frequência de

clock ficará 100 vezes maior...) e acrescentar um *push-button* (interruptor de pressão, tipo Normalmente Aberto), entre o pino 11 do 4060 e a linha do negativo da alimentação... Com tais modificações simples, ao ser ligada a alimentação do circuito, os 4 LEDs oscilarão suas luminosidades em rápidas alternâncias "aceso-apagado", de modo que, a olho nú, não será mais possível acompanhar ou "ler" os números mostrados em binário... Porém, a qualquer momento, pressionando-se o botão do interruptor, a contagem é imediatamente interrompida, "congelando" o *display* em um número binário (aleatoriamente, de "zero" a "quinze"...), que deve ser interpretado como **resultado do lance!** Notem que, devido à alta velocidade de "contagem", enquanto o *push-button* está liberado, os 4 LEDs piscarão tão rápido que parecerão permanentemente acesos (talvez com exceção do correspondente ao dígito mais significativo, que "fibrilará" sua luminosidade num ritmo perceptível ao olho...), o que impossibilitará qualquer tentativa de prever ou "forçar" um resultado específico! O conjunto poderá, então, ser usado como um verdadeiro DADO DIGITAL...!

- FIG. 4 - TORNANDO O CIRCUITO BÁSICO NUM DUPLO DISPOSITIVO (CONTADOR/DADO) - Com mais um pequeno "truque" circuital (que deve ser analisado pelo Leitor/"Aluno", a partir de um raciocínio elementar...), ou seja: pela colocação dos dois capacitores (um de 1n e um de 100n) chaveados por uma chave de 1 polo x 2 posições (uma H-H mini servirá perfeitamente...), é possível fazer a estrutura funcionar, opcionalmente, como CONTADOR BINÁRIO "acompanhável", ou como DADO DIGITAL! A opção mostrada esquematicamente no diagrama, obviamente, destina-se a quem escolheu montar o circuito de forma mais "definitiva", num pequeno Circuito Impresso de *lay out* especificamente criado... Assim, na posição "C" da chave, terá como praticar a interpretação da notação binária, enquanto ue, na posição "J", poderá usar o circuito como núcleo de gostosos e interessantes jogos e brincadeiras...!

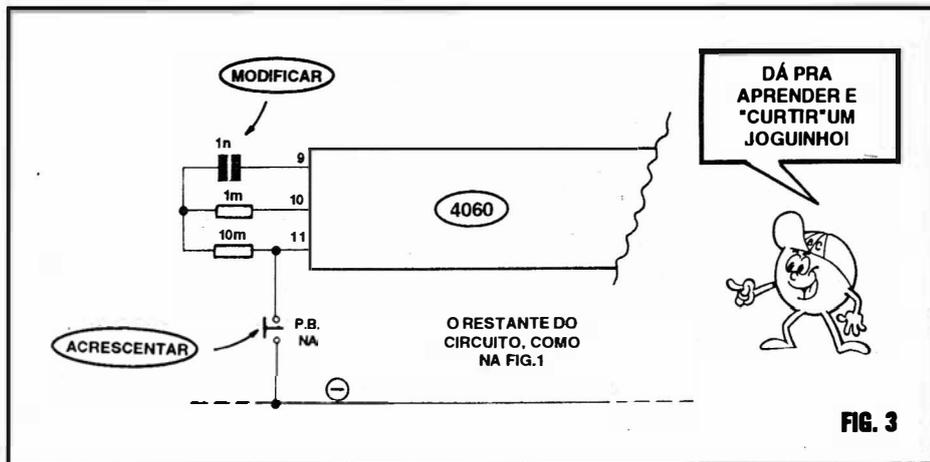


FIG. 3

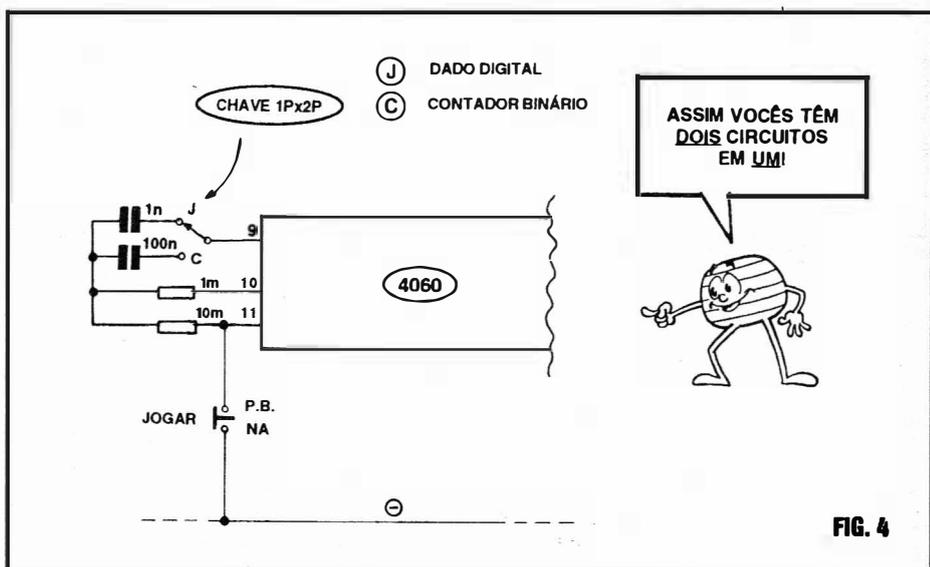


FIG. 4

AS PEÇAS NECESSÁRIAS À EXPERIÊNCIA (E À SUA AMPLIAÇÃO...)

Para desenvolver as EXPERIÊNCIAS DIGITAIS descritas na presente "Lição" (inclusive as suas eventuais "ampliações" ou modificações sugeridas), o Leitor/"Aluno" precisará possuir (ou adquirir...) uma Matriz de Contatos (Proto Board), podendo ser um dos modelos mais simples e de menor preço/tamanho...

ALém disso, os componentes necessários às experimentações básicas, estão relacionados a seguir:

- LISTA DE PEÇAS**
- 1 - Circuito Integrado C.MOS 4060
 - 4 - LEDs vermelhos, 5 mm, redondos, bom rendimento luminoso
 - 1 - Resistor 1M x 1/4W
 - 1 - Resistor 10M x 1/4W
 - 1 - Capacitor (poliéster) 1n
 - 1 - Capacitor (poliéster) 100n
 - 1 - Push-button (interruptor de pressão) tipo Normalmente Aberto
 - 1 - Chave, mini, 1 polo x 2 posições (H-H mini)
 - 1 - Suporte p/4 pilhas pequenas, ou "clip" p/bateria de 9V

PACOTE/AULA Nº 20

PEÇA HOJE MESMO SEUS
"PACOTES/AULA"!

"ABC DA ELETRONICA" E "EMARK" OFERECEM (VOCÊ PODE ADQUIRIR, CONFORTAVELMENTE, PELO CORREIO...), OS "PACOTES/AULA". CONJUNTOS COMPLETOS DE COMPONENTES E IMPLIMENTOS NECESSÁRIOS AO APRENDIZADO, EXPERIÊNCIAS E MONTAGENS PRÁTICAS!

Cada "PACOTE/AULA" refere-se a TODAS as montagens, sejam experimentais, comprobatórias, práticas ou definitivas, mostradas na Revista "ABC" do MESMO NÚMERO ("ABC" nº 1 = "PACOTE/AULA" nº 1, e assim por diante...). Eventuais "redundâncias" ou repetições de componentes (dentro de cada Revista/Aula) são previamente "enxugadas", para reduzir o material (e o custo...) ao mínimo necessário para o perfeito acompanhamento do Leitor/A-luno!

Preencha o CUPOM/PEDIDO com atenção, enviando-o OBRIGATORIAMENTE À:

CAIXA POSTAL nº 59112
CEP 02099 - SÃO PAULO - SP

ATENÇÃO:

- Os "PACOTES/AULA" apenas podem ser solicitados através do presente CUPOM/PEDIDO! Não serão atendidas outras formas de solicitação ou pagamento! Confira o preenchimento do Cupom antes de postar sua Correspondência!
- NÃO operamos pelo Reembolso Postal.
- Os Cupons devem, obrigatoriamente, ser acompanhados de UMA das FORMAS DE PAGAMENTO a seguir detalhadas:

- A) - **CHEQUE**, nominal à EMARK ELETRÔNICA COMERCIAL LTDA.; pagável na praça de São Paulo - SP.
- B) - **VALE POSTAL** - adquirido na Agência do Correio, tendo como destinatário a EMARK ELETRÔNICA COMERCIAL LTDA., pagável na "Agência Central" - SP

- Aconselhamos que o eventual CHEQUE seja enviado JUNTO COM O CUPOM/PEDIDO, através de correspondência REGISTRADA.
- No caso de pagamento com VALE POSTAL, mandar o CUPOM/PEDIDO em correspondência à parte (os Correios não permitem a inclusão de mensagens dentro dos Vales Postais). Nosso sistema computadorizado de atendimento "casará" imediatamente seu PEDIDO ao seu VALE.

"PACOTE AULA" ABC DA ELETRÔNICA

- P/A-1 (conteúdo em ABC 1) CR\$ 9,800,00
- P/A-2 (conteúdo em ABC 2) CR\$ 21,120,00
- P/A-3 (conteúdo em ABC 3) CR\$ 17,620,00
- P/A-4 (conteúdo em ABC 4) CR\$ 32,120,00

- P/A-5A - (conteúdo em ABC 5) CR\$ 1,460,00
- P/A-5B - (conteúdo em ABC 5) CR\$ 7,950,00
- P/A-5C - (conteúdo em ABC 5) CR\$ 8,830,00
- P/A-6A - (ver conteúdo em ABC 6) CR\$ 2,035,00
- P/A-6B - (ver conteúdo em ABC 6) CR\$ 2,880,00
- P/A-6C - (ver conteúdo em ABC 6) CR\$ 8,910,00
- P/A-7A - (ver conteúdo em ABC 7) CR\$ 4,185,00
- P/A-7B - (ver conteúdo em ABC 7) CR\$ 10,290,00
- P/A-7C - (ver conteúdo em ABC 7) CR\$ 6,990,00
- P/A-8A - (só EXPERIÊNCIA - ver ABC 8) CR\$ 14,700,00
- P/A-8B - (BICHINHO ESCUTADOR - ver ABC 8) CR\$ 8,180,00
- P/A-8C - (EFEITO CARRO DE BOMBEIROS - ver ABC 8) CR\$ 8,980,00
- P/A-9A - (só EXPERIÊNCIA - ver ABC 9) CR\$ 6,410,00
- P/A-9B - (só EXPERIÊNCIA - ver ABC 9) CR\$ 5,870,00
- P/A-9C - (MICROFONE "FEITO EM CASA" - ver ABC 9) CR\$ 7,990,00
- P/A-9D - (ALARME DE BALANÇO/VIBRAÇÃO P/ CARRO E MOTO - ver ABC 9) CR\$ 8,060,00
- P/A-10A - (só EXPERIÊNCIAS - ver ABC 10) CR\$ 2,570,00
- P/A-10B - (só EXPERIÊNCIAS - ver ABC 10) CR\$ 5,680,00
- P/A-10C - (INTERRUPTOR CREPUSCULAR SUPER-SIMPLES - ver ABC 10) CR\$ 6,790,00
- P/A-10D - (VOLTÍMETRO DE BANCADA DE BAIXO CUSTO - ver ABC 10) CR\$ 4,600,00
- P/A-11A - (só EXPERIÊNCIAS - ver ABC 11) CR\$ 14,860,00
- P/A-11B - (TERMO MONITOR - ver ABC 11) CR\$ 5,165,00
- P/A-11C - (LUZ RÍTMICA PARA CARRO - ver ABC 11) CR\$ 10,980,00
- P/A-12A - (MP-23 - METRALHADORA ELETRÔNICA - ver ABC 12) CR\$ 7,680,00
- P/A-12B - (DETECTOR DE MENTIRAS - ver ABC 12) CR\$ 5,870,00
- P/A-13A - (CONTROLADOR DE TENSÃO - ver ABC 13) CR\$ 5,145,00
- P/A-13B - (AMPLIFICADOR/REFORÇADOR DE AUDIO - ver ABC 13) CR\$ 8,060,00
- P/A-14-A - (ALARME SENSOR INTEGRADO, DE TOQUE OU PROXIMIDADE - ver ABC 14) CR\$ 6,400,00
- P/A-14-B - (MESA DE PROJETOS - TRUQUES & DICAS) CR\$ 18,810,00
- P/A-15-A - (OHMÍMETRO MULTI-FAIXAS SEM GALVANÔMETRO - ver ABC 15) CR\$ 9,180,00
- P/A-15-B (EFEITO "GIRA-LEDS" - ver ABC 15) CR\$ 11,020,00
- P/A-16-A - (TERMOSTATO DE PRECISÃO - ver ABC 16) CR\$ 19,280,00
- P/A-16-B (BARREIRA INVISÍVEL DE SEGURANÇA - ver ABC 16) CR\$ 17,430,00
- P/A-17-A (ILUMINAÇÃO TEMPORIZADA PARA ESCADAS E CORREDORES - ver ABC 17) CR\$ 7,640,00
- P/A-17-B (PROTECTOR INTERMITENTE P/VEÍCULOS - ver ABC 17) CR\$ 6,980,00
- P/A-18 - (ALARME TEMPORIZADO P/PORTAS E JANELAS - ver LISTA DE PEÇAS na "Lição PRÁTICA" de ABC nº 18) CR\$ 9,440,00
- PGD-01 - PISCA ALTERNADO (2 LEDS) - ver LISTA DE PEÇAS na Seção PGD de ABC nº 18 CR\$ 3,840,00
- P/A-19-A (MINI-SIRENE DE POLÍCIA AUTOMÁTICA - ver ABC 19) CR\$ 10,560,00
- P/A-19-B (TEMPORIZADOR DE UTILIZAÇÃO TELEFÔNICA - ver ABC 19) CR\$ 8,750,00
- PGD-02 (CONVERSOR DE 12 VCC PARA 6 OU 9 VCC - ver ABC 19) CR\$ 3,450,00

ATENÇÃO

DESPESAS DO CORREIO:
SÃO PAULO/SP - CR\$ 2,800,00
OUTROS ESTADOS - CR\$ 4,600,00

"PACOTES/AULA" DO MÊS

- P/A 20-A (EXPERIÊNCIAS DIGITAIS - ver ABC 20) CR\$ 5,600,00
- P/A 20-B (MICRO-PROVADOR DIGITAL - ver ABC 20) CR\$ 4,200,00
- P/A 20-C (ELETROSCÓPIO DIGITAL - ver ABC 20) CR\$ 2,800,00

AVISO IMPORTANTE: NÃO adquira nada "no escuro"! A relação dos componentes, peças e implementos constantes de CADA PACOTE/AULA, pode ser encontrada APENAS no respectivo exemplar do ABC (citada junto ao item). Se VOCÊ não possui os Exemplares/"Aula" anteriores, SOLICITE-OS ANTES (há um CUPOM com Instruções, em outra parte da presente Revista, especificamente, para isso...). Todos os PACOTE/AULA incluem os itens relacionados nas "LISTAS DE PEÇAS" (seja de EXPERIÊNCIAS, seja de MONTAGENS PRÁTICAS), porém NÃO INCLUEM o material eventualmente relacionado sob o título "DIVERSOS/OPCIONAIS" daquelas "LISTAS". Eventualmente, componentes e peças podem ser enviados sob equivalências diretas (sem nenhum tipo de "prejuízo" técnico para as Montagens ou Experiências.

PACOTE/AULA 20-A EXPERIÊNCIAS DIGITAIS

- Circuito Integrado C.MOS 4060
- 4 - LEDs vermelhos, 5 mm, redondos, bom rendimento luminoso
- 1 - Resistor 1M x 1/4W
- 1 - Resistor 10M x 1/4W
- 1 - Capacitor (poliéster) 1n
- 1 - Capacitor (poliéster) 100n
- 1 - Push-button (Interruptor de pressão) tipo Normalmente Aberto
- 1 - Chave, mini, 1 polo x 2 posições (I+H mini)
- 1 - Suporte p/4 pilhas pequenas, ou "clip" p/bateria de 9V

PACOTE/AULA 20-B MICRO PROVADOR DIGITAL

- 1 - Transistor BC548 ou equivalente
- 1 - Transistor BC558 ou equivalente
- 1 - LED bicolor, tipo com 3 terminais
- 2 - Resistores 330R x 1/4W
- 2 - Resistores 1K x 1/4W
- 1 - Plaquinha de Circuito Impresso com lay out específico para a montagem (4,3 x 1,5 cm)
- 2 - Garras "jacaré" mini ou pequenas, isoladas, uma em vermelho e uma em preto.
- 1 - Ponta de prova, média ou longa, isolada.
- Flo e solda para as ligações

PACOTE/AULA 20-C ELETROSCÓPIO DIGITAL

- 1 - Circuito Integrado C.MOS 4001 (se for possível encontrar um de série "anúga", com sufixo "A" ou "AE", mais sensível ficará o circuito, mas isso não é obrigatório...)
- 1 - LED vermelho, redondo, 5 mm, bom rendimento luminoso
- 1 - Plaquinha de Circuito Impresso, com lay out específico para a montagem (2,5 x 2,2 cm.)
- 1 - Suporte para 2 pilhas pequenas
- Flo e solda para as ligações

ABC 20

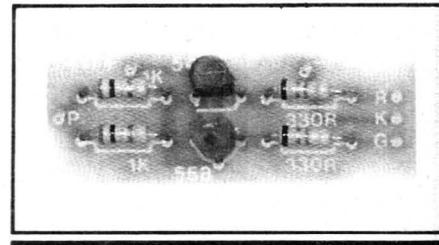
NOME _____

ENDEREÇO _____

CEP _____

CIDADE _____

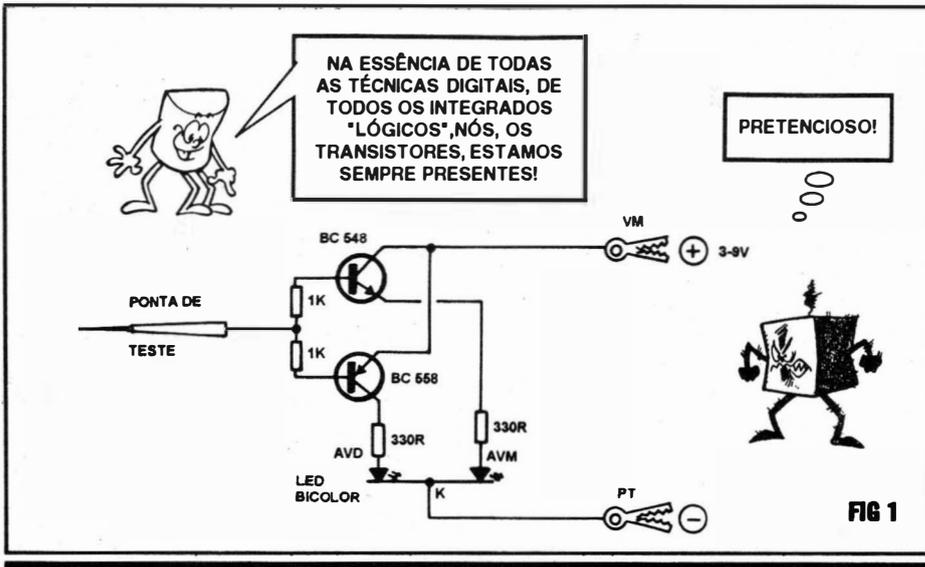
ESTADO _____



(37a. MONTAGEM PRÁTICA) MICRO-PROVADOR DIGITAL

EMBORA ISSO NÃO SEJA UMA REGRA RÍGIDA NA ESTRUTURA DO NOSSO "CURSO", TODAS AS "AULAS" DO ABC SÃO ENCERRADAS COM UMA OU DUAS MONTAGENS PRÁTICAS, DESCRITAS COMPLETAMENTE (DESDE O "ESQUEMA", ATÉ SUGESTÕES PARA ACABAMENTO DA CAIXA, PASSANDO PELOS EVENTUAIS LAYOUTS ESPECÍFICOS DE CIRCUITO IMPRESSO, DETALHAMENTOS DA MONTAGEM E DO FUNCIONAMENTO TEÓRICO DO CIRCUITO ENVOLVIDO...). TAL SISTEMA DESTINA-SE A ENFATIZAR O NOSSO MÉTODO DE "APRENDER FAZENDO", QUE TEM MOSTRADO GRANDE EFICIÊNCIA AO LONGO DESSES DOIS ANOS DE APRENDIZADO... QUASE SEMPRE, OS CONCEITOS TÉCNICOS ENVOLVIDOS NAS MONTAGENS ANEXAS A UMA DETERMINADA "AULA", SÃO DERIVADOS DE PONTOS TEÓRICOS APRENDIDOS NAQUELA MESMA "AULA", DE MODO QUE, ENQUANTO AINDA ESTÃO "FRESCAS" NA CABEÇA DO "ALUNO" AS INFORMAÇÕES MAIS "TÉCNICAS", É POSSÍVEL - IMEDIATAMENTE - POR EM PRÁTICA O QUE FOI ESTUDADO, NA FORMA DE CIRCUITOS APLICATIVOS COM AS MAIS VARIADAS FINALIDADES! A PRESENTE SEÇÃO PRÁTICA NÃO FOGE DESSA REGRA: TRAZ DUAS MONTAGENS, AMBAS SIMPLÍSSIMAS, MAS ÚTEIS OU INTERESSANTES, BASEADAS NOS CONCEITOS LÁ APRENDIDOS, E VETORIZANDO OS TEMAS ABORDADOS NA PRESENTE "AULA"... A PRIMEIRA DAS MONTAGENS (MP-37) TRAZ UM UTILÍSSIMO INSTRUMENTO DE BANCADA, QUE SERÁ INTENSAMENTE UTILIZADO NA PRESENTE FASE DO NOSSO "CURSO", OU SEJA: UM MICRO-PROVADOR DIGITAL. PEQUENO, LEVE, FÁCIL DE CONSTRUIR, USAR E "INTERPRETAR", E QUE FUNCIONA COMO AUTÊNTICO "ANALISADOR DE ESTADOS" PARA QUALQUER CIRCUITO DIGITAL BASEADO EM INTEGRADOS DAS "FAMÍLIAS" TTL OU C.MOS, PROMOVEDO SUAS INDICAÇÕES ATRAVÉS DE UM ÚNICO LED ESPECIAL (CAPAZ DE MANIFESTAR-SE EM 3 CORES DIFERENTES...)! O MPD TRABALHA ALIMENTADO PELAS LINHAS DE ENERGIZAÇÃO DO PRÓPRIO CIRCUITO SOB ANÁLISE (DE 3 A 9 VOLTS) E ESTÁ, PARA OS CIRCUITOS DIGITAIS, COMO O "PROVADOR DE CONTINUIDADE" ESTÁ PARA OS ANALÓGICOS, OU SEJA: É ABSOLUTAMENTE IMPRESCINDÍVEL À BANCADA DE ESTUDOS E PRÁTICAS DO "ALUNO"! JÁ A SEGUNDA MONTAGEM PRÁTICA (MP-38) TRAZ UMA "CURIOSIDADE CIENTÍFICA", CONSUBSTANCIADA NO ELETROSCÓPIO DIGITAL, UM MICRO-CIRCUITO BASEADO EM INTEGRADO DIGITAL C.MOS E QUE, VALENDO-SE DA EXTREMA SENSIBILIDADE DESSA "FAMÍLIA" DIGITAL, É CAPAZ DE "SENTIR" CAMPOS ELÉTRICOS ESTÁTICOS OU DINÂMICOS, POR MERA "PROXIMIDADE", FAZENDO A INDICAÇÃO DA "PRESENÇA" DE TAIS CAMPOS ATRAVÉS DO ACENDIMENTO DE UM LED... O MAIS INTERESSANTE DESSA MONTAGEM (TAMBÉM DO TIPO "MINI"...!) É SUA ABSOLUTAMENTE IRRISÓRIA QUANTIDADE DE COMPONENTES: UM ÚNICO INTEGRADO C.MOS E UM ÚNICO LED, NADAMAI (FORA A ALIMENTAÇÃO...)! ENFIM, AS DUAS MONTAGENS PRÁTICAS SÃO PROVAS "VIVAS" DE QUE A "DIGITALIZAÇÃO" DOS CIRCUITOS CONTRIBUI MUITO PARA A INTENSA SIMPLIFICAÇÃO, BARATEAMENTO E MINIATURIZAÇÃO DOS DITOS CUJOS, SEM - COM ISSO - DIMINUIR SUAS UTILIDADES, VERSATILIDADES E DESEMPENHOS! COMO SÃO DUAS MONTAGENS DE CUSTO MUITO BAIXO, RECOMENDAMOS AO LEITOR "ALUNO" A SUA REALIZAÇÃO JÁ QUE NUNCA FOI TÃO BARATO APRENDER, NA PRÁTICA!

- FIG. 1 - "ESQUEMA" DO CIRCUITO - Embora na categoria "digital", o circuito do MICRO-PROVADOR DIGITAL é baseado em transistores comuns, bipolares, já estudados em "Aulas" bem "antiguinhas" do ABC... Nada para "espantar", já que mesmo os Integrados Digitais, "lá dentro", em seus blocos ultra-miniaturizados, usa transistores comuns (bipolares nos TTL e de efeito de campo nos C.MOS). O funcionamento é muito simples, fácil de entender... Os dois transistores são de opostas polarizações, um PNP (BC558) e um NPN (BC548), e têm suas bases conjuntamente levadas (via resistores de "separação" e proteção, de 1K) à ponta de prova (que serve para "recolher" o "estado digital" do ponto do circuito sob teste...). Cada um dos dois transistores (pelas suas próprias características de polarização/polaridade...) pode reagir apenas a um dos dois estados digitais possíveis (teoricamente...) na ponta de prova... O BC548 (que precisa de polarização positiva na sua base, para saturação...) apenas "vê" níveis "altos" digitais, enquanto que o BC558 (que requer polarização negativa em base...) só "percebe" estados digitais "baixos" presentes na ponta de prova! Assim, apenas quando o conveniente ("aceito", pelo transistor...) estado digital estiver presente na ponta de teste, um transistor específico tornará o seu percurso coletor/emissor numa via de baixa Re-



sistência, permitindo (via resistores de limitação de 330R...) o acendimento do LED respectivo... Observem ainda que, devido às necessidades de polarização/alimentação no seu setor coletor/emissor, inversa entre si, enquanto o coletor do BC548 e o emissor do BC558 vão à linha do positivo da alimentação, ao negativo vão (através dos resistores/LEDs...) respectivamente o emissor (BC548) e o coletor (BC558). Quanto ao LED utilizado, trata-se de um (não muito comum, mas ainda assim de fácil aquisição...) tipo "duplo", normalmente chamado de "bicolor" (mas, na verdade, capaz de emitir luminosidade em três cores básicas: vermelho, verde ou amarelo...), no qual duas "pastilhas" PN emissoras de luminosidade (uma verde e uma vermelha) são encapsuladas num único invólucro, com acessos independentes para os anodos, porém com "catodo comum"... Nesse componente duplo, se apenas o anodo verde for polarizado positivamente, a luminosidade será... verde; se apenas o anodo vermelho for devidamente energizado, a luz será... vermelha; finalmente, se ambos os anodos forem positivamente polarizados, a luminosidade será... amarela ("soma" ótica da luz verde com a vermelha...). Temos, assim, três indicações possíveis (básicas), a partir de um "único" LED, que, "por fora", parece um LED absolutamente comum...! Pelos valores dos resistores, o circuito aceita bem alimentação na faixa que vai de 3 a 9V, valores

que - normalmente - constituem a gama utilizada pelos próprios circuitos digitais a serem testados... Outra coisa: a citada alimentação é, durante os testes, simplesmente "furtada" do circuito sob teste, com o que se consegue ampla "universalização" no funcionamento do próprio MPD, além de óbvia miniaturização no instrumento (que não precisa ter, "lá dentro" da sua caixinha, pilhas, baterias, essas coisas...). Finalizando as explicações quanto ao circuito e seu "comportamento", os dimensionamentos gerais permitem que ele "interprete" corretamente, tanto manifestações oriundas de blocos TTL (onde "0" corresponde ao negativo da alimentação, e "1" ao nível de "+5V") como de C.MOS (nos quais "0" corresponde ao negativo da alimentação, e "1" ao nível de "+Vcc", não importando se esse "+Vcc" seja de 6V, 9V, etc.). Devido aos percursos "possíveis" ou não de Corrente, através das próprias junções semicondutoras que formam os "sanduíches" internos dos dois transistores (e também dos próprios LEDs indicadores), se a ponta de prova for deixada em "aberto" (garras jacaré de alimentação energizadas...), ambos os transistores se tornarão "condutores", o que resultará numa luminosidade amarela no duplo LED indicador (mais detalhes sobre a "interpretação" das cores da luminosidade do LED, serão dadas ao final da presente "Lição" PRÁTICA...).



LISTA DE PEÇAS

- 1 - Transistor BC548 ou equivalente
- 1 - Transistor BC558 ou equivalente
- 1 - LED bicolor, tipo com 3 terminais
- 2 - Resistores 330R x 1/4W
- 2 - Resistores 1K x 1/4W
- 1 - Plaquinha de Circuito Impresso com lay out específico para a montagem (4,3 x 1,5 cm.)
- 2 - Garras "jacaré" mini ou pequenas, isoladas, uma em vermelho e uma em preto.
- 1 - Ponta de prova, média ou longa, isolada.
- - Fio e solda para as ligações

DIVERSOS/OPCIONAIS

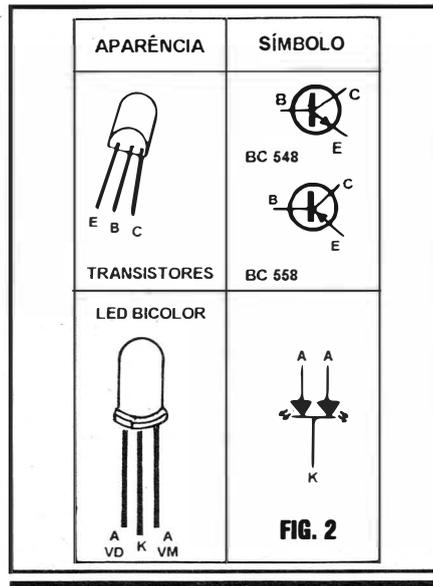
- 1 - Caixinha para abrigar o circuito. Recomenda-se o uso de um container cilíndrico, com medidas mínimas de 5 cm. (comprimento) e 2 cm. (diâmetro). Diversas embalagens reaproveitadas de cosméticos, medicamentos, etc., em plástico ou metal, poderão com facilidade e elegância "improvisar" uma boa casca para a MPD...
- - Adesivos fortes para fixações (cianoacrilato ou epoxy).

- FIG. 2 - PRINCIPAIS COMPONENTES DA MONTAGEM - Tirando-se os 4 resistores, os únicos componentes da montagem são os três semicondutores, sendo dois transistores e o LED "duplo"... Esses componentes - como sabe o Leitor/"Aluno" atento, são polarizados, e assim precisam ter seus terminais previamente identificados, sob pena de que ocorram inversões danosas (tanto ao funcionamento do circuito, quanto à integridade das próprias peças...) na hora das soldagens. Para prevenir tais possibilidades, em toda "Lição" PRÁTICA do ABC mostramos detalhadamente a aparência/símbolo/pinagem das peças principais, conforme o "Aluno" vê na fig. 2... Quanto aos transistores, cuidado para (embora "acertando" as posições de terminais...) não inverter a colocação das próprias peças, uma vez que o PNP e o

NPN são iguaizinhos, “por fora” (salvo pelo código identificatório neles inscrito...). No LED especial (mas fácil de encontrar), o terminal **central** corresponde ao **catodo** (K), “comum” às duas pastilhas PN internas... O terminal mais próximo do chanfro lateral (indicado pela setinha...) é o **anodo** verde, enquanto que a “perna” oposta corresponde ao **anodo** vermelho... Notem, ainda, o símbolo “inventado” para representar o LED duplo...

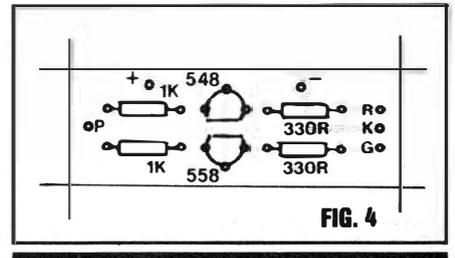
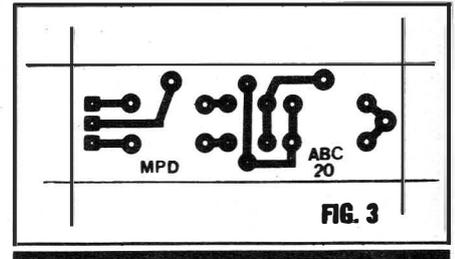
- **FIG. 3 - LAY OUT DO CIRCUITO IMPRESSO ESPECÍFICO** - A plaquinha, pequena e de desenho ultra-simples, não oferece a menor dificuldade na sua realização, desde que o Leitor/Aluno já tenha um mínimo de prática no assunto... Usando-se as técnicas e métodos já “tradicionais” de confecção, o Circuito Impresso poderá ser realizado em menos de 1 hora... O importante mesmo é (como sempre...) conferir muito bem, ao final, verificando se não sobram “curtos” ou falhas que podem (devem...), ser facilmente corrigidos antes de se inserir e soldar os terminais de componentes...

- **FIG. 4 - “CHAPEADO” DA MONTAGEM** - Tanto na presente figura, quanto na anterior (3) o Impresso é visto em **tamanho natural**, o que facilita muito ao Leitor/Aluno, não só a própria “cópia”, quanto as verificações e comparações para ver se tudo saiu certinho... Agora, pelo lado não cobreado, temos os componentes principais posicionados, devendo o Leitor/Aluno prestar atenção aos códigos e orientações dos dois transistores (ambos com seus lados “chatos” para dentro), e aos valores/posições dos 4 resistores... No mais, é só efetuar as soldagens com os costumeiros cuidados, conferindo tudo ao final, antes de cortar as “sobras” das “pernas”, pelo lado cobreado... Observar as ilhas periféricas, destinadas às ligações posteriores da ponta de prova (P), alimentação (“+” e “-”) e LED... Quanto a este, para simplificar a notação, usamos o seguinte “código”: K para o **catodo**, R para o **anodo** vermelho (*red*) e G para o **anodo** verde (*green*).



- **FIG. 5 - CONEXÕES EXTERNAS À PLACA** - O aproveitamento das ditadas ilhas “periféricas”, fica agora evidente, com o detalhamento das conexões externas à placa. Os cuidados são poucos (porém importantes...): ligar corretamente os três terminais do LED bicolor, identificar também corretamente as polaridades dos cabos e garras da alimentação (usar a “jacaré” vermelha para o positivo, e preta para o negativo...), etc. A conexão à ponta de prova deve ser curta, a do LED direta, e a da alimentação, com cabos mais ou menos longos, facilitando o uso e o acesso da energia “roubada” do circuito sob prova...

- **FIG. 6 - SUGESTÃO PARA O ACABAMENTO** - Usando o *container* cilíndrico recomendado no item DIVERSOS/OPCIONAIS da LISTA DE PEÇAS, o encapsulamento e acabamento final do circuito poderá seguir a sugestão mostrada, resultando num instrumento prático, fácil de usar, elegante na sua forma... Notar a posição recomendada para o LED e respectiva furação na caixa tubular... Observar ainda que a ponta de prova deve ser colada à extremidade circular frontal da caixinha cilíndrica, enquanto que o par de cabos longos de alimentação (às garras “jacaré”...) devem sair de um furo feito no outro extremo da caixinha... Com um mínimo de trabalho e de “capricho”, o Leitor/Alu-



no” conseguirá um acabamento “profissional” para o seu MPD, resultando num instrumento leve, super-portátil, bonito e prático...

.....
A UTILIZAÇÃO DO MPD...

A utilização de um analisador de estados digital, como o MPB, é tão fácil e intuitiva quanto o uso de um “provador de continuidade” (já explicado em “Aulas” anteriores...)! Como teoricamente apenas dois estados “definitivos” são possíveis, tanto nas Entradas quanto nas Saídas de quaisquer blocos digitais (sejam simples *gates*, sejam de estrutura/função mais complexa, como veremos durante a presente série de “Aulas”...), tudo se resume em verificar e analisar essa condição: se o ponto sob Teste está digitalmente “alto” (“1”) ou “baixo” (“0”). A partir dessas informações, aparentemente elementares, **muita coisa** pode ser “descoberta”, verificada e “intuída” sobre o funcionamento do circuito/aplicação testado...

A indicação pelo acendimento, e pela **cor** da luminosidade emitida, do LED único, é uma forma consistente, clara e fácil de “acompanhar” dinamicamente o funcionamento e as condições dos blocos sob teste...

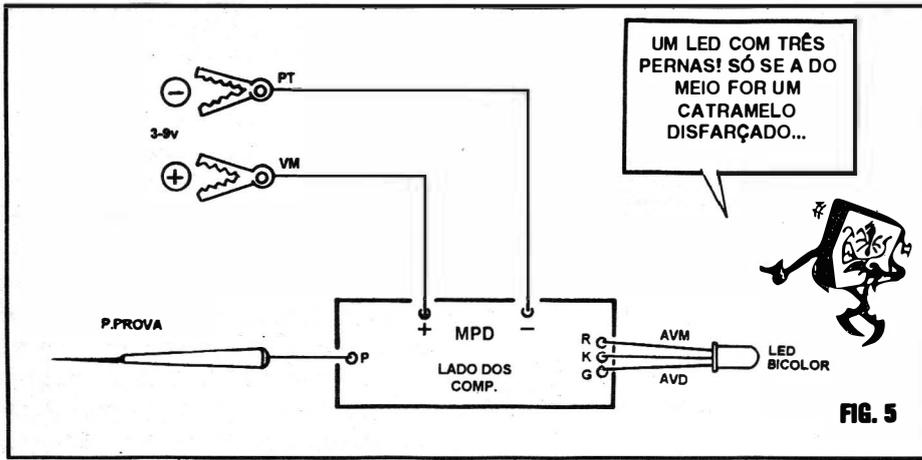


FIG. 5

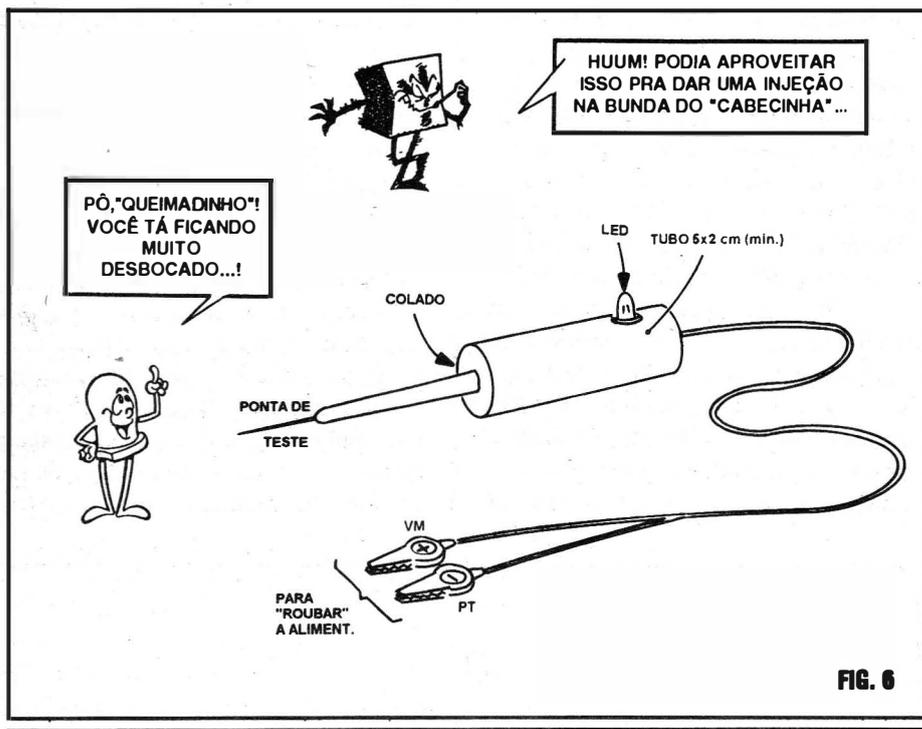


FIG. 6

A primeira providência, para uso prático do MPD, é ligar as suas duas garras “jacaré” a pontos do circuito que contenham as linhas **positiva** e **negativa** da alimentação (dentro dos limites que vão de 3 a 9V). Depois disso, para saber qual o momentâneo estado digital de determinada Entrada ou Saída de *gate* ou de qualquer outro bloco digital, é suficiente tocar com a ponta de prova a correspondente “perminha” do Integrado analisado, ou mesmo apista cobreada correspondente no seu Circuito Impresso, etc. A partir da cor de iluminação do LED do MPD, faz-se o “diagnóstico”:

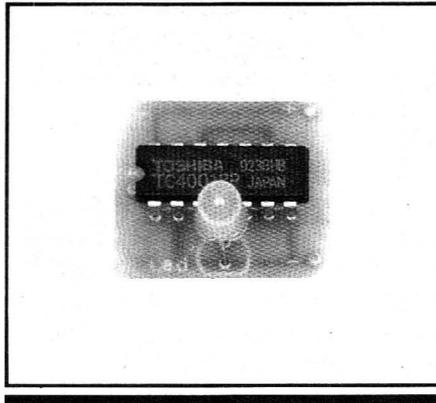
“FAMÍLIA”	ESTADO DIGITAL	COR DA LUZ NO LED
TTL	“1”	amarela
TTL	“0”	verde
TTL	aberto	amarela
TTL	oscilando	amarela (*)
C.MOS	“1”	vermelha
C.MOS	“0”	verde
C.MOS	aberto	amarela
C.MOS	oscilando	amarela (*)

Notar, em complemento, que sempre que a ponta de prova do MPD estiver em “aberto”, ou tocando um ponto do circuito onde não exista Tensão digital definida (ou ainda **sem** Tensão...), a luminosidade emitida pelo LED será **amarela** (estando o MPD alimentado, é lógico...). Quando a ponta de prova tocar ponto onde esteja presente um “trem de pulsos” digitais (oscilando, portanto, entre “1” e “0”...), se a Frequência de tais pulsos for igual ou maior do que 10 Hz, será vista **também cor amarela** na luminosidade... Já, nesse mesmo caso (ponto de teste mostrando oscilação de estados digitais), porém com Frequências **menores** do que 10 Hz, ficará claramente perceptível a alternância das cores na luminosidade: **vermelho/verde/vermelho/verde...** para C.MOS, e **verde/amarelo/verde/amarelo...** para TTL. Assim como ocorre no uso do já citado “prova-dor de continuidade”, também a utilização do MPD depende muito do bom senso, do raciocínio do operador, e do conhecimento prévio de características básicas dos componentes ou blocos circuitais verificados. Entretanto, os conceitos envolvidos são tão simples, tão elementares, que a partir de pequena prática, o Leitor/“Aluno” conseguirá fazer diagnósticos muito completos e elucidantes, sobre qualquer circuito ou bloco, usando como única “ferramenta” o nosso MICRO-PROVADOR DIGITAL..

Querem um bom “lugar” para experimentar e verificar o funcionamento do MPD e as suas indicações, simples, porém consistentes e altamente informativas...? O circuito experimental mostrado na presente “Aula”, na Seção EXPERIÊNCIAS DIGITAIS, se presta muito bem (inclusive pela baixa “velocidade” das suas manifestações...) à utilização direta do MPD! A título de “curiosidade”, apliquem a ponta de prova do MPD a cada um dos pinos do Integrado 4060, em funcionamento, analisando as manifestações via LED indicador do prova-dor... Em futuro próximo, quando detalharmos as “entranhas”, funções e pinagens do 4060, de forma mais abrangente, o Leitor/“Aluno” poderá comparar os dados obtidos com os que “deveriam” estar presentes, a partir da análise lógica dos blocos internos do dito Integrado...!

(38a. MONTAGEM PRÁTICA)
**ELETROSCÓPIO
 DIGITAL**

- FIG. 1 - "ESQUEMA" DO CIRCUITO - Nada poderia ser mais simples (e isso graças à intensa miniaturização e compactação proporcionada pelos Integrados...) do que a estrutura circuital do ELETROSCÓPIO C.MOS...! Um C.MOS 4001, um LED e... nada mais (obviamente alimentados por pilha - 2 - num suporte...)! O funcionamento também (em seus aspectos gerais...) é muito simples: conforme já "avisamos" (e sobre o que daremos mais importantes detalhes nas próximas "Aulas" do ABC...), devido à elevadíssima impedância das Entradas de blocos lógicos (por enquanto estamos falando apenas dos blocos elementares, os *gates* ou "portas"...), mesmo níveis de energia absolutamente irrisórios, são capazes de polarizá-las... Em outras palavras: como a "resistência à terra" das ditas Entradas situa-se na casa dos milhares de Megohms, na prática não ocorre o "escoamento" da energia (na forma de determinada Tensão...) a elas aplicada, e com isso os transistores de efeito de campo (de óxido metálico de silício...) que existem "lá dentro" do Integrado, "reconhecem" confortavelmente a polarização! É justamente por isso que não se recomenda tocar com os dedos as "perninhas" de um Integrado C.MOS que esteja "fora" do circuito (quando ele têm seus terminais conetados à malha resistiva de qualquer circuito, existem outros percursos - externos ao Integrado - para o "escoamento" de cargas elétricas estáticas ou dinâmicas...). Um tipo muito especial (embora corriqueiro...) de "polarização" para qualquer Entrada C.MOS, constitui-se nas cargas de Eletricidade Estática, desenvolvidas por "atrito" em objetos altamente isolantes, como pedaços de vidros ou plástico, ou mesmo sobre a pele de uma pessoa, estando ela bem isolada do chão, por sapatos com sola de borracha (num dia bem seco, uma pessoa com calçado solado em borracha, desenvolve sobre sua pele uma carga de mi-



lhates de Volts, pelo simples atrito com o ar, enquanto se locomove...). Entretanto, para que a Entrada C.MOS possa devidamente "reconhecer" tais polarizações "não ortodoxas", não circuitais, é preciso que as pré-polarizações da referida Entrada sejam extremamente tênues, ou promovidas por "resistores" de valores ôhmicos super-elevados... Conforme já vimos, um "espaço de ar" ambiente pode, para Entradas C.MOS, ser interpretado como um "baita" (em termos de valor ôhmico) resistor, com algumas centenas de milhares de Megohms... Dessa forma, uma Entrada C.MOS deixada "em aberto" (o que não se recomenda, para montagens ou circuitos convencionais, com os ditos Integrado - já

vimos...), está, na verdade, polarizada a "meia Tensão" da alimentação geral do bloco, situando-se na "região" digitalmente "indeterminada" (uma vez que apenas é capaz de reconhecer com precisão, estados "altos", correspondentes ao valor de +Vcc, ou estados "baixos", referenciados pela linha do negativo, ou de "zero" volt, da alimentação...). Nessa condição (que apenas se recomenda tentar utilizar com alimentação geral nos limites mais baixos - 3V - da gama "aceita" pelos C.MOS...), a referida Entrada torna-se ainda mais sensível do que já é... Agora, observando o mini-circuitado ELETROSCÓPIO (fig. 1), e levando-se em conta a TABELA VERDADE dos *gates* NOR de 2 Entradas (ver "Lição" Teórica da presente "Aula"...), temos que, estando uma das duas Entradas (pino 2) "baixa" (ligada ao negativo da alimentação...), o estado da Saída (pino 3) será sempre inverso à polarização digital vista pela Entrada "livre" (pino 1). Essa polarização, em condição hipersensível - como já vimos - é obtida através de uma pequena "antena", formada por um "toquinho" de fio rígido isolado (não mais do que uns 10 ou 15 cm.), sobre o qual os eventuais campos eletro-magnéticos dinâmicos, ou as cargas elétricas estáticas fazem desenvol-

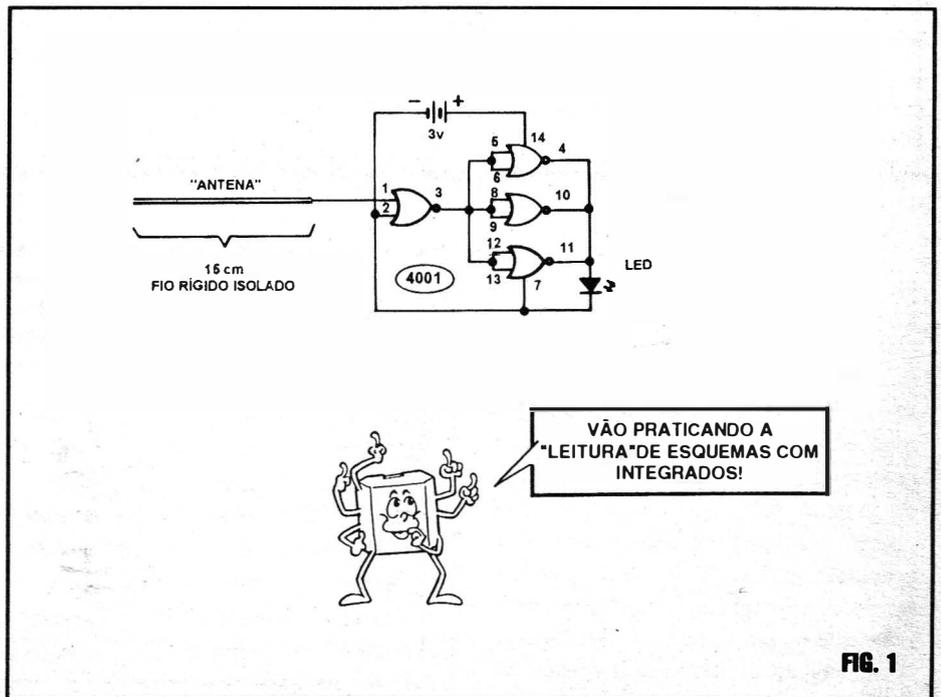


FIG. 1

ver a energia suficiente para excitar a dita Entrada (pino 1 do *gate* C.MOS...). Notem, ainda, que a dita Saída desse primeiro *gate* está diretamente acoplada às Entradas (todas "curto-circuitadas" entre si, de modo a promover ação **simples inversora** nesse segundo bloco...) dos demais três *gates* do 4001. Esses três *gates* (delimitados respectivamente pelos pinos 4-5-6, 8-9-10 e 11-12-13...), "paralelados" entre si, permitem na sua Saída conjunta um nível de Corrente razoável, capaz de corretamente excitar o LED, fazendo-o acender sempre que o estado nos pinos 4-10-11 (juntos) for "alto" (próximo a 3V, portanto...). Já quando o estado nos pinos 4-10-11 for "baixo", o LED final permanecerá apagado... Agora, interpretemos o funcionamento global do circuitinho: os objetos, as "coisas", as pessoas, tudo - enfim - que há por aí, em seu estado "elétrico" normal, estão "descarregados", ou seja: a potencial de "terra", o que, digitalmente, pode ser considerado como "estado baixo" ou "0"... Quando, porém, se desenvolvem cargas estáticas sobre as coisas, pessoas, etc., ou se verificam campos eletromagnéticos em torno de fios, aparelhos, etc., verifica-se em tais cargas e campos, em forma fixa ou oscilatória (dependendo do tipo de carga/campo...), elevações desse Potencial, que assim podemos considerar como "digitalmente alto"... Voltando ao circuitinho do ELETROSCÓPIO, enquanto a "antena" apenas sente campos ou cargas "negativas" ou "baixas", o pino 3 de Saída do primeiro *gate* mantém-se "alto", com o que a Saída final (pinos 4-10-11) permanece "baixa", inibindo o acendimento do LED... Na presença de qualquer carga ou campo mais "elevado" junto à antena, contudo, a Saída do primeiro *gate* "abaixa", ocasionando o surgimento de um estado "alto" na Saída final, com o que o LED... **acende!** Notar, contudo, que devido a extrema simplificação do circuito, é praticamente inevitável que ocorra uma certa "instabilidade" ou "indefinição", sob algumas circunstâncias, caso em que o LED ficará piscando sem ritmo definido, ou mesmo "bruxuleando" sua luminosidade, em níveis variáveis... Na presença, entretanto, de cargas ou campos bem "defi-

nidos", a luminosidade também se apresentará definida e "firme", indubitável aos olhos do operador... A alimentação geral, em 3 VCC (2 pilhas pequenas) é suficiente para as finalidades da aplicação, e "insuficiente" para causar danos ao Integrado, devido ao seu funcionamento com polarização "não ortodoxa" da Entrada correspondente ao pino 1 (que fica "em aberto", conforme já explicado...). O consumo geral médio é **muito** baixo, de modo que (supondo que o Leitor "Aluno" ainda tenha cabelo...) o usuário ficará careca antes das pilhas se esgotarem...

LISTA DE PEÇAS

- 1 - Circuito Integrado C.MOS 4001 (se for possível encontrar um de série "antiga", com sufixo "A" ou "AE", mais sensível ficará o circuito, mas isso não é obrigatório...).
- 1 - LED vermelho, redondo, 5 mm, bom rendimento luminoso
- 1 - Plaquinha de Circuito Impresso, com **lay out** específico para a montagem (2,5 x 2,2 cm.)
- 1 - Suporte para 2 pilhas pequenas
- - Fio e solda para as ligações

DIVERSOS/OPCIONAIS

- 1 - Caixinha (de preferência metálica) para abrigar o circuito, com medidas mínimas de 9,0 x 3,5 x 2,0 cm.
- 1 - Peça de fio rígido, isolado, com 10 a 15 cm. de comprimento (para a confecção da "antena" sensora...).
- - Adesivo forte para eventuais fixações...

- **FIG. 2 - PRINCIPAIS COMPONENTES DA MONTAGEM** - O título do presente item é uma "redundância", já que os principais componentes são os "únicos" componentes do circuito: o Integrado e o LED... Ambos são vistos, na figura, em suas aparências, símbolos,

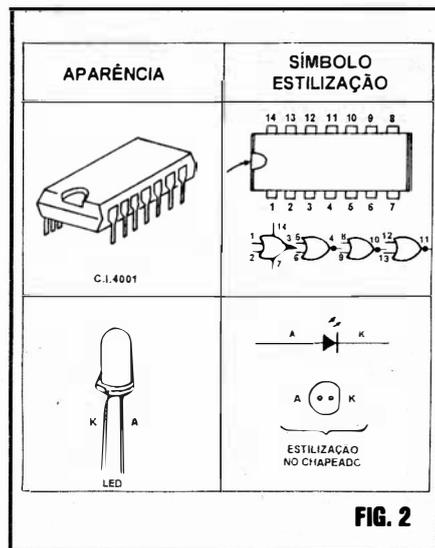


FIG. 2

pinagens e "entranhas" (caso do Integrado 4001). Alguns detalhes importantes:

- O 4001 é visto por cima, com a numeração da sua pinagem referenciada (como ocorre em todo Integrado com pinagem/invólucro DIL...) pela extremidade marcada (seta). Também suas "entranhas", ou seja: os *gates* que tem "lá dentro", são vistas, com a correspondente numeração/identificação da respectiva pinagem...

- No LED, notar que (devido ao **lay out** "espremido" da montagem...) usamos uma estilização particular para a representação do componente no "chapeado", claramente referenciado o terminal de **catodo** (K) pelo lado "chanfrado" da base do componente...

- **FIG. 3 - LAY OUT DO CIRCUITO IMPRESSO ESPECÍFICO** - A plaqueta é vista, em seu padrão mínimo de ilhas e pistas cobreadas, em tamanho natural, bastando copiar ("carbonar") diretamente o dito padrão sobre a face cobreada de um fenolite virgem, nas convenientes dimensões, promovendo em seguida a traçagem, corrosão, limpeza e furação, nos conformes das Instruções já dadas várias vezes no decorrer do nosso "Curso"... Na confecção, cuidado com as estreitas "separações" entre as minúsculas ilhas destinadas à recepção das "perninhas" do Integrado, já que tais localizações são muito propícias ao sur-

gimento de “curtos”... Lembrar que toda e qualquer correção à placa deve ser feita antes de se inserir e soldar os componentes...

- FIG. 4 - “CHAPEADO” DA MONTAGEM - Agora vista pela face não cobreada, a plaquinha mostra, devidamente posicionados, o Integrado e o LED (em dúvida, consultem novamente a fig. 2...). Observar a orientação da extremidade marcada do 4001 e o lado chanfrado do LED. O ponto “A” destina-se à conexão da antena sensora, enquanto que os pontos “+” e “-”, obviamente, destinam-se à recepção dos cabos provenientes do suporte de pilhas (alimentação)...

- FIG. 5 - “CONEXÕES EXTERNAS À PLACA” - Também super-simples (como o próprio circuito...), basta aproveitar as ilhas periféricas já mencionadas no item anterior, e referenciar as ligações pela ilustração (que ainda mostra a plaquinha pelo lado não cobreado...). Observar a polaridade da alimentação, sempre com o fio vermelho do suporte de pilhas correspondendo ao positivo e o fio preto ao negativo. Quanto à “antena”, o pedaço de fio rígido isolado pode ser, numa das suas extremidades, ligado diretamente à placa, bastando para isso “desencapar” cerca de 1 cm. (remover o isolamento) na referida ponta do condutor. Como o circuito é (propositalmente) muito sensível, mas ainda se recomenda a velha “ladainha”: manter toda a fiação (no caso apenas os cabos que vão ao suporte de pilhas) tão curta quanto possível, sem “penduricalhos”...

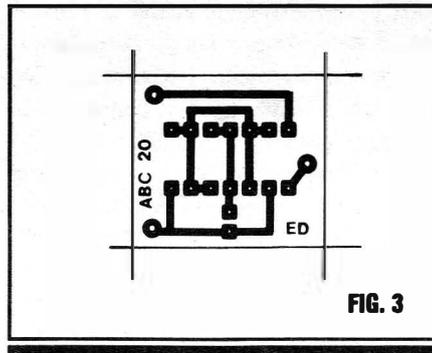


FIG. 3

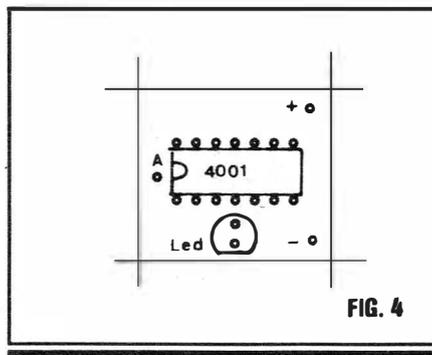


FIG. 4

- FIG. 6 - “AGASALHANDO” O ELETROSCÓPIO... - (Os mais sacaninhas entre Vocês pode até aproveitar o título do presente item, e passar a usá-lo em substituição à velha expressão de amor: “enfornando um robalo”...). Convém usar uma caixinha metálica no “abrigo” do circuito do ED, justamente para evitar outras “penetrações” de campos ou cargas estáticas, que não os intencionalmente captados via “antena” sensora... Se o Leitor/Aluno apenas conseguir obter container plástico, será possível improvisar sua “metalização” simplesmente revestindo-o, por dentro

ou por fora, com “papel de alumínio”, ou mesmo com laminado de alumínio, desses que a mamãe usa para assar o frango no domingo (e que pode ser adquirido em super-mercados, ou roubado da despensa da dita mamãe...). Quanto à disposição da caixa, basta seguir a sugestão do diagrama, com a “antena” sensora projetando-se longitudinalmente do centro de uma das faces menores do container e com o LED disposto no painel superior da caixinha, justamente “em cima” da sua posição originalmente ocupada no Circuito Impresso... Tudo deve ficar bem fixado dentro da caixinha, usando-se adesivo de epoxy ou de ciano-acrilato para reter a plaquinha e o próprio suporte de pilhas nos seus devidos lugares...

.....

BRINCANDO COM O ELETROSCÓPIO...

.....

Logo de início, uma ADVERTÊNCIA: nem tentem “aumentar” a sensibilidade do ED alongando a antena sensora, pois o tiro sairá pela culatra... Na verdade, “antenas” com mais do que uns 20 ou 25 cm. tornarão o conjunto extremamente instável, invalidando seu uso (o LED, provavelmente, se manterá aceso ou com luminosidade intermitente, não permitindo aplicação prática do dispositivo...).

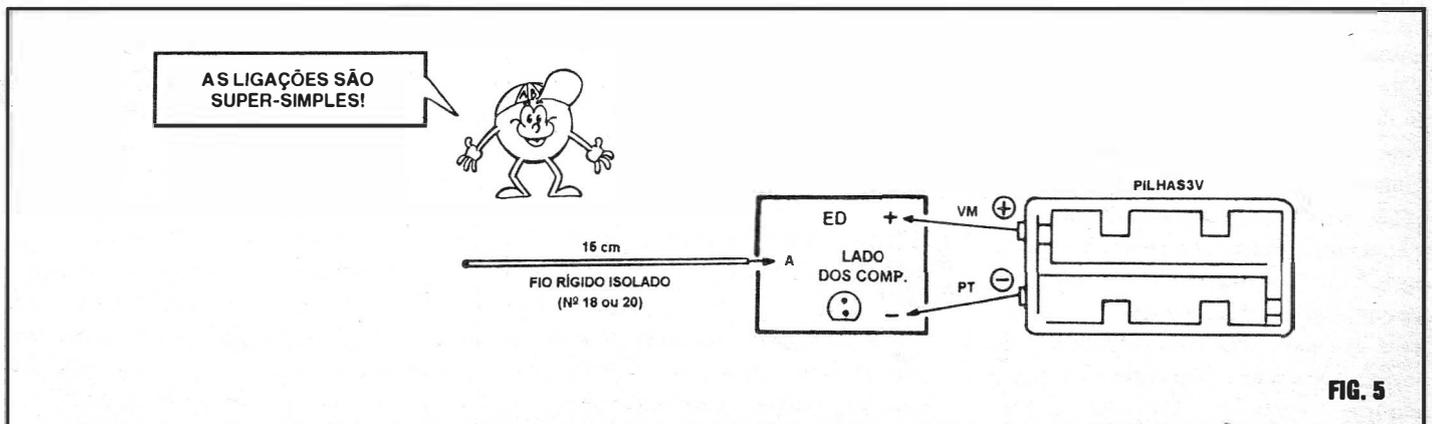


FIG. 5

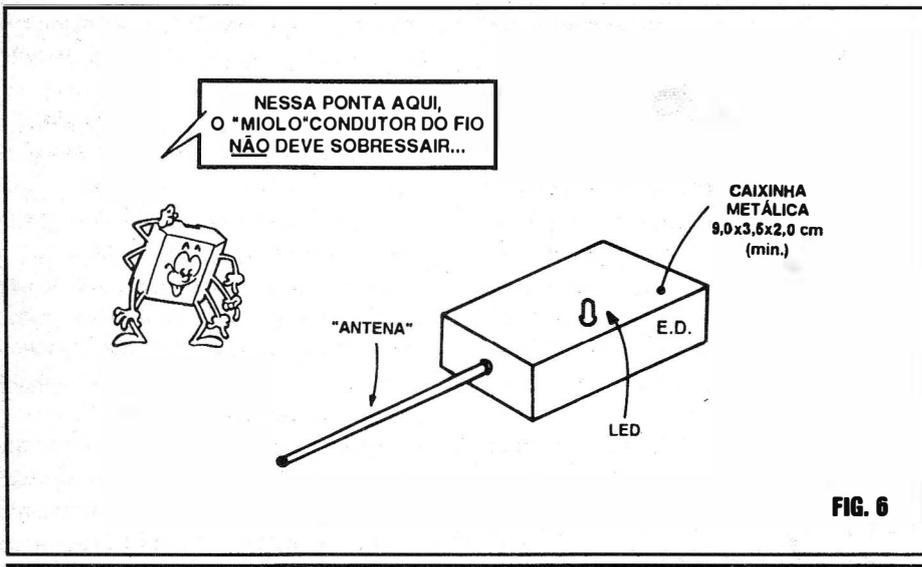


FIG. 6

Observem, ainda, a ausência de interruptor geral para a alimentação no circuito... Isso se deve à uma óbvia economia, já que, deixado em "repouso", num ambiente onde não persistam fortes campos eletro-magnéticos, o LED (único "gastador" de Corrente no dispositivo...) se apagará sozinho, assim permanecendo... Isso não impede, contudo, que os mais "muquiranas" entre Vocês

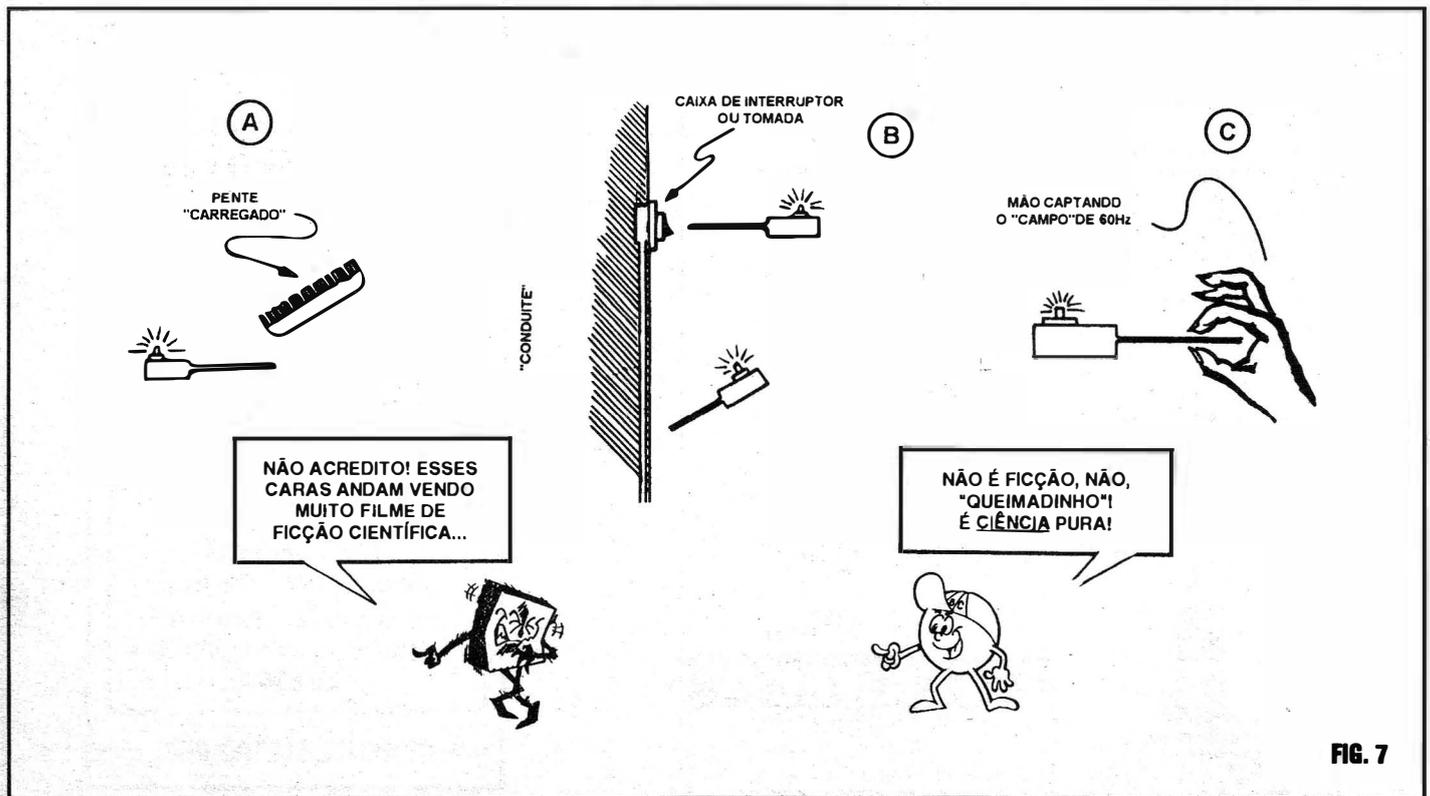
(em termos energéticos...) "insistam" em dotar o circuito de um interruptor geral... Pode colocá-lo, se quiserem, intercalando-o no fio do **positivo** (vermelho) da alimentação (rever fig. 5).

No seu uso prático, o ELETROSCÓPIO detecta campos ou cargas elétricas, por simples **proximidade**, conforme exemplificam as situações a seguir, manifestando a presença de tais

campos ou cargas através do acendimento ou "piscamento" do LED indicador...

- A - Se o ED for mantido sobre uma mesa de madeira, no centro de um aposento, longe das paredes (nas quais normalmente "correm" fios de C.A., poderosos emissores de campos eletro-magnéticos), o LED indicador permanecerá apagado... Para um teste inicial, pegue um pente comum, de plástico (ou de osso...) e passe-o pelos cabelos, várias vezes.. Em seguida, aproxime o dito pente da antena sensora do ED. O LED deverá "manifestar-se", com uma piscada forte, ou mesmo permanecendo aceso por algum tempo...! Também um pedaço de vidro, friccionado com um pano "peludo" (flanela, por exemplo...) assumirá carga elétrica suficiente para causar o acendimento do LED, pela mera aproximação do dito objeto da antena sensora do ED...

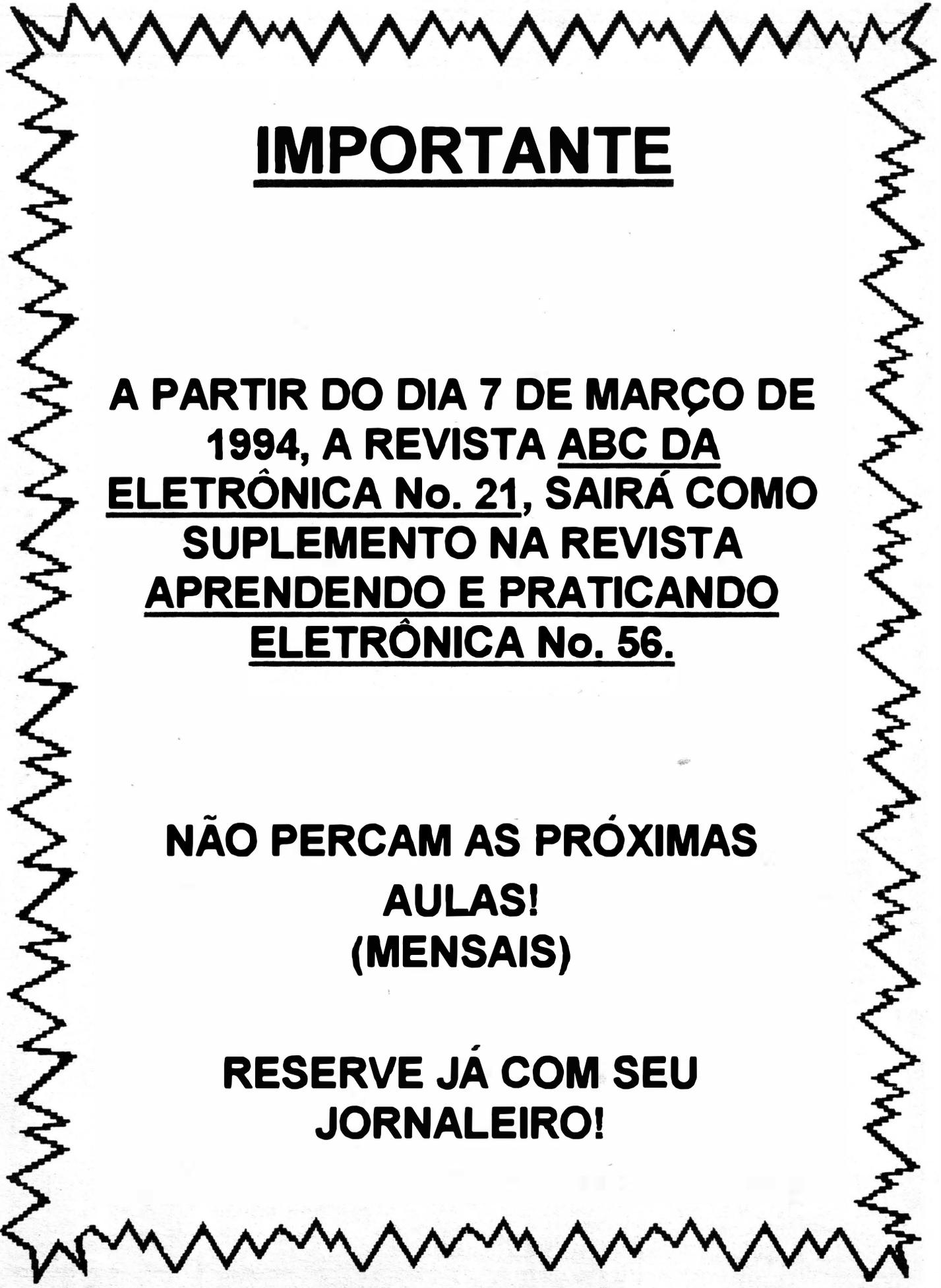
- B - Portando o ED na mão (segurando-o pela caixa, **nunca** pela antena...), aproxime a antena de um interruptor de parede, da instalação C.A. aí da sua



NÃO ACREDITO! ESSES CARAS ANDAM VENDO MUITO FILME DE FICÇÃO CIENTÍFICA...

NÃO É FICÇÃO, NÃO, "QUEIMADINHO"! É CIÊNCIA PURA!

FIG. 7



IMPORTANTE

**A PARTIR DO DIA 7 DE MARÇO DE
1994, A REVISTA ABC DA
ELETRÔNICA No. 21, SAIRÁ COMO
SUPLEMENTO NA REVISTA
APRENDENDO E PRATICANDO
ELETRÔNICA No. 56.**

**NÃO PERCAM AS PRÓXIMAS
AULAS!
(MENSAIS)**

**RESERVE JÁ COM SEU
JORNALERO!**

CATÁLOGO E MARK

CIRCUITOS INTEGRADOS

TIPOS	PREÇO	CD4044	590,00	HA1319	1.180,00	MM5290	1.620,00	SN74128	550,00	SN74LS132	550,00	TDA2541	S/Consulta
AN217	730,00	CD4046	730,00	HA1366	S/Consulta	OL056	1.620,00	BN74132	550,00	SN74LS136	550,00	TDA2577	3.820,00
AN240	730,00	CD4047	640,00	HA1397	S/Consulta	RC4558	490,00	SN74136	550,00	SN74LS138	S/Consulta	TDA2579	3.820,00
AN304	730,00	CD4049	S/Consulta	HA1398	1.570,00	RC4560	770,00	SN74151	550,00	SN74LS139	550,00	TDA2611	1.570,00
AN7130	1.120,00	CD4051	640,00	L201	4.000,00	S568	S/Consulta	SN74153	550,00	SN74LS151	550,00	TDA2791	1.180,00
BA313	730,00	CD4053	640,00	OX0042	2.360,00	SAB0800	S/Consulta	SN74157	550,00	SN74LS157	550,00	TDA3047	S/Consulta
BA514	730,00	CD4060	1.040,00	OX0096	2.380,00	SAF1039	2.800,00	SN74LS164	550,00	SN74LS164	550,00	TDA3541	1.610,00
CA1310	S/Consulta	CD4066	390,00	LA4430	1.180,00	SAS560	2.140,00	SN74LS165	550,00	SN74LS165	550,00	TDA3561	7.080,00
CA3064	1.190,00	CD4068	390,00	LF355	730,00	SAS570	2.140,00	SN74176	550,00	SN74LS170	550,00	TDA3615	S/Consulta
CA3065	1.400,00	CD4069	390,00	LM306	S/Consulta	SAS6610	4.300,00	SN74177	550,00	SN74LS175	550,00	TDA3851	S/Consulta
CA3068	S/Consulta	CD4070	390,00	LM311	1.230,00	SAS6710	S/Consulta	SN74178	550,00	SN74LS193	670,00	TDA4427	2.160,00
CA3089	S/Consulta	CD4071	390,00	LM317	730,00	SAF7400	490,00	SN74179	550,00	SN74LS194	670,00	TDA4503	2.160,00
CA3130	S/Consulta	CD4072	390,00	LM324	550,00	SN7402	490,00	SN74179	550,00	SN74LS221	670,00	TDA7000	1.790,00
CA3440	1.400,00	CD4073	390,00	LM329	350,00	SN7405	490,00	SN74180	550,00	SN74LS244	670,00	TDA7052	2.590,00
CA3161	2.870,00	CD4076	390,00	LM330	1.270,00	SN7407	560,00	SN74173	550,00	SN74LS245	670,00	TEA585D	1.580,00
CA3162	S/Consulta	CD4078	S/Consulta	LM350	1.270,00	SN7408	340,00	SN74175	550,00	SN74LS258	670,00	TL111	730,00
CA3189	1.190,00	CD4081	390,00	LM555CN	390,00	SN7408	340,00	SN74176	550,00	SN74LS273	670,00	TL062	730,00
GD4000	350,00	CD4082	390,00	LM559CN	800,00	SN7410	560,00	SN74207	550,00	SN74LS279	670,00	UAA170	S/Consulta
CD4001	350,00	CD4082	390,00	LM556	590,00	SN7412	560,00	SN74279	550,00	SN74LS293	670,00	UAA180	5.100,00
CD4002	350,00	CD4093	570,00	LM567	590,00	SN7412	560,00	SN74279	550,00	SN74LS293	670,00	ULN2002	1.180,00
CD4006	480,00	CD4094	S/Consulta	LM709	1.060,00	SN7415	S/Consulta	SN74302	550,00	SN74LS299	S/Consulta	ULN2003	1.180,00
CD4007	S/Consulta	CD4095	490,00	LM723	560,00	SN7420	560,00	SN74302	550,00	SN74LS322	670,00	ULN2100	1.180,00
CD4008	480,00	CD4096	490,00	LM733	S/Consulta	SN7422	560,00	SN74302	550,00	SN74LS322	670,00	ULN2111	1.180,00
CD4011	350,00	CD4116	800,00	LM747	S/Consulta	SN7432	560,00	SN74302	550,00	SN74LS322	670,00	ULN2111	1.180,00
CD4012	350,00	CD4116	800,00	LM747	S/Consulta	SN7432	560,00	SN74302	550,00	SN74LS322	670,00	ULN2111	1.180,00
CD4013	380,00	CD4116	800,00	LM747	S/Consulta	SN7432	560,00	SN74302	550,00	SN74LS322	670,00	UPC1023	730,00
CD4016	380,00	CD4116	800,00	LM747	S/Consulta	SN7432	560,00	SN74302	550,00	SN74LS322	670,00	UPC1101	S/Consulta
CD4017	590,00	CD4116	800,00	LM747	S/Consulta	SN7432	560,00	SN74302	550,00	SN74LS322	670,00	UPC1102	S/Consulta
CD4019	420,00	CD4116	800,00	LM747	S/Consulta	SN7432	560,00	SN74302	550,00	SN74LS322	670,00	UPC1102	S/Consulta
CD4020	1.690,00	CD4116	800,00	LM747	S/Consulta	SN7432	560,00	SN74302	550,00	SN74LS322	670,00	UPC1102	S/Consulta
CD4022	1.740,00	CD4116	800,00	LM747	S/Consulta	SN7432	560,00	SN74302	550,00	SN74LS322	670,00	UPC1102	S/Consulta
CD4023	380,00	CD4116	800,00	LM747	S/Consulta	SN7432	560,00	SN74302	550,00	SN74LS322	670,00	UPC1102	S/Consulta
CD4024	590,00	CD4116	800,00	LM747	S/Consulta	SN7432	560,00	SN74302	550,00	SN74LS322	670,00	UPC1102	S/Consulta
CD4025	480,00	CD4116	800,00	LM747	S/Consulta	SN7432	560,00	SN74302	550,00	SN74LS322	670,00	UPC1102	S/Consulta
CD4026	1.160,00	CD4116	800,00	LM747	S/Consulta	SN7432	560,00	SN74302	550,00	SN74LS322	670,00	UPC1102	S/Consulta
CD4027	560,00	CD4116	800,00	LM747	S/Consulta	SN7432	560,00	SN74302	550,00	SN74LS322	670,00	UPC1102	S/Consulta
CD4029	560,00	CD4116	800,00	LM747	S/Consulta	SN7432	560,00	SN74302	550,00	SN74LS322	670,00	UPC1102	S/Consulta
CD4032	730,00	CD4116	800,00	LM747	S/Consulta	SN7432	560,00	SN74302	550,00	SN74LS322	670,00	UPC1102	S/Consulta
CD4040	730,00	CD4116	800,00	LM747	S/Consulta	SN7432	560,00	SN74302	550,00	SN74LS322	670,00	UPC1102	S/Consulta
		CD4166	560,00	LM3914	4.350,00	SN7476	S/Consulta	SN74302	550,00	SN74LS322	670,00	UPC1102	S/Consulta
		CD4167	560,00	LM3915	4.340,00	SN7480	590,00	SN74302	550,00	SN74LS322	670,00	UPC1102	S/Consulta
		CD4168	560,00	LM8560	1.680,00	SN7485	590,00	SN74302	550,00	SN74LS322	670,00	UPC1102	S/Consulta
		CD4193	730,00	MS1515	3.640,00	SN7490	1.920,00	SN74302	550,00	SN74LS322	670,00	UPC1102	S/Consulta
		CD45026	2.460,00	MS8232	3.230,00	SN7493	590,00	SN74302	550,00	SN74LS322	670,00	UPC1102	S/Consulta
		DM5475	1.180,00	MC1455	490,00	SN7496	590,00	SN74302	550,00	SN74LS322	670,00	UPC1102	S/Consulta
		FLH541	3.980,00	MC1458	390,00	SN74107	S/Consulta	SN74302	550,00	SN74LS322	670,00	UPC1102	S/Consulta
		FZJ1111	5.590,00	MC1488	490,00	SN29784	1.180,00	SN74302	550,00	SN74LS322	670,00	UPC1102	S/Consulta
		HA1125	1.020,00	MC1489	490,00	SN74109	590,00	SN74302	550,00	SN74LS322	670,00	UPC1102	S/Consulta
		HA1196	1.020,00	MS840	S/Consulta	SN74122	590,00	SN74302	550,00	SN74LS322	670,00	UPC1102	S/Consulta
		HA1396	S/Consulta	MDP1403	1.620,00	SN74123	590,00	SN74302	550,00	SN74LS322	670,00	UPC1102	S/Consulta

REL E METALTEX

MC2RC1 6VCC	8.030,00
MC2RC2 12VCC	8.030,00
G1RC1 6VCC (EQUIL. LINHA ZF)	2.200,00
G1RC 9VCC (IDEM, IDEM)	2.200,00
G1RC2 12VCC (IDEM, IDEM)	2.200,00
G1RC1 6VCC C/PLACA (IDEM)	2.200,00
G1RC 9VCC (IDEM, IDEM)	2.200,00
G1RC2 12VCC (IDEM, IDEM)	2.200,00

DESMAGNETIZADOR PARA CABEÇOTE (C/IT. DE AJUSTE) - Retira em alguns segundos de operação todos os resíduos de fluxos magnéticos existentes no cabeçote 1.820,00

TERMÔMETRO DIGITAL CLÍNICO - com sinal sonoro S/Consulta

FURADEIRA ELÉTRICA MINIDRIL
 Funciona com 12V C.C. 11.000,00
 Broca avulsa cod. FE-02 2.480,00

FONTE DE ALIMENTAÇÃO

3 Volts - 400mA	5.080,00
4,5 Volts - 400mA	5.080,00
6 Volts - 400mA	5.080,00
7,5 Volts - 400mA	5.080,00
9 Volts - 400mA	5.080,00
9 VDC/16VDC - 100mA (para Master System)	11.130,00
10,5 Volts - 800 mA (para Phantom)	7.500,00
12 Volts - 800mA (para TV P/B)	7.490,00
12 Volts - 1,5 Amp (para TV colorido)	14.000,00
12 Volts - 1,5 Amp (para toca fitas)	7.490,00

LIMPADOR AUTOMÁTICO

PARA VÍDEO 7.300,00
 PARA TOCA-FITAS 1.890,00

TRANSFORMADOR PINTA VERMELHA

Preço 1.090,00

TRANSFORMADORES

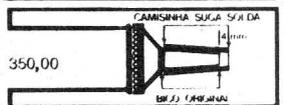
TENSÃO	CORRENTE	PREÇO
4,5 + 4,5	500mA	2.340,00
6 + 6	300mA	2.100,00
6 + 6	500mA	2.340,00
6 + 6	1 Amp	4.680,00
7,5 + 7,5	500mA	2.340,00
7,5 + 7,5	1 Amp	4.680,00
9 + 9	300mA	2.100,00
9 + 9	500mA	2.340,00
9 + 9	1 Amp	4.680,00
12 + 12	500mA	2.340,00
12 + 12	1 Amp	5.580,00
12 + 12	2 Amp	8.100,00

Saída p/ transistor 3/8" 2.040,00

TIRISTORES (SCRs E TRIACS)

TIC106A	730,00
TIC106B	730,00
TIC106C	830,00
TIC106D	970,00
TIC106E	S/Consulta
TIC116A	1.080,00
TIC116B	1.150,00
TIC116D	1.270,00
TIC126A	1.150,00
TIC126B	1.290,00
TIC126D	1.270,00
TIC206A	1.190,00
TIC206B	1.120,00
TIC206D	1.190,00
TIC216A	1.080,00
TIC216B	1.160,00
TIC216D	1.270,00
TIC226A	1.080,00
TIC226B	1.160,00
TIC226D	1.270,00
TIC236A	1.440,00
TIC236B	1.580,00
TIC236D	1.610,00
TIC253M	S/Consulta

USE CAMISINHA SUGA SOLDA



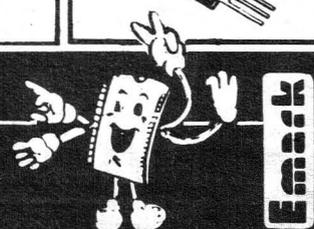
350,00

O TEMPO DE VIDA ÚTIL DA CAMISINHA SUGA SOLDA É MUITO LONGA E SUA UTILIZAÇÃO É MUITO SIMPLES.

BASTA VESTIR O BRINCO DO SUACADOR DE SOLDA (MESMO USANDO) DE QUALQUER MARCHA COM A CAMISINHA SUGA SOLDA DETRÁS E COM O MÍNIMO DE 4 MM PARA FURA PREVENINDO ASSIM O BRINCO DO SEU APARELHO.

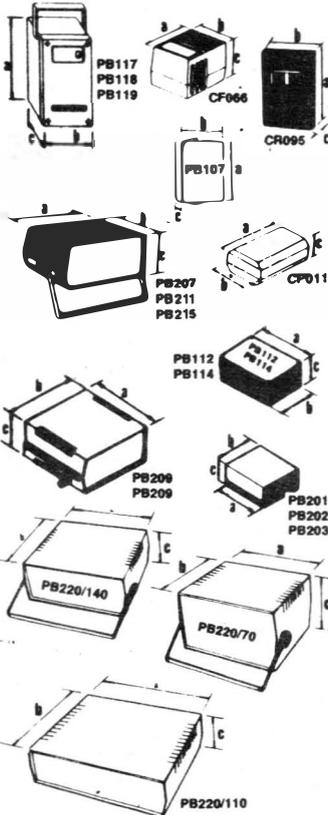
EMARK ELETRÔNICA COMERCIAL LTDA.

Rua General Osório, 155 e 185 - CEP 01213 - São Paulo - SP
 Fones: (011) 223-1153 e 221-4779



VOCÊS DA CAPITAL OU INTERIOR

CAIXAS PLÁSTICAS PADRONIZADAS



CÓD.	TAMANHO			PREÇOS
	a	b	c	
PB107	100	70	40mm	1.060,00
PB112	123	85	52mm	1.960,00
PB114	147	97	55mm	2.300,00
PB117	122	83	60mm	3.680,00
PB118	148	98	65mm	4.110,00
PB119	190	111,5	65,5mm	4.700,00
PB201	85	70	40mm	1.060,00
PB202	97	70	50mm	1.290,00
PB203	97	86	43mm	1.400,00
PB207	140	130	40mm	4.200,00
PB209	178	178	82(Prata)	6.070,00
PB209	178	178	82(Preta)	4.900,00
PB211	130	130	65mm	4.760,00
PB215	130	130	90mm	5.100,00
PB220/70	23	19	7cm	9.350,00
PB220/110	23	19	10cm	12.000,00
PB220/140	23	19	14cm	13.860,00
CP011	85	50	30mm	880,00
CP015				850,00
CF085	60	45	40	500,00
CR085	90	60	20	1.250,00

VENTILADOR 110V (POUCO USO)



S/Consulta

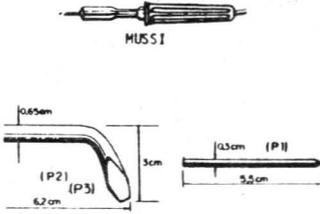
Ótimo p/refrigeração de amplificadores de potência, computadores etc. Alta potência grande fluxo de ar.

CABO SIMPLES

- de 1 a 2 metros
 - bicore 2 x 22
- 360,00

FERRO DE SOLDAR

INDICAR 110V OU 220V



- Ferro de soldar 24W - Ener 4.130,00
- Ferro de soldar 28W - Ener 5.380,00
- Ferro de soldar 35W - Ener 5.000,00
- Ferro de soldar 30W - Mussi(220V) 3.490,00
- Ferro de soldar 50W - Mussi 3.840,00

Ponta de Ferro de Soldar

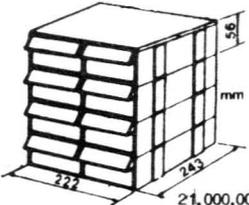
- (P1) Ponta 30W - Mussi 1.180,00
- (P2) Ponta Curva 50W - Mussi 1.670,00
- (P3) Ponta Reta 50W - Mussi 1.670,00

RESISTORES

Temos os valores comerciais, nas wattagens abaixo mencionadas (não esqueça de, na sua encomenda ou pedido, mencionar tanto o VALOR (em ohms) quanto a dissipação (em WATTS) - Preços por unidade:

- 1/8 watt 20,00
- 5 watts 250,00
- 10 watts 390,00

MODULARES



Gaveteiro completo com 8 gavetas

DIODOS

DIODOS ZENER

- 3V6 - 3V9 - 4V7 - 5V1 - 5V6 - 6V2 - 7V5 - 8V2 - 9V1 - 10V - 12V - 15V e 20 Volts por 1/2 watts cada 60,00
- 9V1 - 10V - 11V - 12V - 30V e 33V por 1Watts cada 110,00

DIODOS RETIFICADORES

- 1N60 140,00
- 1N4148 40,00
- 1N4004 40,00
- 1N4007 40,00
- BB 809 (varicap) 350,00
- DB3 (Diac) 200,00
- SK 1/08 S/Consulta
- SKB 2/02 1.960,00
- SKB 2/08 2.160,00
- SKE 1/01 150,00
- SK3 1/02 S/Consulta
- SKE 1/04 280,00
- SKE 1/08 S/Consulta
- SKE4F 1/01 380,00
- SKE4F 1/02 430,00
- SKE4F 2/01 900,00
- SKE4F 2/02 1.020,00
- SKE4F 2/04 S/Consulta

OPTO-ELETRÔNICA

- LED vermelho - redondo - 5mm 100,00
- LED verde - redondo - 5mm 100,00
- LED amarelo - redondo - 5mm 100,00
- LED vermelho - redondo - 3mm 100,00
- LED verde - redondo - 3mm 100,00
- LED amarelo - redondo - 3mm 100,00
- LED vermelho - retangular 130,00
- LED verde - retangular 130,00
- LED amarelo - retangular 130,00
- LED vermelho - duplo retangular - 14mm - 4 terminais 310,00
- LED bicolor - 5mm - 3 terminais 295,00
- LED pisca-pisca - vermelho - 5mm (3,7 a 7 volts) 925,00



CAPACITORES DE POLIESTER

(valores em nF)

- 1n - 1n2 - 1n5 - 1n8 - 2n2 - 2n7 - 3n3 - 3n9 - 4n7 - 5n6 - 6n8 - 8n2 - 10n - 12n - 15n - 18n - 22n - 27n - 33n - 39n - 47n - 56n - 68n

CADA 130,00

- 100n 180,00
- 120n 180,00
- 150n 180,00
- 180n 210,00
- 220n 210,00
- 270n 210,00
- 330n 210,00
- 470n 310,00
- 680n 450,00
- 1 microF 630,00
- 2,2 microF 990,00
- 3,3 microF 1.100,00



FONE DE OUVIDO

(Tipo Egoista c/ P-1) 970,00

AMPOLA REED

- (EE1) Ampola reed não encapsulada 290,00
- (EE2) Ampola reed encapsulada e (EE3) - lma encapsulado . (o par) 1.080,00



PRODUTOS CETEISA

- SS-20 Sugador de solda bico c/rosca 4.880,00
- SS 15 Sugador de solda bico grosso (3mm) 3.640,00
- SBG10 Sugador de solda bico grosso (3mm) 4.880,00
- IS 2 Injetor de sinais 5.500,00
- SP 1 Suporte p/placa circuito impresso 3.900,00
- SF 50A Suporte p/ferro de soldar 2.800,00
- NP-6C Caneta p/circuito impresso Nipo Pen 3.800,00
- BNI-6 Tinta p/caneta de CI +20. 1.070,00
- CI 7 Caneta p/circuito impresso ponta porosa 1.760,00
- PP 3A Percloro de ferro 250g. 1.480,00
- CK 10 Perfurador Placa 1mm. 7.390,00
- CK 3 Kits p/conf. circ. impresso laboratório completo p/confeção de placas de circuitos impresso. contém cortador de placa, caneta p/traçagem, percloro de ferro, vasilhame p/corrosão, perfurador de placa, suporte para placa, placa de fenolite virgem. 18.800,00
- CK-3 Kits p/conf. circuito impresso (idêntico ao CK-1, menos embalagem de madeira, e suporte de placa) 15.370,00
- CK-15 Kit para confecção circuito impresso 11.340,00
- CCI-30 Cortador de placa 4.600,00
- ECl-16 Extrator de circ. integrad 3.780,00
- PD-16 Ponta desoldadora 3.430,00
- ACI-12 Alcate de Corte 2.500,00

JÁ PODEM ADQUIRIR SEUS

(Kit montado - ACRÉSCIMO DE 30%)

PRODUTOS EM KITS-LASER

- Ignição eletrônica - IG10 20.580,00
- Amplif. MONO 30W - PL1030 8.200,00
- Amplif. STÉREO 30W - PL2030 14.500,00
- Amplif. MONO 50W - PL1050 9.800,00
- Amplif. STÉREO 50W - PL2050 17.400,00
- Amplif. MONO 90W - PL5090 17.400,00
- Pré universal STÉREO** 5.900,00
- Pré tonal com graves & agudos STÉREO 15.820,00
- Pré-mixer p/guitarras com graves & agudos MONO 13.200,00
- Luz Sequencial de 4 canais 20.580,00
- Luz rítmica 1 canal 11.800,00
- Luz rítmica 3 canais 21.070,00
- Provador de transistor PTL-10 4.650,00
- Provador de transistor PTL-20 19.560,00
- Provador de bateria/alternador 5.570,00
- Dimmer 1000 watts 7.980,00
- Sintonizador de FM s/áudio SFM1 11.410,00
- Sintonizador de FM c/áudio SFMA2 18.940,00

PRONTOLABOR

PRONTOLABOR SEM FONTE

- PL-651 Dimensões da base 80x165 / Capacidade Dip 14 pino é 12 / Tie-points 550 / Bornes 2
- PL-552 Dimensões da base 116x199 / Capacidade Dip 14 pino é 12 / Tie-points 1100 / Bornes 3
- PL-553 Dimensões da base 162x199 / Capacidade Dip 14 pino é 18 / Tie-points 1650 / Bornes 4

PL-654H Dimensões da base 212x200 / Capacidade Dip 14 pino é 18 / Tie-points 2200 / Bornes 4

PRONTOLABOR COM FONTE

- PL-553K Com fonte simétrica regulada de $\pm 15V_{cc}$ e uma de $5V_{cc}$, é construído em aço bicromatizado, tamanho da base 165x212



PREÇOS BOB CONSULTA

AMPLIFICADOR PROFSSIONAL

150 WATTS

KITS

- CARACTERÍSTICAS:**
- IMPEDÂNCIA ENTRADA: 100 K
 - POTÊNCIA: 150W RMS 4 Ω
 - POTÊNCIA: 100W RMS 8 Ω
 - SENSIBILIDADE: 0dB = 775 mV
 - MINÍMIMA IMPEDÂNCIA SAÍDA: 4 Ω
 - DISTORÇÃO MENOR QUE 0,28%
 - CONSUMO: 3,40A em 4 Ω
- Inclui no circuito o material completo de Fonte de Alimentação, menos o transformador.
- KIT 49.140,00

200 W RMS!

- fonte simétrica
- protetor térmico contra curto
- potência de 200W RMS
- distorção abaixo de 0,1%
- entrada diferencial por CI
- sensibilidade 0 dB para máxima potência (0,775 V)
- faixa de resposta: 20 Hz a 45.000 Hz (± 3 dB)
- impedância de entrada 27 K
- KIT 33.120,00

400W

- CARACTERÍSTICAS:**
- fonte simétrica
 - protetor térmico
 - potência de 400W RMS em 2 Ω
 - distorção abaixo de 0,1%
 - dupla entrada diferencial por FET
 - sensibilidade 1V
 - faixa de resposta 20 Hz a 45.000 Hz (± 3 dB)
 - impedância de entrada 27 K
 - impedância de saída 16 e 27 Ω
 - KIT 90.940,00



EMARK ELETRÔNICA COML. LTDA. R. GEN. OSÓRIO, 185 - STA. IFIGÊNIA - S.PAULO/SP - 01213-001 - TEL: 011 221-4779 FAX: 222-3145

OU

CHEQUE NOMINAL A EMARK

VALE POSTAL SOMENTE PARA AGÊNCIA CENTRAL CASO CONTRÁRIO SERÁ DEVOLVIDO

Remetente:

Endereço:

Cidade:

Bairro:

CEP:

CEP 01213-001

EMARK
 EMARK ELETRÔNICA COMERCIAL LTDA.
 Rua General Osório, 185 (esquina com a Santa Efigênia) - CEP 01213-SP
 Fone: (011) 221 4779 - 223 1153

COLAR SELO

IMPORTANTE

**A PARTIR DO DIA 7 DE MARÇO DE
1994, A REVISTA ABC DA
ELETRÔNICA No. 21, SAIRÁ COMO
SUPLEMENTO NA REVISTA
APRENDENDO E PRATICANDO
ELETRÔNICA No. 56.**

**NÃO PERCAM AS PRÓXIMAS
AULAS!
(MENSAIS)**

**RESERVE JÁ COM SEU
JORNALLEIRO!**

CAPACITE-SE E MONTE SUA PRÓPRIA EMPRESA DE ELETRÔNICA

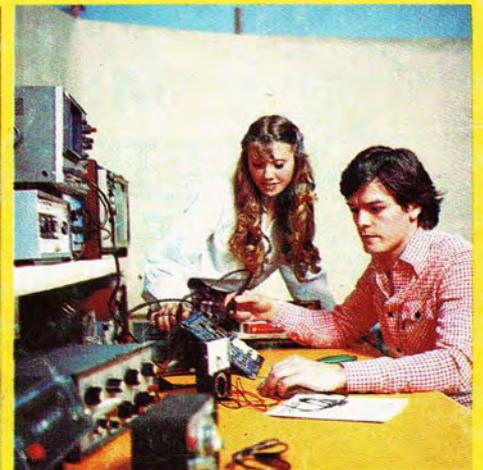
ELETRDOMÉSTICOS - RÁDIO - ÁUDIO - TV A CORES - VIDEOCASSETES
TÉCNICAS DIGITAIS - ELETRÔNICA INDUSTRIAL - COMPUTADORES, ETC

Somente o Instituto Nacional CIÊNCIA, pode lhe oferecer Garantia de Aprendizado com total SUCESSO na ELETRO-ELETRÔNICA. Todo Tecnólogo do INC tem um completo GUIA de Assessoramento Legal a suas consultas no "Departamento de Orientação Profissional e Assessoria Integral" (O.P.A.I.) solucionando lhes os problemas ao instalar sua OFICINA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA AUTORIZADA, ou sua FÁBRICA DE PLACAS DE C.I., ou sua MONTADORA DE APARELHOS ELETRÔNICOS, até sua CONSULTORIA INDUSTRIAL DE ENGENHARIA ELETRÔNICA, etc. As chances de ter sua própria

Empresa com grande Sucesso são totais. Ao montar sua própria Empresa será assistido e orientado pelo O.P.A.I. e seus Advogados, Contadores, Engenheiros e Assessores de Marketing e Administração de Pequena e Média Empresa.

Nos Treinamentos como nos SEMINÁRIOS do O.P.A.I. você conhecerá os Alunos Formados no INC e CEPA International, seus depoimentos e testemunhos de grande SUCESSO.

Essa mesma chance você tem hoje.
CAPACITE-SE E SEJA DONO ABSOLUTO DO SEU FUTURO.



• PROFSSIONALIZE-SE DE UMA VEZ PARA SEMPRE:

Seja um Gabaritado PROFISSIONAL estudando em forma livre a Distância assistindo quando quiser aos SEMINÁRIOS E TREINAMENTOS PROFISSIONALIZANTES ganhando a grande oportunidade de fazer TREINAMENTOS no CEPA International, e em importantes EMPRESAS E INDUSTRIAIS no Brasil.

• FORMAÇÃO PROFISSIONAL C/ ALTOS GANHOS GARANTIDOS

• ESTUDANDO NO INC VOCÊ GANHARÁ:

Uma Formação Profissional completa. Na "Moderna Programação 2001" todo Graduado na Carreira de Eletrônica haverá recebido em seu Lar mais de 400 lições - Passo a Passo -, 60 Manuais Técnicos de Empresas, 20 Manuais do CEPA International, tudo com mais de 10.000 desenhos e ilustrações para facilitar seu aprendizado, mais quatro (4) REMESSAS EXTRAS exclusivas, com entregas de KITS, APARELHOS E INSTRUMENTOS ELETRÔNICOS como seu 1º Mul-

timetro Analógico Profissional, Rádio Superheterodino completo, Gerador de AF-RF, Rádio Gravador, Experimentador de Projetos Eletrônicos, Jogo de Ferramentas, Multimetro Digital, TV a Cores completo, Gerador de Barras para Televisão entregue em mãos por um Engenheiro da Empresa MEGABRÁS, mais todos os Equipamentos que monta em sua casa, com grande utilidade em sua vida Profissional.

• EXCLUSIVA CARREIRA GARANTIDA E COM FINAL FELIZ !!!

NO INC VOCÊ ATINGE O GRAU DE CAPACITAÇÃO QUE DESEJAR: Progressivamente terá os seguintes títulos: "ELETRÔNICO, TÉCNICO EM RÁDIO, ÁUDIO E TV, TÉCNICO EM ELETRÔNICA SUPERIOR e Tecnologia da ENGENHARIA ELETRÔNICA" mais os Certificados entregues pelas EMPRESAS.

• A INDÚSTRIA NACIONAL NECESSITA DE GABARITADOS PROFISSIONAIS.

"EM TEMPOS DIFÍCEIS O PROFISSIONAL ESCOLHIDO É SEMPRE O MAIS E MELHOR CAPACITADO"

INC

CÓDIGO ABC 20

Solicite GRÁTIS e sem compromisso o GUIA DE ESTUDO da Carreira Livre de Eletrônica sistema MASTER (Preencher em Letra de Forma)

Nome: _____

Endereço: _____

Bairro: _____

CEP: _____ Cidade: _____

Estado: _____ Idade: _____ Telefone: _____

**LIGUE AGORA
(011)**

223-4755

OU VISITE-NOS
DAS 9 ÀS 17 HS.
AOS SÁBADOS
DAS
8 ÀS 12,45 HS.

**Instituto Nacional
CIÊNCIA**

AV. SÃO JOÃO, 253 - CENTRO

Para mais rápido atendimento solicitar pela
CAIXA POSTAL 896

CEP: 01059-970 - SÃO PAULO

Não desejando cortar o cupom, envie-nos uma carta com seus dados