

# ABC da

Nº 20 - CR\$ 1.600,00

REVISTA-CURSO

# 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)



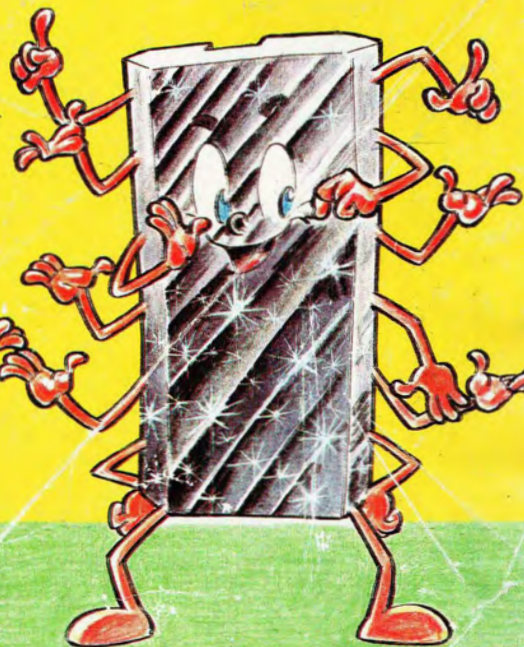
- MICRO-PROVADOR DIGITAL



- ELETROSCÓPIO DIGITAL

AGORA  
"PEGOU NO BREU"! É A  
ELETRÔNICA  
DIGITAL!

... E A NOTAÇÃO  
BINÁRIA!



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

**Kaprom**  
EDITORA

**Emark**  
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.  
Emark 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/ "Irmã", **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 conjecturas, 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....!

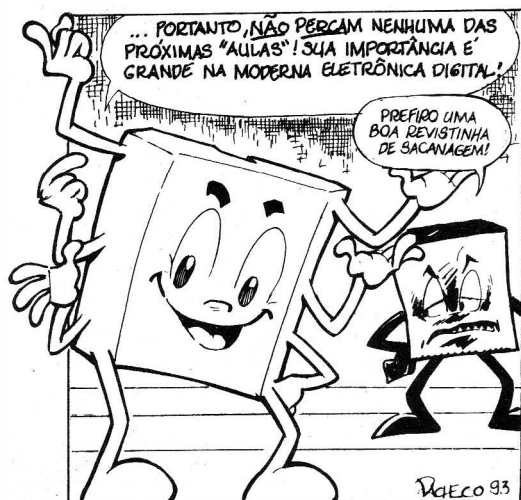
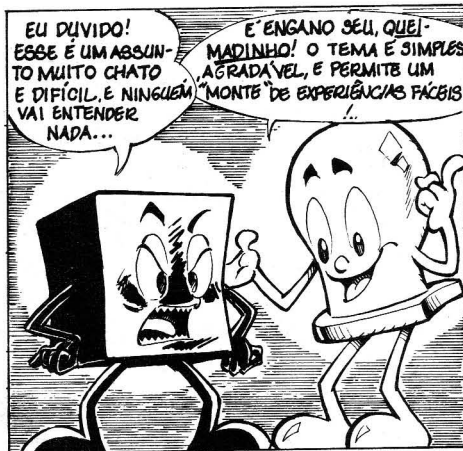
As vantagens são óbvias: primeiro que a periodicidade das "Aulas" automaticamente "retoma" ao sistema **mensal** (como a maioria entre Vocês estava solicitando insistentemente...)... Segundo que (como a grande maioria dos nossos Leitores/"Alunos" adquire também a nossa Revista/"Irmã" mais velha", **APE**...), 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"...!

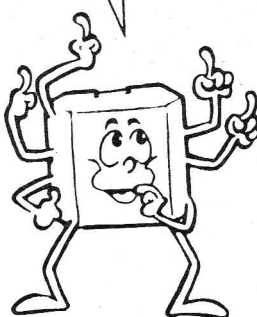
Ao contrário do que pode parecer à primeira vista, não estamos, com isso, "diminuindo" nada...! Na verdade, essa "condensação" resultará numa nítida ampliação de ambos os Universos (o do Hobbysta, somado com o Estudante...)! Isso sem contar que novos e ótimos planos para emergentes publicações setorializadas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

O EDITOR

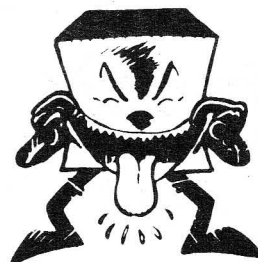
É vedada a reprodução total ou parcial de textos, artes ou fotos que componham a presente Edição, sem a autorização expressa dos Autores e Editores. Os projetos eletrônicos, experiências e circuitos aqui descritos, destinam-se unicamente ao aprendizado, ou a aplicação como hobby, lazer ou uso pessoal, 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.



EU ESTAREI NA PRÓXIMA AULA



E EU TAMBÉM



## ÍNDICE - ABC 20

PAGINA

TEORIA

### 03 - OS CIRCUITOS INTEGRADOS (PARTE 7)

OS INTEGRADOS 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

### 33 - ARQUIVO TECNICO TABELA/RELAÇÃO DOS PRINCIPAIS INTEGRADOS

NOVA SEÇÃO

### 37 - EXPERIÊNCIAS DIGITAIS

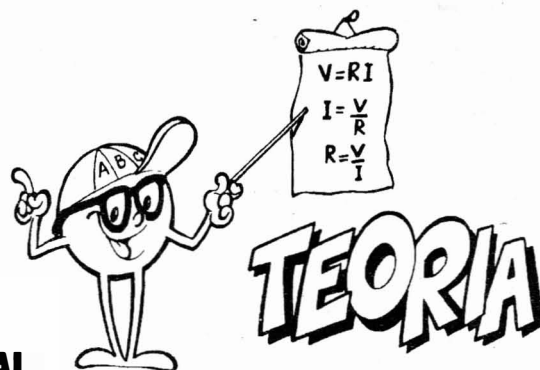
PRÁTICA

### 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.**



**U**M 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

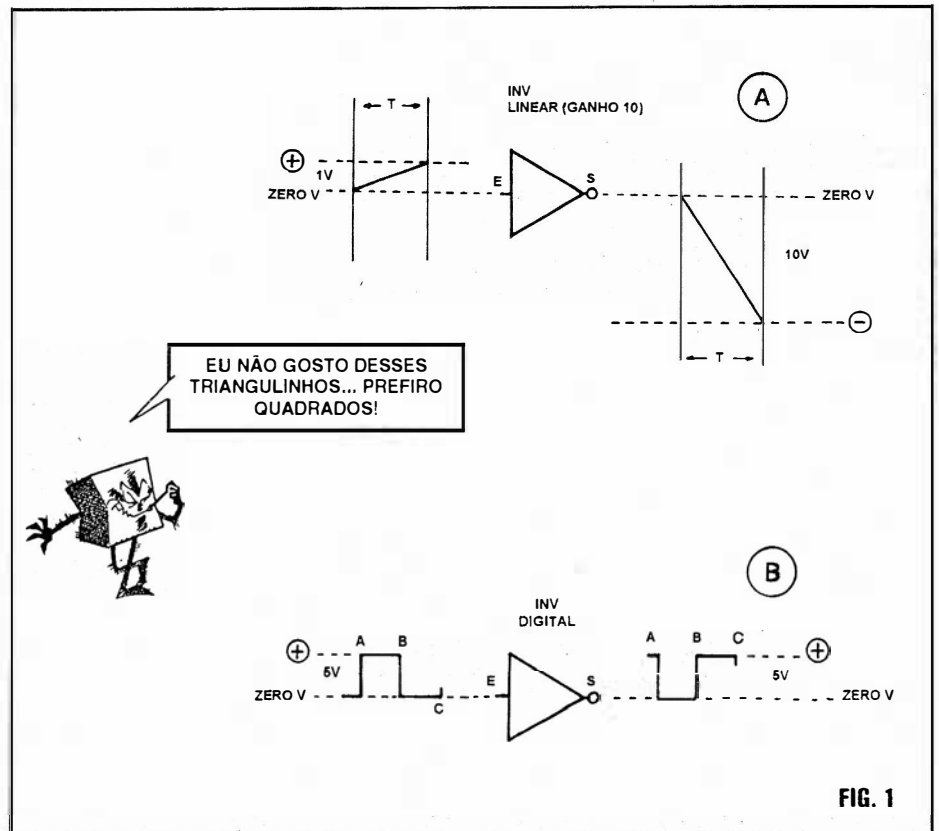
só lida com estados "radicais", tipo "tudo ou nada", ao contrário da "proporcionalidade" das manifestações lineares/analógicas...), existem alguns códigos, algumas convenções, certas notações e sistemas que **PRECISAM** ser compreendidos logo de início, sob pena do "Aluno" não conseguir, depois, acompanhar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



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”, instantânea (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

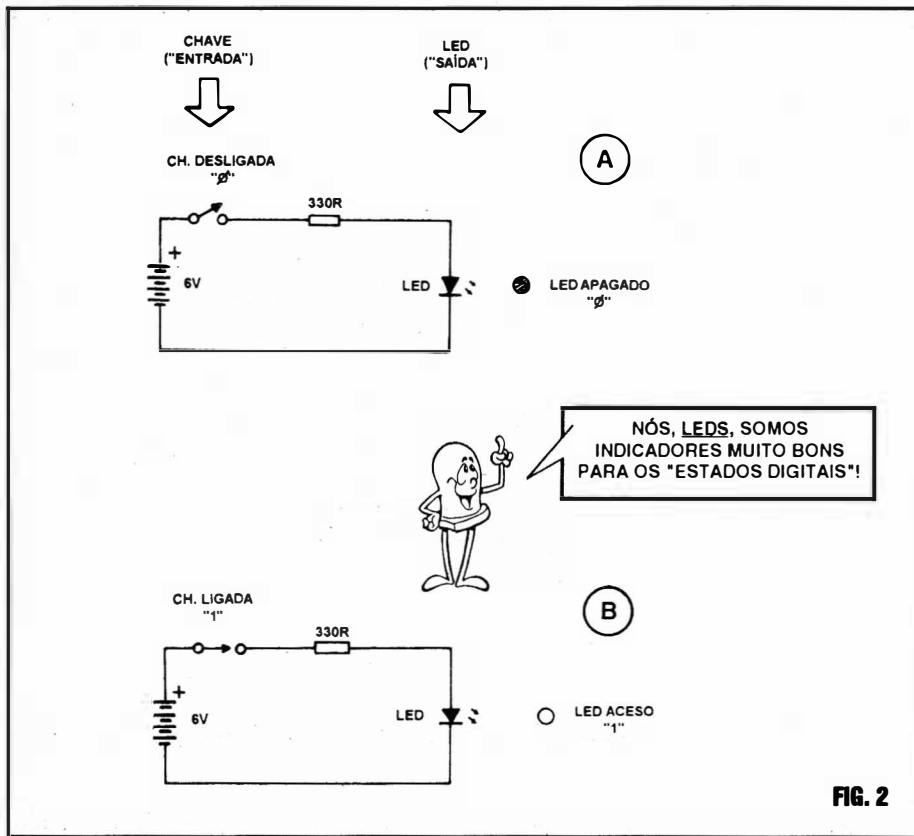


FIG. 2

(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 a 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 brincadeirinha, 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	oito	duas
	centenas	dezenas	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

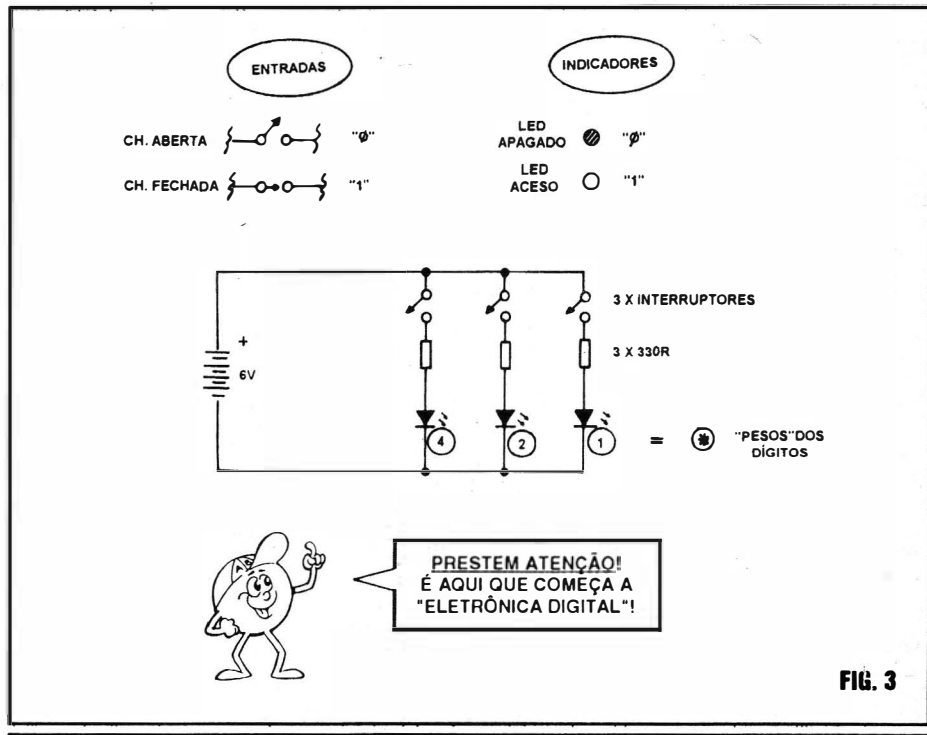


FIG. 3

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

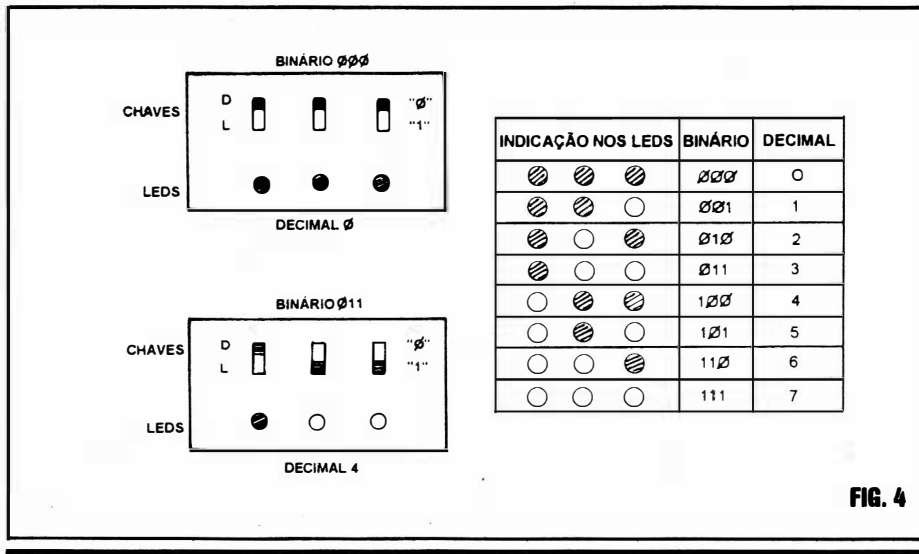


FIG. 4

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 ( $2^1$ ) - e finalmente - o "1" da casa da direita "vale" UM ( $2^0$ ). 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... Nodograma, "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  $2^3$  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 as 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 **BLOCO LÓGICO NÃO INVERSOR** (ou **PORTA NÃO 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

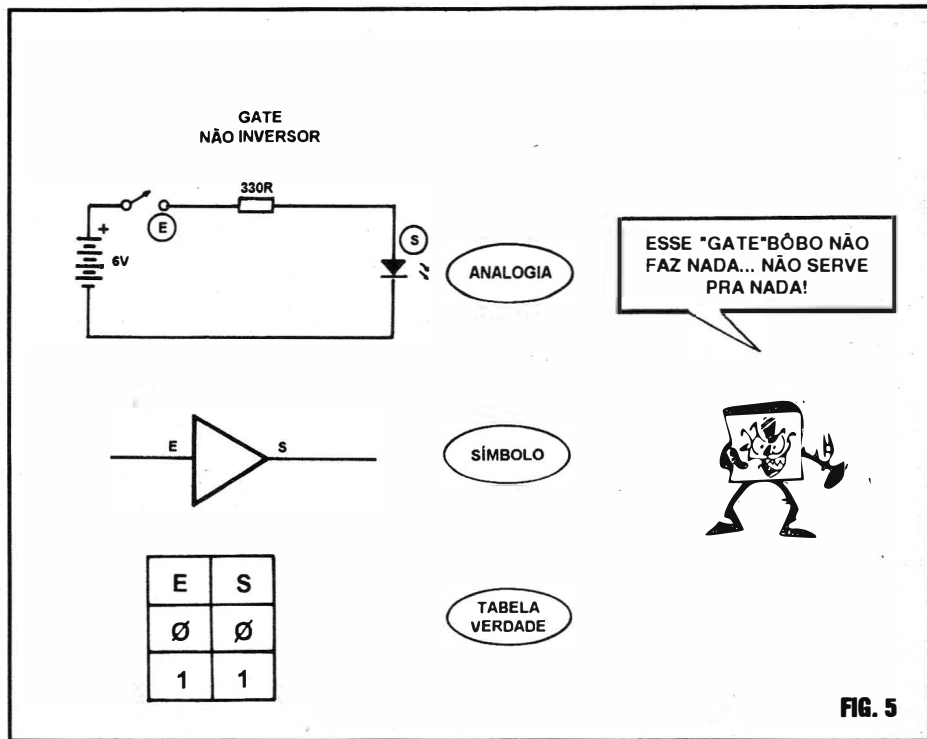


FIG. 5

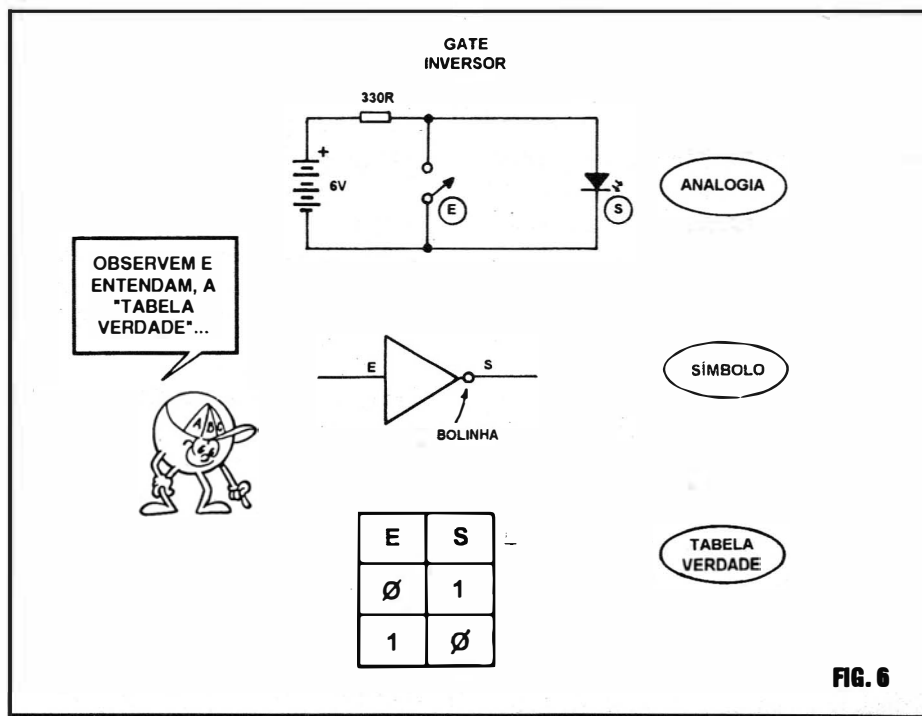
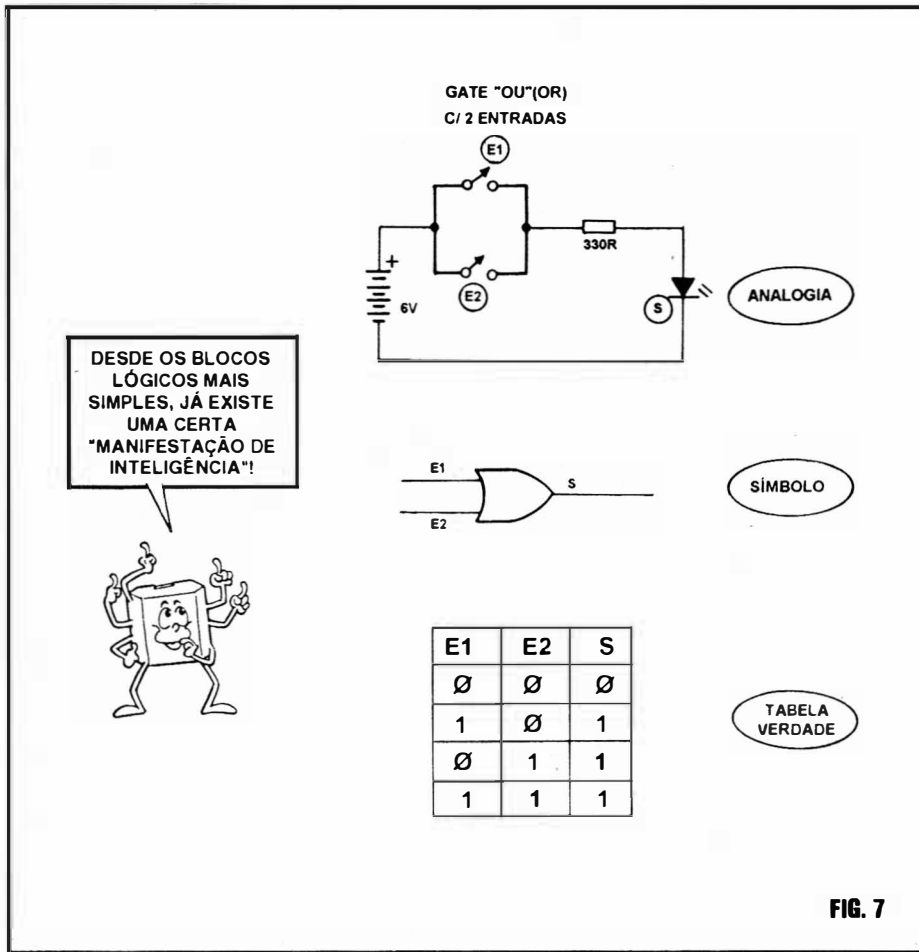


FIG. 6

(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 efetivo **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"...).



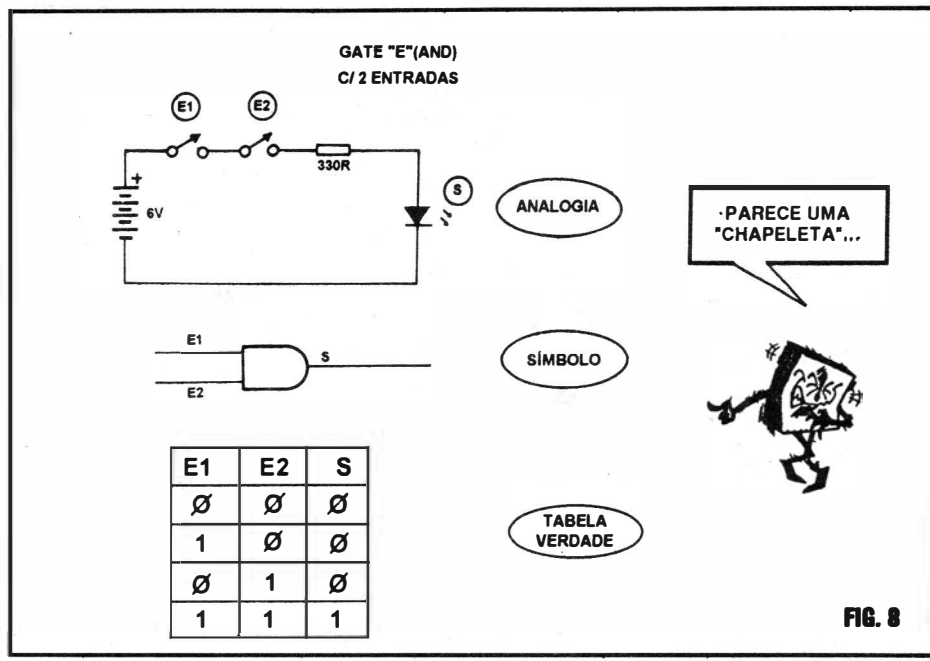
- FIG. 7 - **GATE OR ("OU") C/ 2 ENTRADAS...** - No diagrama temos o esqueminha equivalente (e demonstrativo...) o símbolo adotado e a respectiva TABELA VERDADE, de um bloco ou *gate* capaz de tomar já uma "decisão" tipo "OU" (OR, em inglês...). Observem pela TABELA VERDADE, que a Saída S mostrará um 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* OR, 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...

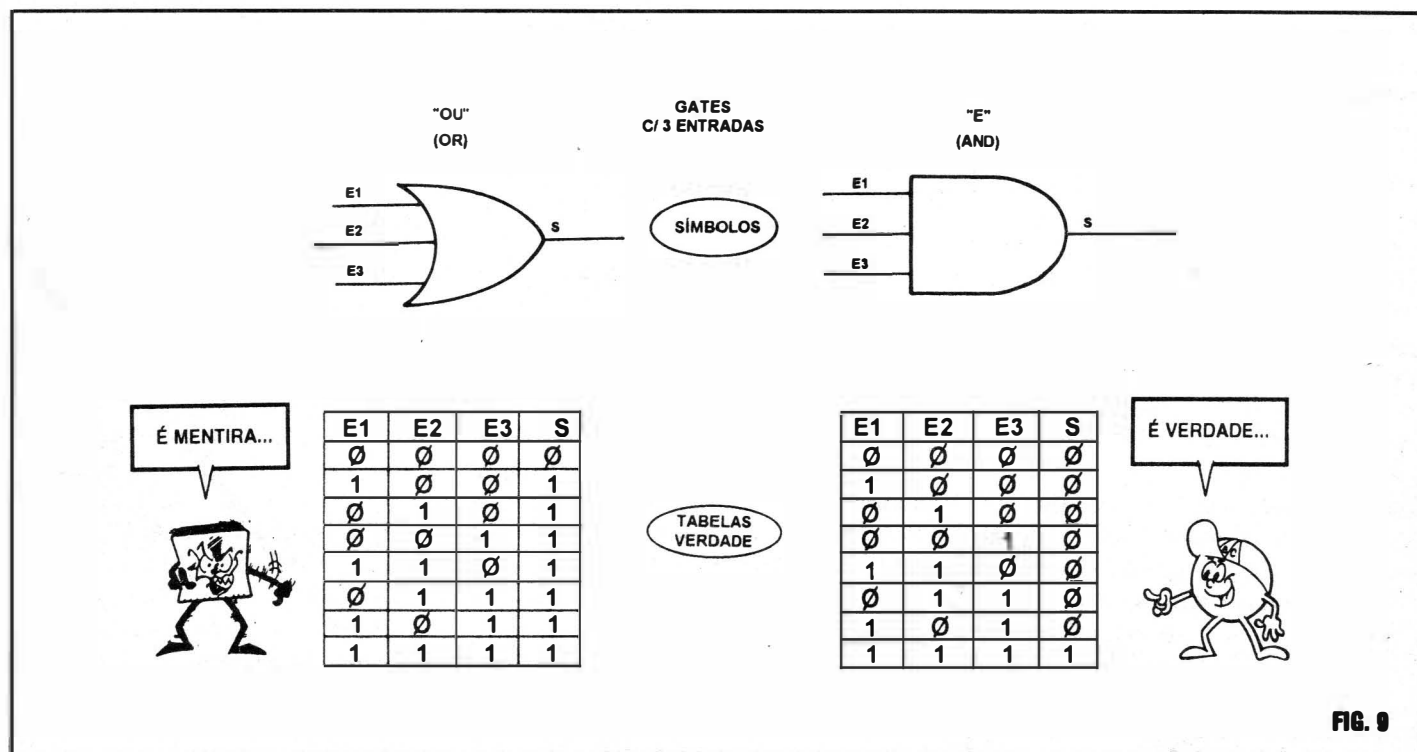
Eletronicamente, é fácil dotar-se os blocos digitais básicos, contidos nos Integrados Digitais, de tantas Entradas quanto se queira ou precise... Assim, mesmo os *gates* mais elementares (os "tomadores de decisão", já que o mero NÃO INVERSOR e o SIMPLES INVERSOR não tem "razões" para serem dotados de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

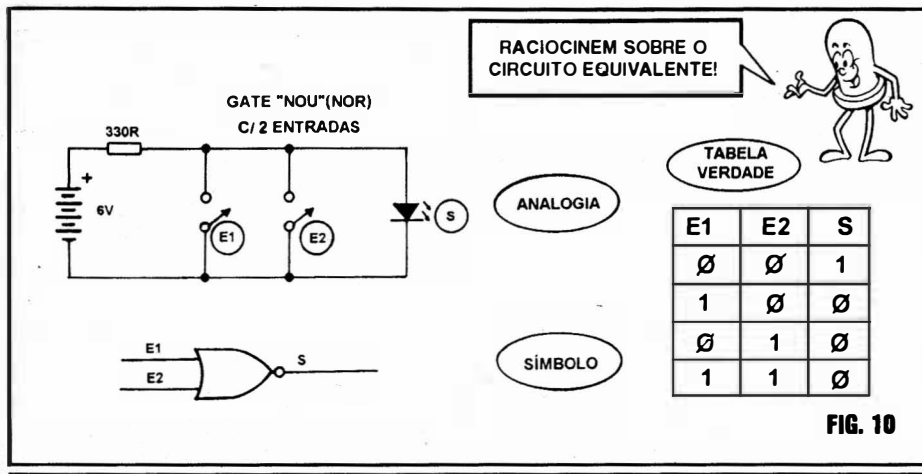
A lógica das suas funções continua a *mesma*, porém com mais possibilidades de acessos individuais (Entradas), o que inevitavelmente torna mais e mais complexas suas respectivas TABELAS VERDADE... Vejamos alguns dos blocos "multi-Entradas" mais comuns na moderna Eletrônica Digital:



- 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

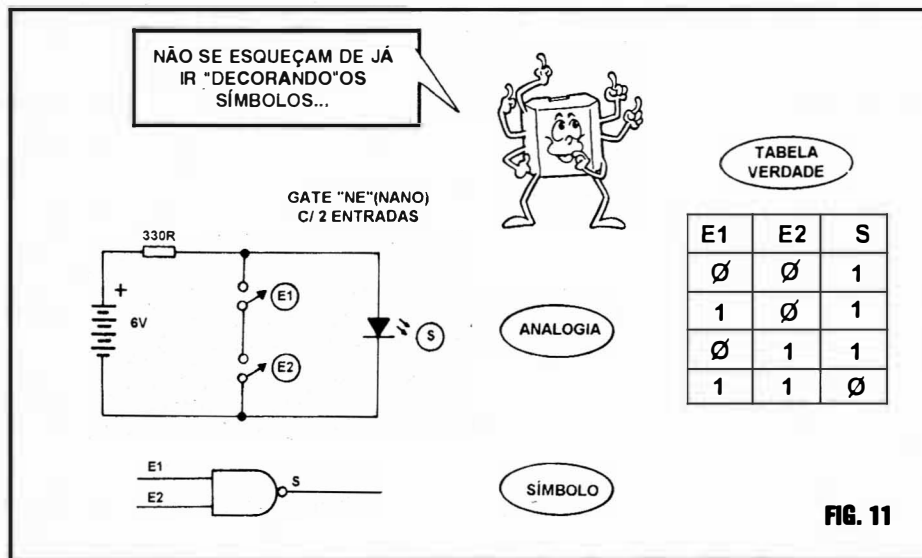
TABELAS VERDADE dos *gates* OR e AND ("OU" e "E"...), de 3 Entradas cada... No primeiro caso, a Saída S mostrará "1" se uma ou duas ou as três Entradas (E1, E2, E3...) receberem "1"... A Saída S apenas apresentará "0" se todas as Entradas estiverem recebendo



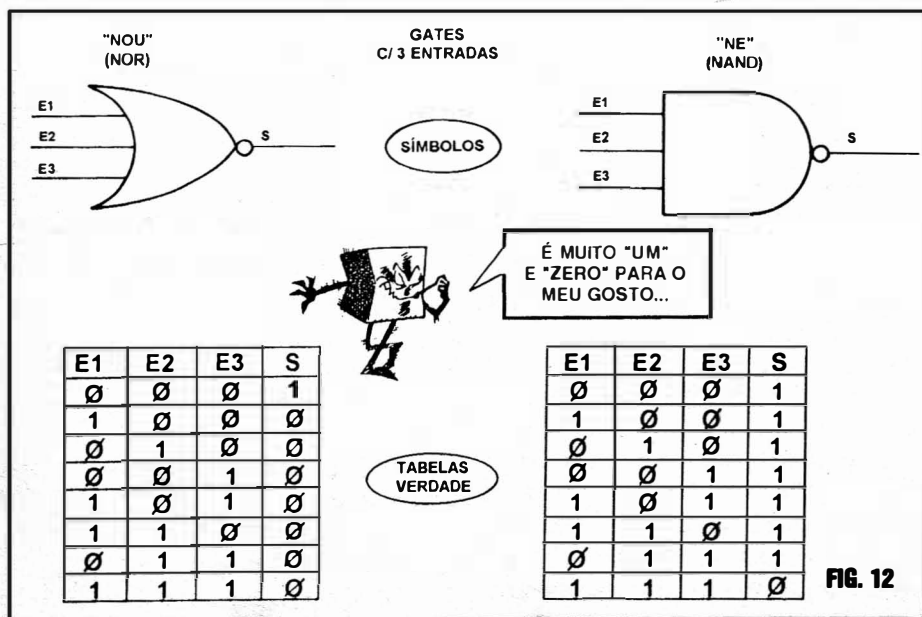


"0" ... No segundo caso, a Saída S apenas mostrará "1" se as Entradas E1 e E2 e E3 estiverem recebendo "1"... Qualquer outra combinação de estados ou dígitos recebidos pelas três Entradas, gerará um "0" na Saída S... Com um mínimo de raciocínio, não é difícil extrapolar as TABELAS VERDADE para *gates*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

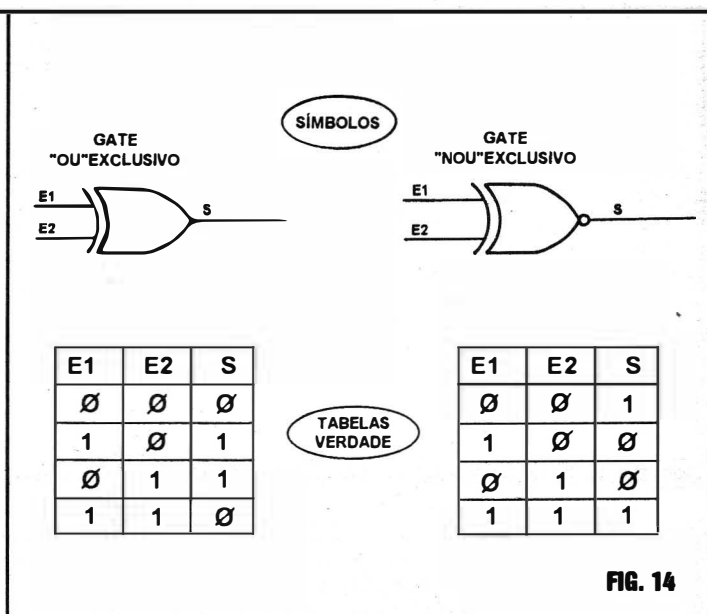
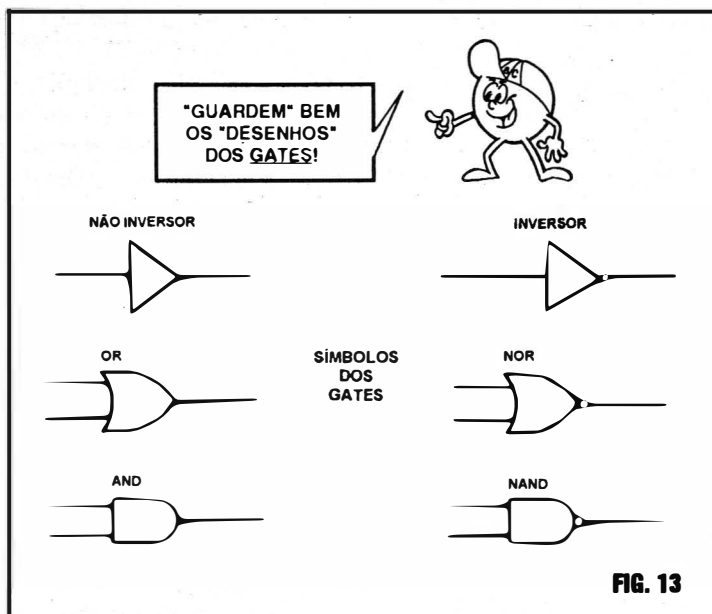
- FIG. 10 - GATE NOR ("NOU") C/ 2 ENTRADAS... Também os *gates* ou blocos "tomadores de decisão", podem assumir função INVERSORA... No caso do *gate* OR, passa a chamar-se NOR (ou "NOU", aportuguesando a expressão...). Observem, no diagrama, como é possível construir-se um circuitinho equivalente... 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 "enfiados"

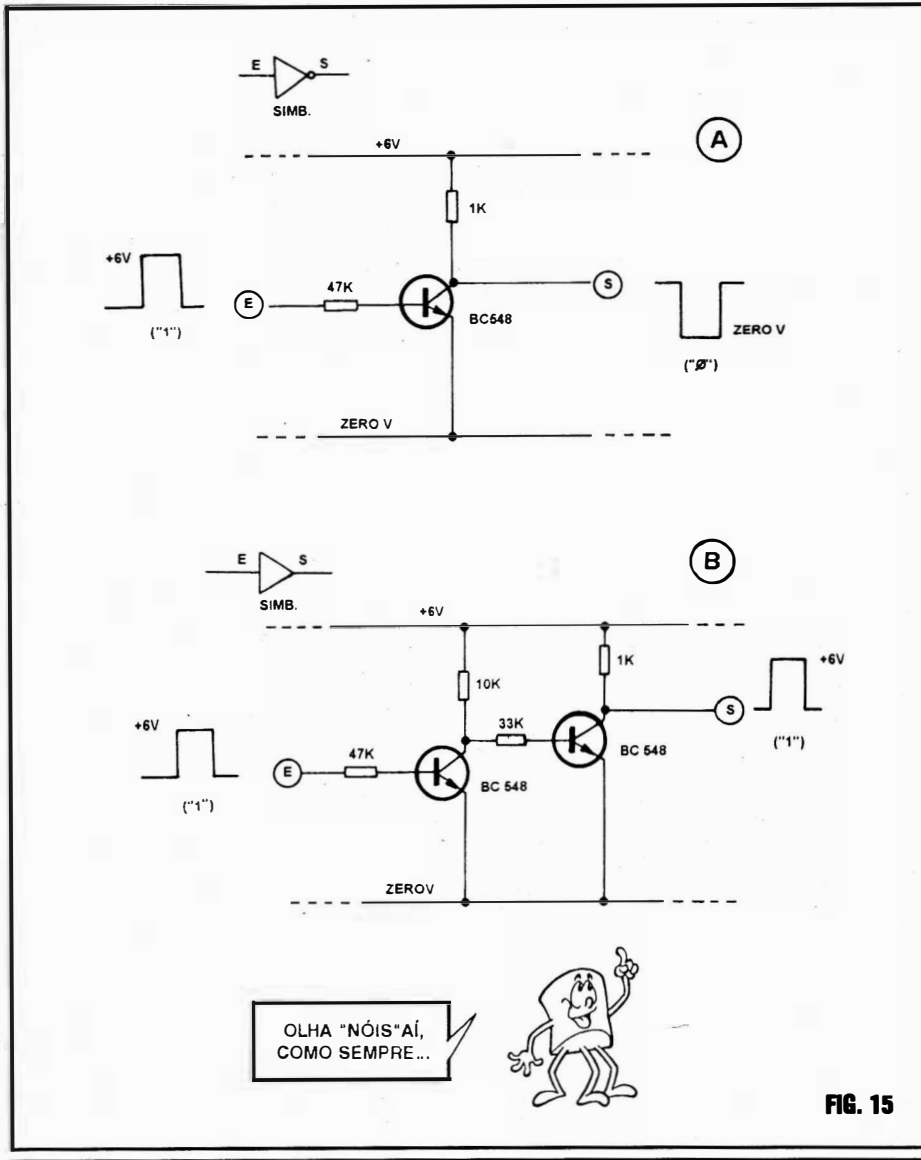
pelas técnicas já explicadas nas primeiras "Aulas" em que falamos sobre a integração...

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...).

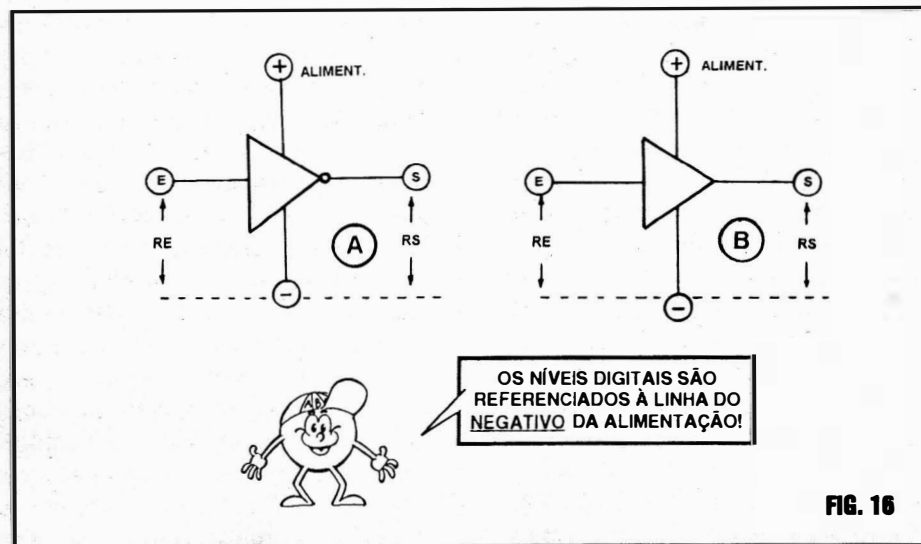
Para dar mais um "passo" no sentido de mostrar como **realmente** são feitos os blocos lógicos, vamos utilizar circuitos/exemplo, agora baseados em transistores bipolares comuns, e que podem também ser realizados experimentalmente pelos Leitores/"Alunos" mais meticolosos, usando **Proto-Boards** ou coisa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



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 - 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

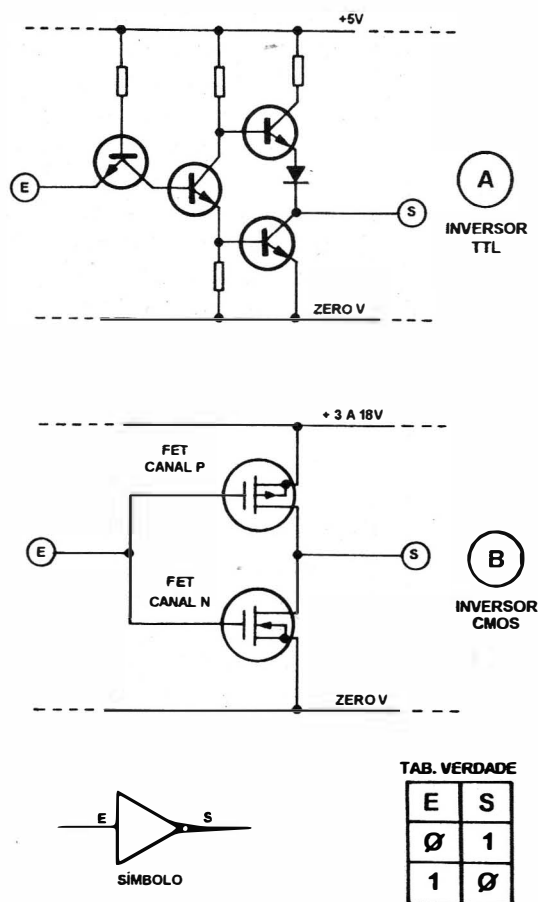


FIG. 17

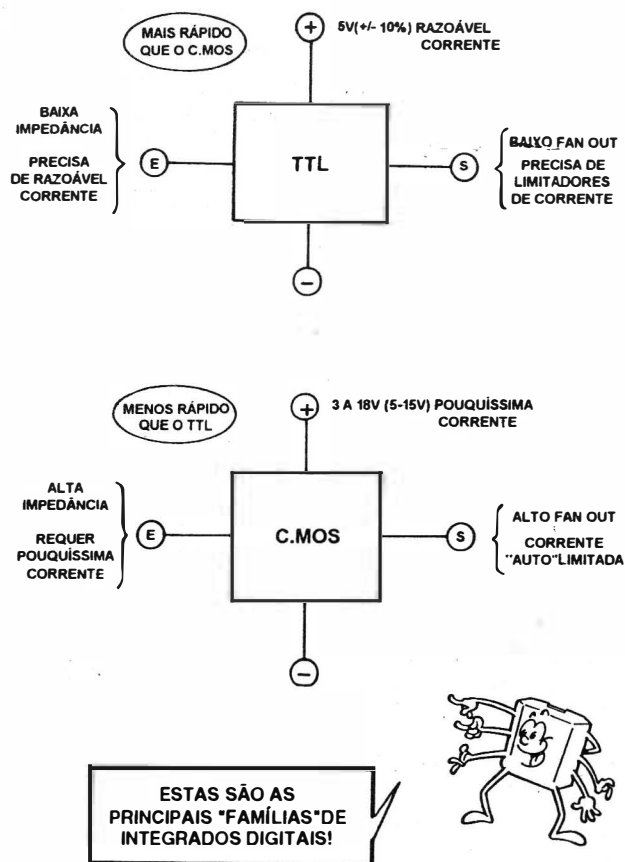


FIG. 18

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

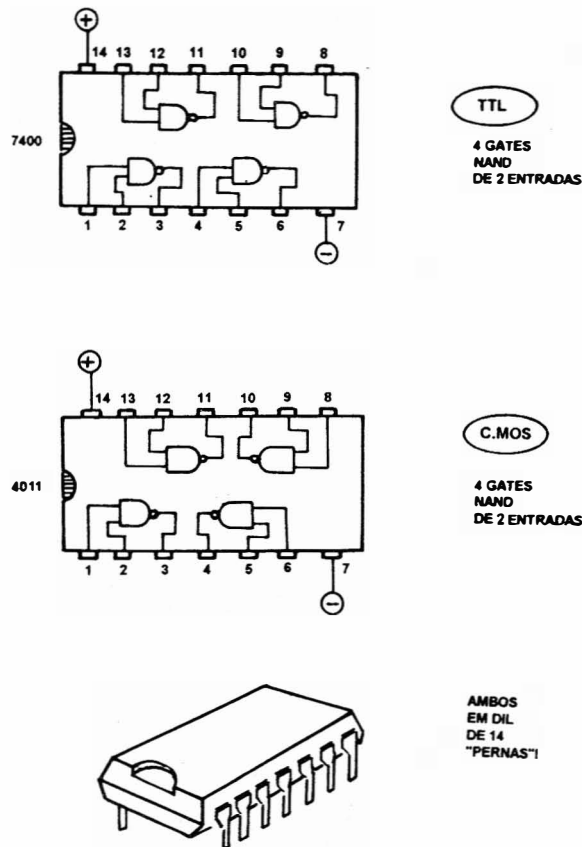


FIG. 19

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 de mais 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

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 transístores, "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

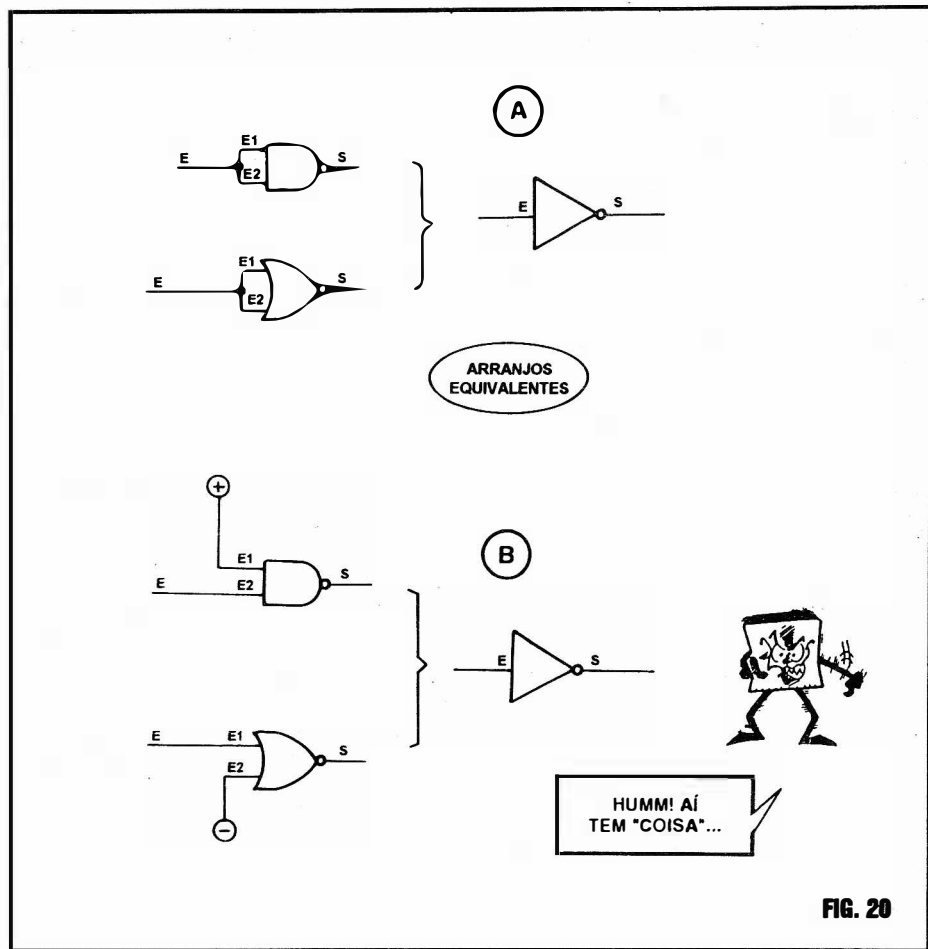


FIG. 20

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 .....  
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" muito 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 "mini-piscalerta", é um bom e atraente produto, confeccionado na seguinte forma: uma espécie de braceira, 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 braceira 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 **multos** 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

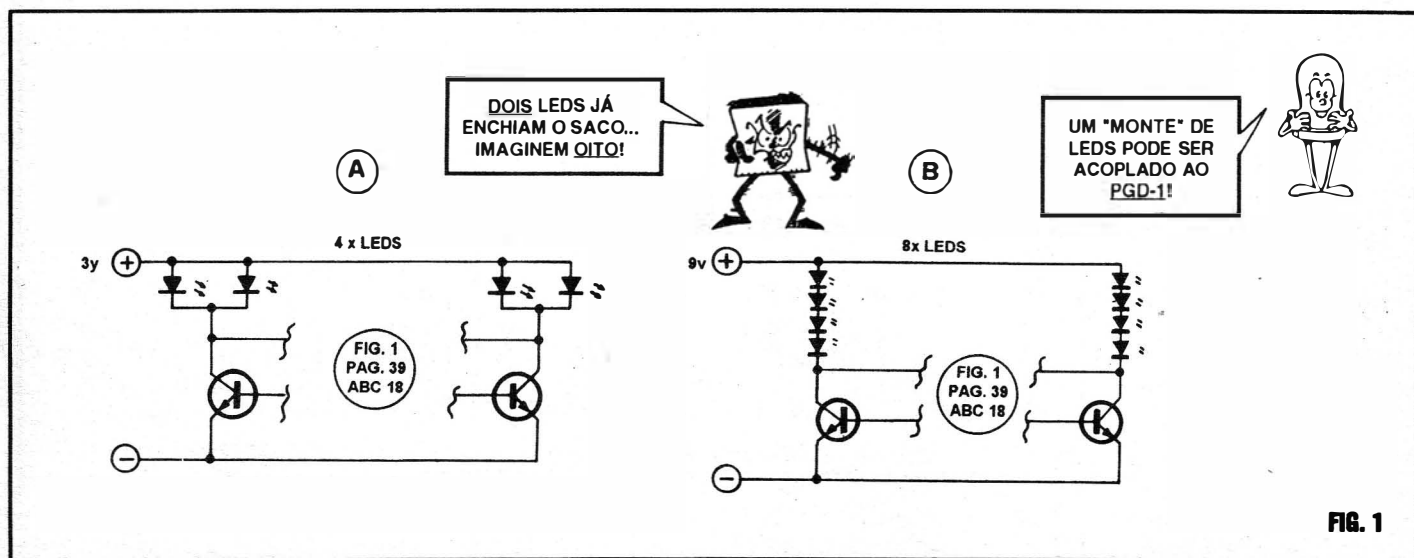


FIG. 1

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 soluçona-

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 **seqüência 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 seqüência, é feito pela pressão sobre o **push-button** único, START.

- Se, na aplicação final, for desejado ou

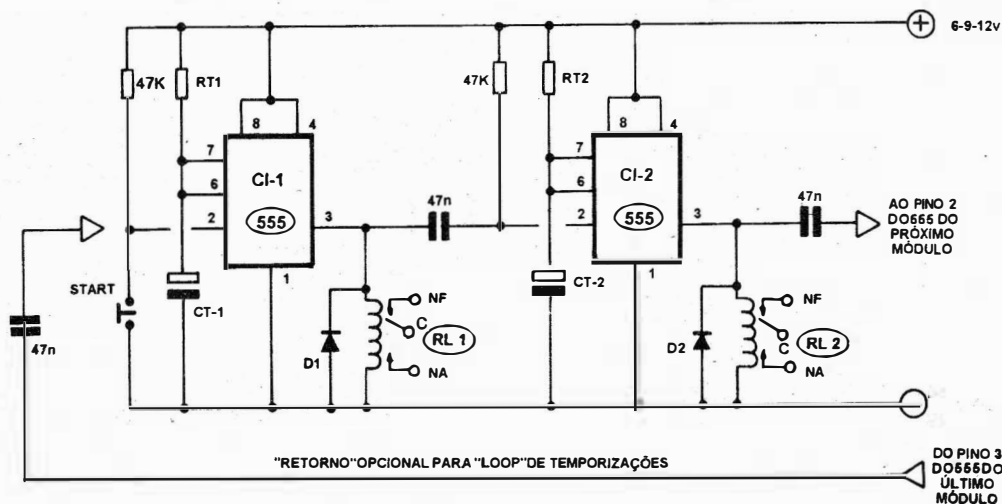
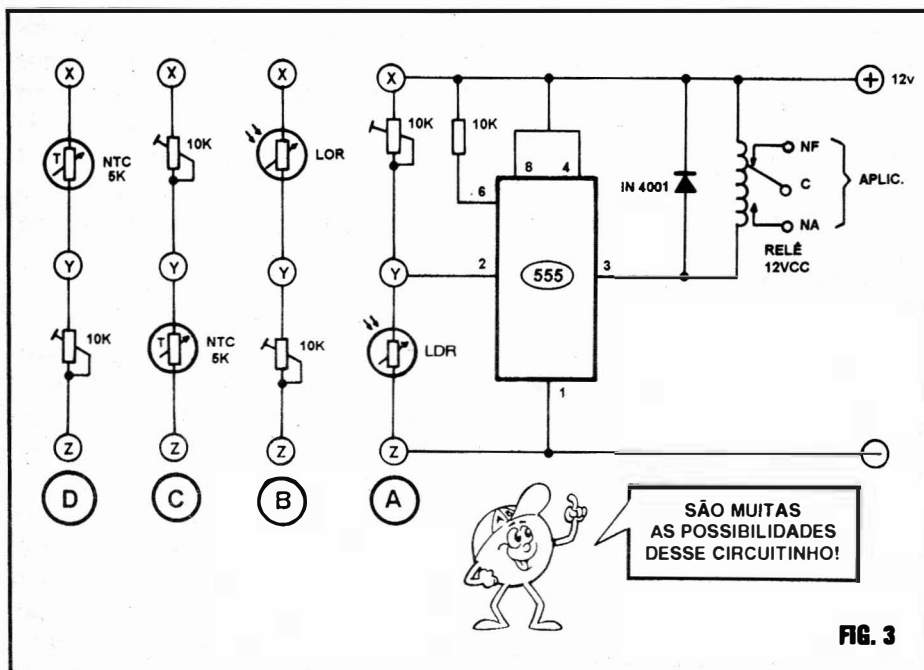


FIG. 2



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...).

gunto isso porque já notei que o 555 é bastante sensível, e assim talvez possa ser usado, em circuitos muito simples e baratos, para acionar 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 Safda 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

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 das posições destes com os respectivos *trim-pots*/potenciômetros, é possível configurar o circuito para diversas funções. Vejamos:

- A - ESCUROLIGA - 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...).



**D**ETALHES 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 transistores, 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 sabiam de ELETRÔNICA, Teórica ou Prática, antes de começar a acompanhar

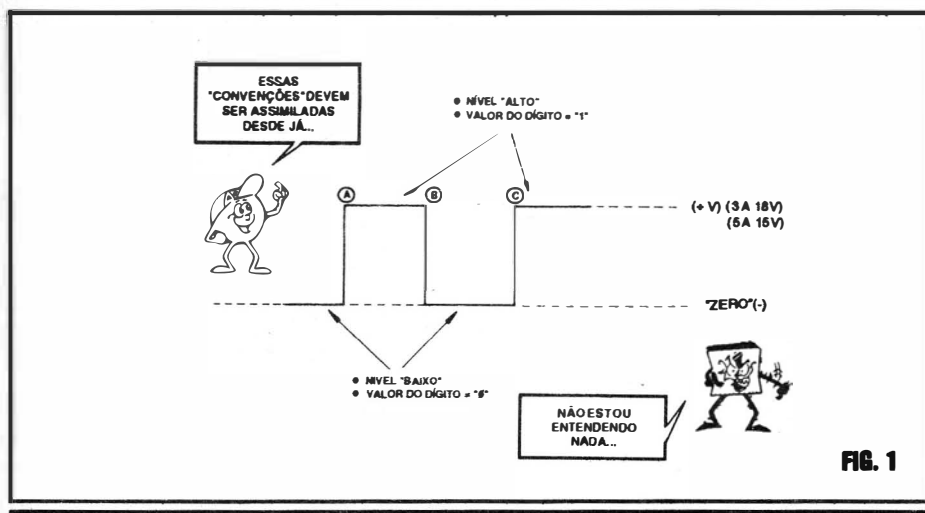
o ABC, hoje "intuem", com a maior tranquilidade, os aspectos básicos do funcionamento dinâmico de tais componentes, a ponto de nem precisarem fazer cálculos muito complicados para botá-los operando em circuitos práticos os mais diversos!

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 (eminentemente **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!

Todooesse 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** - Façamos (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”...

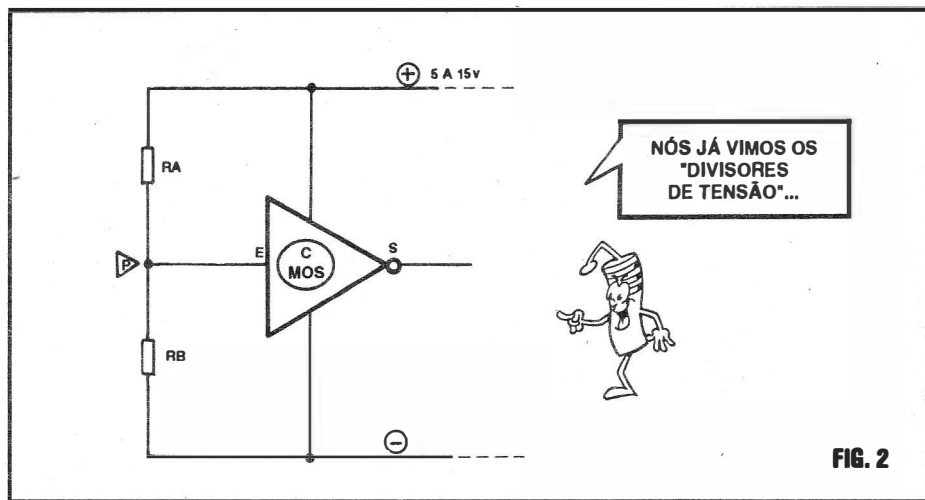


FIG. 2

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 “secura” 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

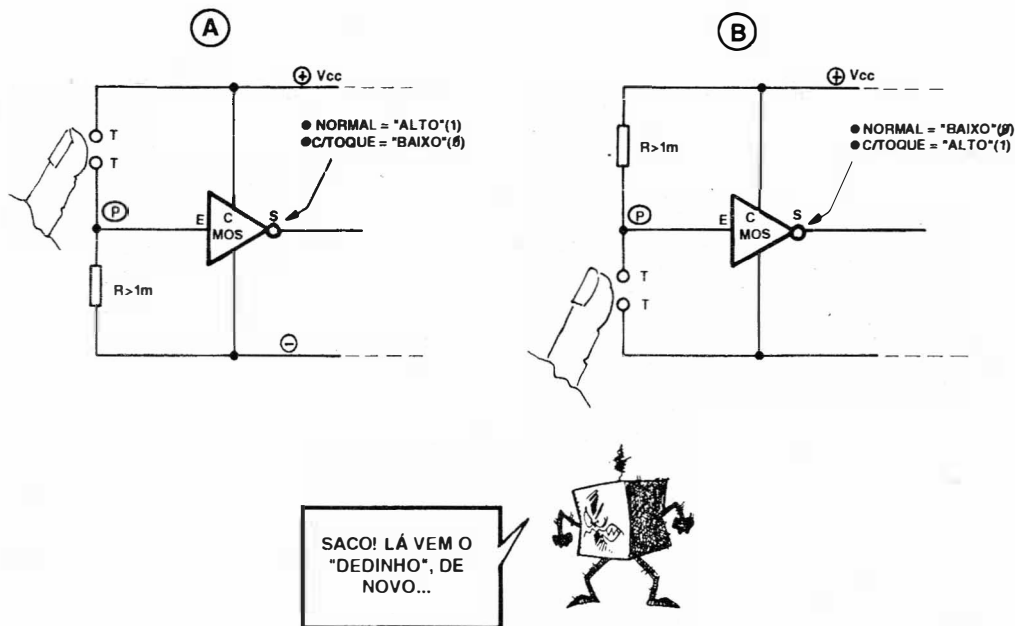


FIG. 3

“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  $1/2 V_{cc}$ ...). 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,

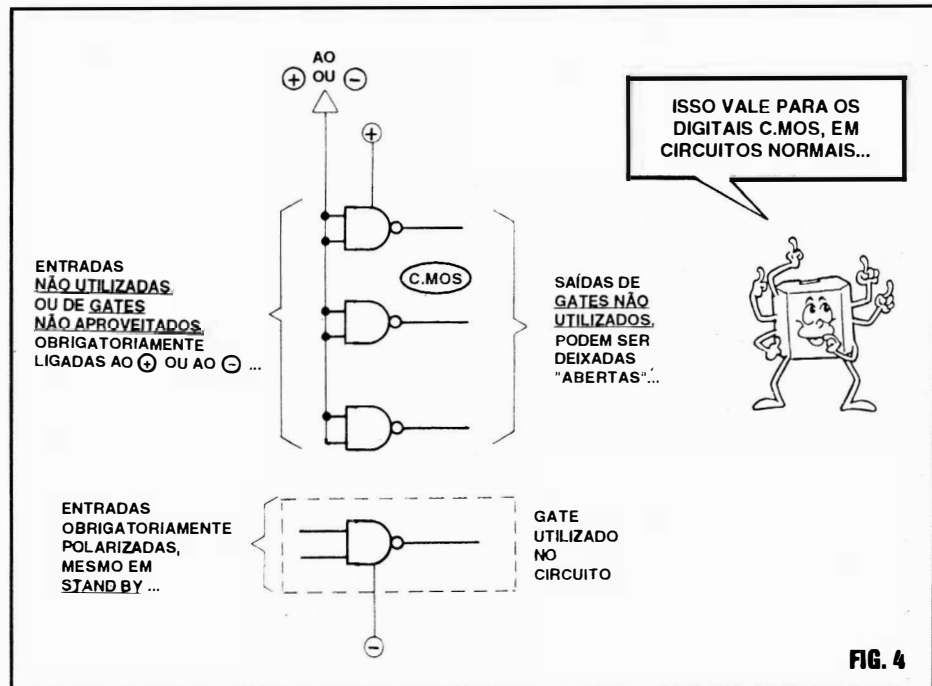


FIG. 4

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 "sobre-Tensão" 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...

Nótem 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**

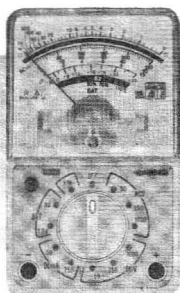
**ESCREVAM PARA:**

**ALV**

**Apoio Técnico Eletrônico Ltda.**

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

## OFERTÃO **NEW**

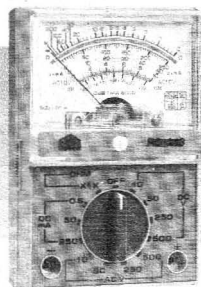


### MULTÍMETRO ICEL MODEL MA 280

- 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.,  
Jewelled-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



SÓ  
CR\$ 49.000,00

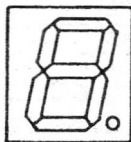
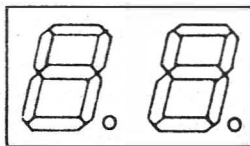
### C/ PLACAS E INSTRUÇÕES SUPER-SIMPLES (UM VERDADEIRO MANUAL DE CONSULTA)

#### EMARK ELETRÔNICA COM. LTDA.

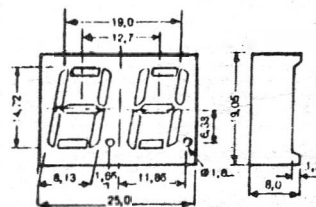
Rua General Osório, 155/185 - Sta Ifigênia  
CEP 01213-001 - São Paulo-SP  
Fone: (011) 221-4779 Fax: (011) 222-3145

OBS: APE Nº 4 ESGOTADO

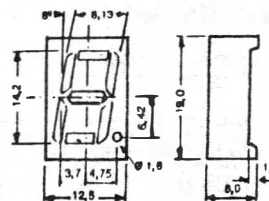
# OFERTÃO/DISPLAY



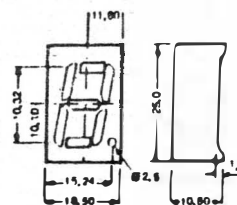
K-1 (MCD 198K) - LARANJA.....	1.402,00
A-5 (MCD 191A) - LARANJA.....	1.402,00
K-8 (MCD 194K) - LARANJA.....	1.402,00
K-17 (MCD 348K) - VERDE.....	1.795,00
K-19 (MCD 368K) - LARANJA.....	1.795,00
K-20 (MCD 398K) - LARANJA.....	1.795,00
K-46 (MCD 144K) - VERDE.....	1.402,00
A-7 (MCD 196A) - LARANJA.....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



144K  
191A  
194K



198K  
196A



348K  
368K  
398K  
396A

#### 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!

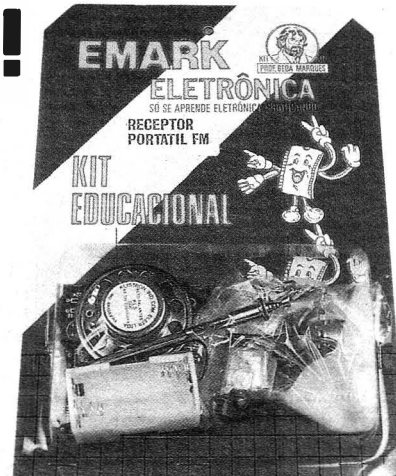
### JOGOS ELETRÔNICOS & BRINQUEDOS

- **ROBÔ RESPONDE-DOR (00401-APE)** - Responde "Pergunte" temporizado ao seu usuário, ou falas só o módulo. . . . . CR\$ 8.500,00
- **PIRÂMIDE PERFEITA (01905-APE)** - Ação automática no escuro (pilha LED), balizadora, construção de pilhas. **PARA INICIANTES**. . . . . CR\$ 3.500,00
- **GRILLO ELETRÔNICO AUTOMÁTICO (06874-APE)** - "Inseto real" dinâmico perfeito do som e do "comportamento" de um grilo real. Ação automática pelo escuro. Brinquedo avançado, inedito e fascinante! . . . . . CR\$ 8.400,00
- **PARALABENTE ELETRÔNICO (07715-APE)** - Juguinho gostoso e emocionante! Frangulinhassins (peças) Mini-montagem. **PARA INICIANTES**. . . . . CR\$ 2.000,00
- **ROULETTE II (08517-APE)** - Jogo, divertido e emocionante, com 10 LEDs em padrão circular, atuando, através, de LED, temporizado, decalente, automático, de velocidade, simulando, sonora e resultado aleatório! . . . . . CR\$ 11.000,00
- **LÂMPADA MÁGICA (10921-APE)** - Inedito! Acende com um toque e "apaga" com um "sopro" (simulado). Fantástico "truque eletrônico", fácil de realizar. **PARA INICIANTES**. . . . . CR\$ 4.500,00
- **RUPIRANA PORTÁTIL (12724-APE)** - Truque-alvo eletrônico, "de bolso", com efeitos audiovisuais e inovadores sensores tátil! Emocionante e "divertido" de manifestações. Interessantes, apenas encontradas em jogos muito mais caros! Vendido ao hobbyista iniciante e ao amante de jogos eletrônicos portáteis. . . . . CR\$ 16.700,00
- **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 (substituível), sensível ao toque, tem volume sonoro. Um fantástico "brinquedo tecnológico" de montagem **super simples**. . . . . CR\$ 6.000,00
- **CAÇADOR DE QUÊNDOS (14527-APE)** - Um Super-brinquedo Eletrônico, com "IS/A" e "IN/ENDE", uma espécie de "esconde-esconde", sofisticado, onde o "QUÊNDE" deve ser encontrado pela "CAÇADORA" que utiliza a "IS/A" para detectar! Manifestações sonoras e visuais interessantes e realistas (o QUÊNDE dá "marteladas" e "pisca os olhos" luminosos, quando "ouve" a IS/A). Ideal para Hobbyistas iniciantes! . . . . . CR\$ 16.500,00
- **PINTO AUTOMÁTICO (17835-APE)** - Põe automaticamente a alguns intervalos regulares - controlado por sensores - interruptores de toque. . . . . CR\$ 11.800,00
- **ROBOZINHO TRIZO (18047-APE)** - Para principiantes. Escuta os sons e sua volta e reage piscando seus três olhos luminosos. . . . . CR\$ 6.900,00
- **CAIXA DE SUPER-PIÇA (19008-APE)** - Introduzida em uma caixa a ser aberta por um "xurute" (esse recebe uma ou duas centenas de volts (inofensivos) nas mãos. Alimentação 9 volts. . . . . CR\$ 20.800,00
- **PERRINHO PENTELHO (20041-APE)** - Um drolhinho para "encher o saco"! Inedito, incrível fidelidade, o "canto" de um perrinho noturno, acionado automaticamente pela escuridão (de dia, fica "doutinho..."). Ideal para "pentelhar" aquele irmão mais velho, "chatão" (ele merece...), Alimento, pilhas (6V) só! consumo irrisório, pode ser "deixado ligado" durante meses - completo. . . . . CR\$ 11.900,00
- **TESOMÉTRIO (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 "coelhe". Impressionante para animar festas e reunir um "medidor de amor", capaz de identificar (se de "derrota", 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
- **PULSERA DE SUPER-PIÇA (21044-APE)** - Super-brinquedo para giratória! 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 PLANTONISMO E FERROVIA LUMINOSA (23346-APE)** - Módulo eletrônico p/controle de velocidade de "autoramas" e "ferrovias". Função de 9 a 15 VCC por até 3A, substituindo as "velhas" manoplas por realista Controle "nada", de "zero" a "tudo", sem perda de torque. Para eletrônica completa, sem a "caixa" ou **completo**. . . . . CR\$ 10.770,00
- **CADÔ AUTOMÁTICO (24047-APE)** - Controlado pelo toque de um dedo, com pontuação eletrônica em configuração de um dado cúbico convencional! Automático, temporizado, com auto-efeito. Imune a "falcatruas" e tendenciosidade Aliment. por bat. 9V (baixíssimo consumo). Módulo **completo**, não incluindo caixa e materiais externos. . . . . CR\$ 7.800,00
- **BASTÃO MUSICAL (24450-APE)** - Balança que ele canta! Brinquedo musical com ineditos efeitos sonoros comandados pela simples agitação da sua caixa, em forma de bastão! Uma produção de sons "equilibrada", sempre dependentes do movimento, direção e intensidade (velocidade, também!) Imprimidos ao bastão...! Aliment. por bat. 9V em montagem simples, ao alcançar mesmo dos iniciantes...! Módulo eletrônico completo, porém sem a caixa (dinâmica (bastão 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 MULTIPICA (01204-APE)** - Efeito, alternante tipo "ponto drive-in" de LEDs. Ideal **PARA INICIANTES**. . . . . CR\$ 2.700,00
- **TR-SEQUENCIAL DE POTÊNCIA, ECONOMICA (03308-APE)** - Três canais, velocidade ajustável, 110-220V. Até 100W ou até 1200W (casas). Alimentado em Onda Completa, **PROFISSIONAL**. . . . . CR\$ 26.000,00
- **SEQUENCIAL 4V (04310-APE)** - Efeito luminoso, automático e inedito, de LEDs especiais ("val verde volta vermelho") Ótimo **PARA INICIANTES**. . . . . CR\$ 7.300,00
- **SENSIBILIDADE DE POTÊNCIA II (04410-APE)** - Luz rítmica profissional de alta potência (800W em 110 ou 1600W em 220). Sensibilidade ajustável, acoplável desde a um simples "radinho" até amplif. de mais de 100W. . . . . CR\$ 6.400,00
- **EFEITO MALHETE (05812-APE)** - Três cores luminosas, sequencialmente geradas no mesmo LED bonito, "maluco" diferente! Montagem simplíssima. Ideal **PARA INICIANTES**. . . . . CR\$ 3.570,00
- **PISCA DE POTÊNCIA NOTURNO AUTOMÁTICO (05912-APE)** - Múltiplas aplicações em sinalização ou propaganda noturna. Automático (liga a noite), econômico, fácil de instalar. Potente (400W em 110 ou 800W em 220). Pilhas e lâmpadas Incandescentes. . . . . CR\$ 10.800,00
- **SUPER-PIÇA 10 LEDs (07114-APE)** - Simplíssima de montar e utilizar, adona 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 "fantasmagóricos" aplicáveis em festas, vitrines, teatro, etc. Mini-montagem **PARA INICIANTES**. . . . . CR\$ 6.430,00
- **PISCA 2 LEDs (09027-APE)** - "Flp-Flp" alternante, placa elementar para hobbyista **INICIANTE** facilitado. . . . . CR\$ 3.100,00
- **EFEITO SUPER-MALHETE (0148-ANT)** - São 7 LEDs em efeito "abre-fecho", dinâmico, "hipnótico", super-diferente. . . . . CR\$ 6.230,00
- **LED EFEITO GALÁXIA (10320-APE)** - Fantástico efeito luminoso (LEDs "Contraluxpanda") dinâmico e inedito! Display d/13 LEDs. Ideal **PARA INICIANTES**. . . . . CR\$ 5.500,00
- **EFEITO ARCO-ÍRIS (157128-APE)** - Efeito multicor em arco d/duo sequenciamento automático e oposto, conversão de cor no centro d/ LEDs especiais, controlados pelo toque de um dedo 9 pontos luminosos em manifestação dinâmicas e "hipnóticas" Ideal para principiantes. . . . . CR\$ 10.640,00
- **ÁRVORE AUTOMÁTICA (17083-APE)** - Inedita decoração 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
- **TR-PIÇA DE POTÊNCIA (AJUSTÁVEL-BADU QUÊ?) (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
- **PIRECELO DE POTÊNCIA (20542-APE)** - Relé altamente de enlaido-álido, adona, sob 3 Hz, nada menos que 30 LEDs Aliment. p/12 VCC x 1A (aceita também 6 ou 9V). "Mil e uma" aplicações práticas, em avisos, propaganda, vitrines, decorações, maquetes, brinquedos, etc. Montagem facilitada. CR\$ 7.300,00
- **BARRA-PIÇA (21443-APE)** - Elementar e super-fácil multi-placa. Ideal p/ principiantes! 5 LEDs em linha, alimentados por 12 VCC (o que facilita a utilização também em veículos numa pilhinha 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 aleatório" de baixa Potência, lâmpadas 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\$ 2.000,00

### EFEITOS SONOROS & GERADORES COMPLEXOS

- **MICRO-SRENE DE POLÍCIA (02807-APE)** - Som nítido e extremamente parecido com "polícia". Montagem facilitada. Ideal **PARA INICIANTES**. . . . . CR\$ 7.450,00
- **SUPER-SINTETIZADOR DE SONS E EFEITOS (03103-APE)** - "Mil" 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 passarinho real! Canta, pára e volta a cantar automaticamente num efeito extremamente realista! "Fingendo" até os passarinhos de galinha...! . . . . . CR\$ 14.700,00
- **CAIXINHA DE MÚSICA 5313 (06417-APE)** - Contém uma melodia já memorizada e programada. Facilidade de montagem e múltiplas aplicações! Verdadeira "caixinha de música" totalmente eletrônica. Facilidade 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 (fidei). Montagem facilitada. . . . . CR\$ 9.900,00
- **MKT (CAIXINHA DE MÚSICA - UMA MELODIA) (23947-APE)** - Nova versão, super simples, sem transformador, aliment. 1,5 ou 3,0V (1 ou 2 pilhinhas), usada em alto-falante mini. Contém uma melodia agradável já programada, numa montagem facilitada, permitindo "mil" adaptações. Módulo eletrônico básico, incluindo integrado específico (KSS5313). . . . . CR\$ 17.200,00
- **MICRO-SRENE DE POLÍCIA (24147-APE)** - Montagem facilitada, 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 "mil" adaptações e controles (não acompanham o KIT os eventuais módulos de controle, que são detalhados nas instruções...). Ideal para base de "mesas 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
- **ORGÃO - 1 OTAVA, ORGÃO DE SONS (25248-APE)** - Um pequeno instrumento musical eletrônico, brinquedo avançado e interessante experiência...! Dotado de 12 teclas, incluindo uma oitava completa (do sustenido, e não necessitando de nenhum tipo de ajuste ou "afinação"). Aliment. por bat. 9V, usada em pequeno alto-falante...! Apenas o módulo eletrônico (não inclui o específico de Impressão), sem caixa ou lâminas de teclado (de fácil complementação pelo montador). . . . . CR\$ 15.300,00

CONTROLES REMOTOS  
CCV/NCO POR SENSOREAMENTO  
E DETEORES

- **CONTROLE REMOTO INFRA-VERMELHO (010101-APE)** - Super-versátil, saída direta p/ cargas de C.A. ou C.C. (1 canal/instalação) . . . . . CR\$ 16,380,00
- **CONTROLE REMOTO SÔNICO (010102-APE)** - Sintonizável, ideal p/ brinquedos, alcance local, cargas de C.A. ou C.C. . . . . CR\$ 18,500,00
- **SIMPLES RADIOCONTROLE (015004-APE)** - Controle remoto monofuncional temporizado p/ cargas C.A. (800W) com alcance, trabalho acoplado a receptor FM . . . . . CR\$ 13,580,00
- **RADIOCONTROLE MONOCANAL (022006-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 acionada pela voz. Super-sensível, temporizada . . . . . CR\$ 11,130,00
- **MICRO-RADAR INFRA-VERMELHO (030008-APE)** - Módulo de sensoramento ativo multi-aplicável (residência, comércio, indústria). Funciona mesmo no escuro total . . . . . CR\$ 18,170,00
- **DETECTOR DE METAIS (047700-APE)** - Indica presença de metais enterrados/embutidos em paredes. Utilizado por profissionais ou "caca-tesouro" . . . . . CR\$ 10,720,00
- **CONTROLE REMOTO ULTRA-SÔNICO (050112-APE)** - Comando sem fio p/ aparelhos/dispositivos com alcance moderado. Direcional, prático. Ideal para hobbyistas, Feira de Ciências, etc. . . . . CR\$ 27,430,00
- **MÓDULO TERMISTÓMETRO DE PRECISÃO (060119-APE)** - Termômetro eletrônico precisosensível, faixa até 100°. Laboratório, controles industriais, estufas, chadeiras, aquários, etc. Pode ser acoplado a multímetro digital ou analógico, ou (opcional) a galvanômetro próprio . . . . . CR\$ 9,320,00
- **CONTROLE REMOTO FOTO-ACIONADO (112121-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\$ 16,650,00
- **MÓDULO SENSOR DE IMPACTO MULTUSO (113121-APE)** - "Sente" batidas, vibrações, movimentos bruscos, etc. contra vidros. Múltiplas aplicações. Saída temporizada por relé (cargas de potência) . . . . . CR\$ 10,720,00
- **SUPER-CONTROLE-REMOTO INFRA-VERMELHO - 9 CANAIS (130125-APE)** - Módulo completo, transmissor portátil mais receptor, 9 canais sequenciais e progressivos, dotado também de "tratamento" termal. Saídas "em alerta", acionando diferentes tipos de drivers ou intercomutadores de potência (qualquer tipo, de carga C.A. ou C.C.) . . . . . CR\$ 27,360,00
- **CACA-TESOURO (DETECTOR DE METAIS) (137125-APE)** - Sensível e fácil de utilizar, identificação por instrumento (galvanômetro ou L.V.). Mm aplicações "aventureiras" ou sérias . . . . . SOB CONSULTA
- **SUPER-DETECTOR DE METAIS (180036-APE)** - Modelo mais sensível, totalmente transistorizado, (livre para galvânico) . . . . . CR\$ 27,320,00
- **SENSOR DE POTÊNCIA POR TOQUE/IMPEDIMÊNCIA (187141-APE)** - Eficiente, sensível (um toque, ajuste permite atenuar a vibração transmitida de superfícies metálicas sensíveis) e com saída potente, por relé (máximo 10V P.T.). Totalmente transistorizado, trabalho até 12 V.C., (apenas 100mA) e pode ser usado em veículos, em alarmes domésticos, em aparelhos universais ou industriais. Instalação facilitada - Completo . . . . . CR\$ 9,990,00
- **AUDIO-CHAVE MÚLTIPLO (216043-APE)** - Interruptor de 12, 100 ou 1000 (6 a 12V x 1A) acionável por ruídos ambientais ou por voz humana, multi-versátil e multi-aplicável. Pode comandar facilmente qualquer aparelho, circuito ou dispositivo eletro-eletrônico (que trabalhe na faixa de tensão/corrente indicadas). Pode a simples acionamento de um relé (opcional), não fornecido de fábrica, e Potência de controle poderá ser grandemente aumentada (ideal para Experimentadores, Multíplas "aventuras", etc.) . . . . . CR\$ 16,650,00
- **DETECTOR DE CAMPOS ELETROMAGNÉTICOS (220144-APE)** - Sensível à presença de campos (elétricos ou magnéticos) (pode detectar também campos eletromagnéticos por rádio no ambiente, ou sensor dinâmico, por LED, Alim. bat. 9V, parte eletrônica completa) (não inclui fontes específicas para leitura ou suas ramificações) . . . . . CR\$ 11,250,00

ALARMES E  
ITENS DE SEGURANÇA

- **ALARME DE PRESENÇA OU PASSAGEM (070102-APE)** - "Halter (Alto)" sensível, fácil instalação. Aviso por "Luz" temporizada . . . . . CR\$ 14,250,00
- **ALARME DE PORTA SUPER-SENSÍVEL (080005-APE)** - Proteção simples e eficiente p/ portas, janelas, vitrines, etc. Ideal PARA INDIANTES . . . . . CR\$ 9,270,00
- **GRAVADOR AUTOMÁTICO DE CHAMADAS TELEFÔNICAS (013004-APE)** - Controla e grava chamadas acoplado a um gravador comum. Projeto "segredo" . . . . . CR\$ 9,500,00
- **ALARMES/SENHORES DE ABORDAGEM TEMPORIZADO (016005-APE)** - "Halter Capotável" sensível, temporizada, saída potente (cargas até 10A, 100V em 110 ou 220V em 220V, chuveiro) . . . . . CR\$ 10,270,00
- **BARREIRA ÓTICA AUTOMÁTICA (030008-APE)** - Acionada p/ "quebra de feixe", alerta ultra-veloz. Sensibilidade automática (sem ajustes). Saída temporizada direte p/ cargas de potência (até 10A em 12V, ou até 200V em 12V) . . . . . CR\$ 9,500,00
- **ILUMINADOR DE EMERGENCIA (047008-APE)** - Autônomo, estado sólido, acionamento instantâneo em caso de falta de luz. Ideal para emergências, iluminação p/ trânsito . . . . . CR\$ 5,150,00
- **RADAR ULTRA-SÔNICO (ALARME VOLUMÉTRICO) (051111-APE)** - Controla e detecta movimentação em qualquer volume ambiental (sala, passagem, entrada, liti. do veículo, etc.). Fácil de montar e instalar . . . . . CR\$ 19,120,00
- **MAXI-CENTRAL DE ALARME RESIDENCIAL (060112-APE)** - Profissional e compatibilizável 3 canais e sensoramento (um temporizado, fixado e saída). Saídas operacionais de potência (qualquer dispositivo eletrônico, Alimentação 110/220V V.C. ou 12V, 1A, inclui carregador de bateria interna). Todos sensores/relés/intercomutadores, no ambiente por LED . . . . . CR\$ 35,000,00
- **SUPER-SENSE PALANQUES (057112-APE)** - Módulo de Potência (até 10V), com "controlador" e "controlador", ideal para alarmes residenciais, industriais, veículos, etc. Frequência variável e sem fiação . . . . . CR\$ 15,000,00
- **ESPION TELEFÔNICO (061113-APE)** - Basta colocar o fio do telefone controlado para ouvir tudo o que se passa "lá" (temporizado, secreto, diferentes aplicações (segurança, espiagem, etc.))

## PREÇOS VÁLIDOS ATÉ 07/03/94

- **ALARME DE PRESENÇA OU PASSAGEM (070102-APE)** - "Halter (Alto)" sensível, fácil instalação. Aviso por "Luz" temporizada . . . . . CR\$ 13,230,00
- **ALARME OU INTERRUPTOR SENSÍVEL AO TOQUE (080113-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
- **MICRO-ALARMADOR RESISTIVO (027104-APE)** - Inclui desempenho, super-sensível, alarme genérico p/ "escuta secreta" (fio ou como "telescópio acústico"). Utilizado por naturalistas, observadores de pássaros e estudantes de animais. Inclui microfone super-mini . . . . . CR\$ 8,050,00
- **MICRO-TRANSMISSOR TELEFÔNICO (020116-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. (022116-APE)** - Mini-módulo p/ controle de portas e passagens. Utilizados p/ segurança localizada. Adona carga de C.A. (até 300W) - funciona 110/220V . . . . . CR\$ 4,810,00
- **SUPER-SENTE-SENTE (080113-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 (101119-APE)** - Pequeno no tamanho, grande no desempenho. Ideal p/ controle de vitrines, passagens, portas, caixas registradoras, etc. Canais 12V, e 11A. Incorpora alarme sonoro temporizado. Montagem instalação fáceis . . . . . CR\$ 9,520,00
- **ALARME DE TOQUE/IMPEDIMÊNCIA TEMPORIZADO (PMACANETA) (140126-APE)** - Exclusivamente p/ fechaduras/mecanismos METÁLICOS. Instalados 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" (148271-APE)** - Complemento final para a MAXI-CENTRAL DE ALARME RESIDENCIAL (APE nº 12). Permite a memorização da violação da entrada controlada pelo link temporizado, incrementando mais a já alta segurança de sistema original. Fácil de acoplar à "MACARE" e de instalar (alimentação da própria "CENTRAL") . . . . . CR\$ 4,820,00
- **SUPER-BARRERA DE SEGURANÇA INFRA-VERMELHO (154028-APE)** - Completo sistema com "central" e módulos optoeletrônicos e sensores de longa alcance (faixas de até 100m de metros, em condições ideais). Admite ampliação no número de barreiras e trabalho com interface acessória de memória (inclui carreg. automático p/ bateria). Saída temporizada (4 min.) e potente sirene intermitente incorporada. Fácil instalação, adaptável e modificável . . . . . CR\$ 57,760,00
- **SIRENE DE 3 TONS (171011-APE)** - Módulo eletrônico (sem transdutor) super-potente (chaveamento 3 sirenes diferentes) . . . . . CR\$ 4,900,00
- **RELÉ ELETRÔNICO P/ GRAVAÇÃO TELEFÔNICA (173022-APE)** - Não usa relé, não precisa de alimentação "paralela". Pode ser instalado dentro da caixa do microgravador . . . . . CR\$ 2,260,00
- **PORTÃO AUTOMÁTICO (180137-APE)** - Um verdadeiro micro-controlador, liga, controla, "maneuva" algum visitante noturno, local e controlado. Ativa automaticamente a luz temporizada e luz de entrada de residência, não há alteração na instalação elétrica. 110 ou 220V . . . . . CR\$ 24,450,00
- **ALARME LOCALIZADOR CÂMERA (P/SENORES M.A.) (185138-APE)** - Ideal para monitorar a vigilância de fronteiras, etc. Uma vez disparado, permanece nesse estado, com relé, sirene, incorporada e 3 LEDs . . . . . CR\$ 10,270,00
- **PODEROSA SIRENE TÁXI (206042-APE)** - Trabalhando sob 12 V.C. (4A). Ideal para alarmes, buzinas, avisos, sirenes de trânsito, etc. Ilumina cerca de 200m de intensa e diferente sonoridade modulada em dois tons (potência 100W, sirene de buzina, tipo "Bib-bib-bib"). Tomada pequena, podendo ser acoplado de suas "caixas" do próprio projeto de som (conecta eletrônica magnética de 2 a 4 ohms, tipo indústria ou P.M.) . . . . . CR\$ 6,500,00
- **BARREIRA INFRA-VERMELHA MICRO-SENSÍVEL (211043-APE)** - Módulo digital, formato plug, embudo (12V/15V) e pelo receptor (12V/15V), auto-alimentado, uma "barreira invisível" de proteção, em passagens, portas, locais (pelo espaço ou "penetração") de um ser humano, monitorando os movimentos e alertando a central (temporizada, de parte fixa, não fornecida com o P.M.), saída com relé (capacidade dos contatos 6 A) de saída reversível, e "pilotagem" por LED (facilitando o ajuste e alimentação). Circuito ultra-compacto, dimensionado para acionamento em caixas padrão (caixa 12V x 2" standard) em instalações elétricas residenciais e comerciais. Aliment. 12 V.C. (fonte ou bateria, baixo consumo). Ideal para profissionais instaladores de alarmes, etc. Módulos eletrônicos completos (sem partes fixas, lentes, cabos, etc.) . . . . . CR\$ 9,700,00
- **MONITOR DE ÁUDIO MÚLTIPLA TELEFÔNICA (250048-APE)** - Amplificador e módulo de "assessorio" (controle de fonte interna, alimentação pela C.A. 110/220V...) que permite ouvir, alto ou baixo, as conversações telefônicas, a partir de uma simples conexão à linha. Fácil de montar e instalar (inclui saída específica para gravador). Ideal para "espionagem", controle e registro das ligações/universais. Módulo eletrônico completo (sem caixa) . . . . . CR\$ 16,800,00
- **ALARME DE TOQUE C.A. PMACANETA (256048-APE)** - Alarme sensível e potente, podendo acionar cargas de C.A. (resist. até 300V e 600W, em 110 e 220V) pelo simples toque de mão, numa maçaneta 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\$ 5,630,00
- **SIRENÃO AUTOMÁTICO (260151-APE)** - Sirene tipo "pólvora americana", boa potência (6 a 10W), grande fidelidade no som e dupla possibilidade de controle (por push-button ou por interruptor, p/ disparar "ligar" ou "desligar" o "interligador"). Ideal para alarmes, avisos industriais, vibrações de emergência, etc. etc. Montagem compacta e simples, alimentada por 12 V.C. ou 3A (pode trabalhar de 5 a 15V, sem problemas). Módulo eletrônico completo, não incluindo o transdutor específico (pode aderir até um alto-falante comum, de boa potência...) . . . . . CR\$ 17,050,00
- **SIMPLES E SENSÍVEL ALARME DE TOQUE (260151-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, acionando um alarme sonoro ininterrupto. Não requer nenhum tipo de ajuste ou regulagem. Funciona pelo "ruído" de 60 Hz (não pode ser utilizado ao ar livre ou longe de fio de C.A.). Módulo eletrônico completo . . . . . CR\$ 13,440,00

UTILIDADES PARA  
A CASA

- **CAMPANHA RESIDENCIAL PASSARIMBO (010005-APE)** - "Diligente", temporizada, reproduz o canto de um pássaro. Fácil de instalar, não usa pilhas . . . . . CR\$ 18,380,00
- **LUZ DE SEGURANÇA AUTOMÁTICA (030008-APE)** - Interruptor crepuscular p/ 400W em 110 ou 800W em 220. Sensível, fácil de montar e instalar . . . . . CR\$ 8,700,00
- **INTERCOMUTADOR (030008-APE)** - Com fio p/ residência ou local de trabalho, adaptável como "portelo eletrônico". Sensível e claro no uso . . . . . CR\$ 18,130,00
- **LUZ TEMPORIZADA AUTOMÁTICA (MONTADA DE TOQUE) (011003-APE)** - P/ residências, prédios, escolas, corredores, pátios, etc.) 300W em 110 ou 600W em 220. Fácil instalação ou ampliação . . . . . CR\$ 12,300,00
- **SUPER-TIMER REGULÁVEL (030008-APE)** - P/ residência, comércio ou indústria. Precisão e potência (400W em 110 ou 800W em 220). Temporização facilmente ajustável ou ampliação . . . . . CR\$ 12,300,00
- **SUPER-TERMISTATO DE PRECISÃO (030007-APE)** - Módulo controlador de temperatura p/ aplicações domésticas, profissionais ou industriais. Preciso, confiável e potente CR\$ 8,470,00
- **RELÓGIO DIGITAL INTEGRADO (040111-APE)** - Modo 24 Hs., display a LEDs de alta luminosidade, Ajustes individuais horas e minutos. Super-preciso, totalmente com C.I.s CMOS convencionais (9) . . . . . CR\$ 45,100,00
- **CAMPANHA RESIDENCIAL TON-TOPE (052113-APE)** - Gera 2 notas harmônicas e sequentes, a partir de um só toque no "botão" da campainha. Interiores (também práticos de avisos ou chamada em P.A. Fácil instalação) . . . . . CR\$ 9,700,00
- **IONIZADOR AMBIENTAL (070116-APE)** - Gerador de Ions negativos alimentado p/ C.A. Compradas ações benéficas no relaxamento físico/emocional das pessoas. Montagem super-simples (sem transformador) . . . . . CR\$ 10,180,00
- **RELÓGIO ANALÓGICO-DIGITAL (080118-APE)** - "Imperdível" luso entre o tradicional e o moderníssimo. Mostrador análogo/digital circular; (12 Hs) o 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 CAMELHÃO (080118-APE)** - Novíssima e exclusiva, simulando o perfeitíssimo um camião de 3 eixos (frente, dente, dor, etc.). Facilita montagem e instalação. Ideal p/ hobbyistas avançados . . . . . SOB CONSULTA
- **TEMPORIZADOR LONGO LIGA-DESLIGA (102020-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 (ótima de "reversão" (ligada ou desligada durante o período) . . . . . CR\$ 23,600,00
- **CAMPANHA DIGITAL TELEFONE (102021-APE)** - Alimen. 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 (132224-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 "mão de flor" em abajures "MIM" outras aplicações, compacto, fácil de montar e instalar . . . . . CR\$ 4,820,00
- **REATIVADOR DE PILHAS E BATERIAS (135225-APE)** - Prolonga a vida de pilhas comuns "pilha-se" a si próprio em pouquíssimo tempo . . . . . CR\$ 3,820,00
- **DISSER ESCALONADO DE TOQUE - BAIXO CUSTO (149227-APE)** - Uma alternativa mais simples ao DIMMER DE TOQUE (C.A. 110V/110A (A-E nº 21). Ideal para controle de abajur ou luminária (luminária pode ser adaptada para luzes ambientais). Funciona por toque, em "degraus" escalonados de luminosidade (diferente e avançado (p/ nível de iluminação, ajuste e instalação) - 110 ou 220 V.C. - (até 400W ou 800W de lâmpadas, respectivamente) . . . . . CR\$ 10,300,00
- **RELÓGIO DIGITAL ANALÓGICO DE BAIXO CUSTO (161228-APE)** - Mostrador dual digital (12 pontos) de LEDs discretos, em cores diferentes para horas e minutos (resolução: 5 minutos). Indicação de horas e minutos (a intervalos de 5 por "pulsagem" de 1 Hz) (correspondentes), leitura de botão de "acerto rápido" e tempo de ajuste de clock interno. Funciona independente da rede C.A. (pode ser alimentado p/ pilhas ou baterias). Inclui, o menor custo em circuito de relógio digital baseado em integrados comuns . . . . . CR\$ 20,050,00
- **CAMPANHA RESIDENCIAL MUSICAL (160131-APE)** - Totalmente inédita, "charmosa" 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-TOXICAR (180411-APE)** - Simples e sensível, portátil, verifica (grande facilidade a autenticidade das notas "veridinhas", testa apertar um botão e "passar" o sensor sobre a nota, dando LED indicativo a presença do "toxo" (magnético) autenticador da nota. Alimen. p/ pilhas (C.A. 110V/110A) . . . . . CR\$ 11,370,00
- **EXCITADOR MUSICAL MASSAGEADOR ELETRÔNICO (200442-APE)** - Versão atualizada de um "massador" (Massagador Eletrônico), valioso auxiliar em sessões de fisioterapia, tratamento de dores musculares por contusão ou cansaço (A-TENÇÃO: 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 "super-seguro" (se usado de acordo com as normas, recomendações e cuidados), super-portátil, aliment. p/ bateria pequena de 9V (NÃO inclui os eletrodos de aplicação, correntes de fixação, etc. (Itens facilmente realizáveis pelo próprio montador). Parte eletrônica completa . . . . . CR\$ 14,250,00
- **ALARME AUTOMÁTICO (231040-APE)** - Alarme temporizável, com carga de alta potência em C.A. 300W/500W em 110/220V, acionado o som da voz (ou do choro de uma criança) MIM utilização (passível, como interruptor acústico de potência, temporização (até 20s) modificável. Montagem e ajuste muito fáceis. Módulo eletrônico completo . . . . . CR\$ 27,400,00
- **TRILUX (236046-APE)** - Simples, potente e efetivo atenuador luminoso de 3 estágios, que pode substituir diretamente o interruptor de qualquer lâmpada incandescente (até 400W em 110V ou até 800W em 220V). Montagem/instalação super-fácil (módulo eletrônico com o "espelho") . . . . . CR\$ 9,020,00
- **MINI-INTERCOMUTADOR (236047-APE)** - Pode ser um brinquedo ou uma utilidade, dependendo de sua criatividade. Aliment. por bat. 9V, permite a comunicação bilateral, off-on entre duas pontas, a nível "telefônico" (ideal p/ crianças). Módulo eletrônico completo (sem caixa e cabos para inter-ligação remota) . . . . . CR\$ 13,120,00
- **MORFEO AUTOMÁTICO (251045-APE)** - Adona (ligando ou desligando, alternadamente) cargas de C.A. (até 600W em 110V, ou até 1200W em 220V) sob o comando de uma "bater de luzes" Autônoma "maratona eletrônica" Sensível e potente, ajuste e montagem muito fáceis. Só o módulo eletrônico (não inclui caixa e implementos externos) . . . . . CR\$ 10,000,00
- **IONADA MÚLTIPLA CONDIZOR DE TENSÃO (260046-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\$ 980,00

## MEDICÃO E TESTES (INSTRUMENTOS DE BANCADA)

- **MINI-GERADOR DE BARRAS PTIV (P0301-APE)** - Prático, amador e estudantes (barras horizontais preto & branco). Simples de montar e operar. . . . . CR\$ 3.570,00
- **MICRO-TESTE UNIVERSAL (PTRANSISTORES) (P0301-APE)** - Phobysta avançado e estudante. Montagem e utilização simples e segura. . . . . CR\$ 6.510,00
- **MICRO-PROVADOR DE CONTINUIDADE (P04010-APE)** - Instrumento eletrônico na bancada do hobbysta. "Testa tudo", simples, eficiente, fácil de montar e usar. . . . . CR\$ 4.820,00
- **DISPLAY NUMÉRICO DIGITAL - 7 SEGMENTOS (P04017-APE)** - Mini-montagem. Display funcional e completo, feito a partir de LEDs comuns. PARA PRINCIPANTES. . . . . CR\$ 2.200,00
- **AMPLIFICADOR DE PULSAS (P0417-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. "Pagas-se" economia de pilhas. . . . . CR\$ 3.800,00
- **TESTA-TRANSISTOR NO CIRCUITO (P02018-APE)** - Valioso instrumento de bancada, verifica o estado do componente sem precisar desligá-lo do circuito ideal prestudantes e técnicos. . . . . CR\$ 6.570,00
- **SECAUDÍOMETER DE SINAIS (P04017-APE)** - Versátil 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 (P-12V x 1-2A) (P0019-APE)** - P/bancada do estudante ou técnico. Confiável, simples, precisa, excelente regulação e estabilidade. Saída continuamente ajustável entre "0" e "12V". Fornecida de trafo de 1A. . . . . CR\$ 22.250,00
- **PROVADOR AUTOMÁTICO DE TRANSISTORES E DIODOS (P024-ANT)** - Testa d'apêndice e segurança. Indicando o estado p/LEDs. Ideal phobysta avançado. . . . . CR\$ 5.380,00
- **WATTMETRO PROFISSIONAL (P11422-APE)** - Teste dinâmico de potência amplificada. Gere um sinal "silencioso" e meça a wattagem (indicada em barra de LEDs "bargraph" RUS). Ideal PARA PROFISSIONAIS e instaladores. . . . . CR\$ 31.900,00
- **MÓDULO CAPACIMETRO MULTITESTE (P11922-APE)** - Transforma seu multiteste num eficiente e confiável CAPACIMETRO (também pode ser montado como unidade independente, d'aneiração 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. (P1223-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/Principiantes). . . . . CR\$ 2.000,00
- **MÓDULO FREQUENCIÔMETRO MULTITESTE (P14721-APE)** - Permite utilizar o seu multiteste 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 (P15829-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-protegida, alimentação 9VCC (6 a 12). Facilmente adaptável p/funcionar na leitura de tensões, correntes, resistência, potência, frequência, temperatura, etc. Inclui acesso p/bancoamento de ponto decimal, Montagem e ajustes (calibração) facilitados. . . . . CR\$ 34.360,00
- **TESTADOR DE CRISTAIS OSCILADORES (P16029-APE)** - Verifica e indica seguramente o "estado" de cristais osciladores de frequência (fundamental até 30 MHz) d'indicação por LED. Ideal para montadores de aparelhagem p/XP e "P". Portátil, permite o teste do cristal no próprio local da compra. . . . . CR\$ 5.550,00
- **SUPER-FONTE REGULADA (12V - 5A) (P16300-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-VECTO DE SINAIS (P18136-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 DINÂMICO P/TRANSISTORES (P17144-APE)** - Simples e efetivo, indica "num piscar de olhos", estado, polaridade e terminal do transistor sob teste Válio 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
- **GAIN-METRO P/TRANSISTORES (P21748-APE)** - O testador/comparador de transistores bipolares d'efeito identifica polaridade, analisa estado e determina (comparativamente) o fator de amplificação (ganho). Permite estabelecer facilmente "parcas casados" de transistores ideal p/bancada do Hobbysta, Estudante, Técnico "pobre". Indicações áudio-visuais precisas Aliment. bat. 9V. Módulo eletrônico completo (sem caixa). . . . . CR\$ 10.100,00
- **VOLTMETRO DIGITAL EM BARRA DE LEDs (P27552-APE)** - Um voltmetro digital em bargraph (arco de 8 pontas) 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
- **MULTIMETRO DE SINAIS - ÁUDIO-VISUAL (P28353-APE)** - O gerador de sinais definitivo para a bancada do Hobbysta, Estudante ou Técnico. Compacto (aliment. por bat. 9V) e fácil de montar/utilizar. Não requer ajustes. Indicações dos sinais por LED e adonamento por push-buttons de "escolha" da função. Prático, direto e funcional. . . . . CR\$ 14.180,00

## CARRO E MOTO

- **ALARME DE BALANÇO PICARRO OU MOTO (P21800-APE)** - Sensível, d'aparo temporizado/intermitente da buzina (6 ou 12V) d'ensor especial. . . . . CR\$ 12.280,00
- **CARREGADOR PROFISSIONAL DE BATERIA (P4100-APE)** - Especial p/bateria e acumuladores automotivos (chumbo/ácido) 12V. Automático, d'proteção a bateria, monitorado p/LEDs. PROFISSIONAL (não acompanha o trafo). . . . . CR\$ 13.130,00
- **CONVERSOR 12V PARA 6-9V (P04212-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) AUTO-RÁDIO E TOCA-FITAS - "AMPLIFICAR BEM" (P03013-APE)** - Booster de áudio, alta

## PREÇOS VÁLIDOS ATÉ 07/03/94

- potência, alta fidelidade, baixa distorção. Especial p/uso automotivo. Montagem/instalação fáceis. . . . . CR\$ 12.630,00
- **VOLTMETRO BARGRAPH PICARRO (P27515-APE)** - Utilizante medidor p/panel. Indicação de tensão p/barra de LEDs em arco. Útil também como unidade autônoma em oficinas auto-elétricas. Montagem/instalação/uso fáceis. CR\$ 3.600,00
- **CONVERSOR 12VCC/110-220VCA (P10520-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", camping, etc. . . . . CR\$ 23.320,00
- **BUZINA SUPER-PASSARO PICARRO (P11922-APE)** - Diferencial Potente Um "super-plado" que ninguém tem! (não inclui o transdutor). Apenas o módulo eletrônico. . . . . CR\$ 400,00
- **CHAVE DE INÍCIO SECRETA P/VEÍCULOS (P13625-APE)** - Impede que ladrões liguem o carro, mesmo d'ignição direta! Adonada magneticamente e secretamente, com monitoração por LEDs. . . . . CR\$ 10.200,00
- **CONT. GROS BARGRAPH PICARRO (P14426-APE)** - Medidor analógico/digital de RPMs do motor p/veículo, d' display em barra de 12 LEDs coloridos. Mostrador elegante, em "arco" (modificável). Montagem, instalação e calibração fáceis. Informação e beleza p/panel do carro. . . . . CR\$ 11.160,00
- **BUZINA MUSICAL (P16400-APE)** - Potente buzina musical p/veículos (12V) d'50W de pico (35W RMS), contendo melodia harmônica 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 exigem algumas das legislações municipais. O KIT inclui o transdutor (projetor de som). . . . . CR\$ 17.080,00
- **BUZINA "BU-FU" (P17504-APE)** - Imita o "cantor" absoluto que os rapazes usam para chamar uma "tremenda gata". . . . . CR\$ 4.820,00
- **ANTI-ROUBO RESGATE PICARRO II (P18239-APE)** - Imobiliza o carro, possibilitando o resgate, após ter sido levado pelo gatinho. Funcionamento automático. . . . . CR\$ 16.800,00
- **PROTEÇÃO PICARRO C/SEGREGO DIGITAL (P19541-APE)** - Fantástico, simples, seguro e eficiente! Mostra apenas 4 telas, onde o usuário tem um "prazo" de 5 segundos (a partir do adonamento 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 (P19841-APE)** - Aplicável a carros ou motos, sob 6 ou 12V (também pode ser adaptado p/aplicações não automotivas), d'otapara temporizado (15 segundos) e intermitente (2 Hz). Módulo eletrônico básico, sem relé e sem sensor (que dependerá da aplicação desejada, Tensão de Trabalho, etc.). . . . . CR\$ 2.350,00
- **ALARME AUTOMOTIVO SEM SENSOR (P20342-APE)** - Poderoso, sensível e sofisticado, d' 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 SEISFÓFOS a serem colocados ou ligados especialmente. Parte eletrônica completa. . . . . CR\$ 14.420,00
- **MÓDULO RÍTMICO-LUMINOSO PICARRO (P22445-APE)** - Simples, sensível e eficiente módulo de "luz rítmica", p/uso automotivo (sob 12 VCC). Dotado de ajuste de sensibilidade, ampla gama de volume de audição. Boa potência de saída, permitindo o comando de até 25 lâmpadas de 12V x 40mA ou de até 240 LEDs! Módulo eletrônico, completo (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 (P22645-APE)** - Um KIT exclusivo de APE, agora disponível em Leitores/Hobbyists! Simples e sequencial e dinâmica d's pontos de luz em efeito convergente, comandado pelo pedal de freio (de qualquer veículo (12 VCC)! Instalação super-fácil (apenas 2 fios). Um item de segurança para Você e de beleza p'o seu carro! Módulo eletrônico completo (incluindo lâmpadas/soquetes), t/Kit. Incluido caixa, refletores, máscara de acrílico, etc. (Itens de fácil confecção d'Instruções detalhadas). . . . . CR\$ 18.500,00
- **AMPLIFICADOR DE ANTENA FM P/VEÍCULOS (P24945-APE)** - Simples e efetivo "retrogrador de sinais", específico, de fácil instalação (Intercale-se no próprio cabo de antena). Alimentação (bafissimo 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" (P28250-APE)** - Indicador do estado "Voltagem" da bateria (p/carros e motos (12V) preciso, confiável, fácil de "ler" (3 LEDs coloridos indicam a faixa de Tensão entre "basta-normal-baixa..."). Montagem super-fácil e simples (também pode ser usado como instrumento de teste em oficinas de auto-elétrico). Módulo eletrônico completo (sem caixa ou pontas de prova opcionais). . . . . CR\$ 4.900,00
- **CONVERSOR 12 PARA 3 VCC (WALKMAN OU CD-PLAYER NO CARRO) - (P27952-APE)** - Mini-circuito, barato, super-eficiente e confiável, utilíssimo na energização, no carro, de dispositivos eletro-eletrônicos que trabalham sob 3 VCC (sob Corrente de até 1A)! Excelente estabilização e regulação, proteção completa. Fácil de montar, instalar e usar (módulo eletrônico completo, sem caixa e plugagem externa). . . . . CR\$ 3.570,00
- **ANTI-ROUBO SECRETO PICARRO (P29463-APE)** - Uma "chave secreta" realmente funcional, totalmente automática (não dá pra "esquecer" de acionar...) e de facilíssimo "escondimento", já que o acionador é de contate de toque pequeníssimo. Montagem e instalação fáceis, porém requerendo a aneção de um relé de 12V (2 contatos NA ou reversíveis de 10A). Não há necessidade do KIT, já que se recomenda um tipo automotivo (fácil de encontrar em Lojas especializadas). Barato, simples e efetivo. Módulo eletrônico, sem caixa e sem o relé especial. . . . . CR\$ 10.780,00

## AMPLIFICADORES & EQUIPAMENTOS DE ÁUDIO

- **AMPLIFICADOR ESTÉREO P/WALKMAN (P14004-APE)** - Cloneta, transforma o Walkman num "sistema de som" de baixo custo, boa potência e fidelidade. . . . . CR\$ 18.400,00
- **MÓDULO AMPLIFICADOR LOCALIZADO P/REPRODUÇÃO AMBIENTE (P06114-APE)** - Especial p/instalações de sonorização ambiente. Permite até 100 pontos de sonorização, excitados p/pequeno receptor, ideal p/Hotéis, Motéis, Chales, Inst. Comerciais, etc. Baixo custo, alta fidelidade, excelente potência, PROFISSIONAL. . . . . CR\$ 15.370,00
- **SINTETIZADOR DE ESTÉREO ESPACIAL (P07415-APE)** - Simulador eletrônico de efeito estéreo "especial". Transforma qualquer fonte de sinal mono (rádio, gravador, TV, vídeo, etc.) em convincente "estéreo", d'excelentes resultados sonoro. . . . . CR\$ 16.400,00

- **AMPLIFICADOR TRANSISTORIZADO MÍDIA POTÊNCIA (P10520-APE)** - Super-compacto, totalmente transistorizado, 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.U. SEM FIO (P11121-APE)** - "Diferente", não precisa ser eletricamente ligado ao sistema de som (funciona sem fio). Indicação em bargraph (barra de LEDs d'10 pontos). Monitora desde um "radinho" até amplificadores de centenas de watts. Pode ser transformado opcionalmente, em decibelímetro p/aplicações profissionais. Alimentação 12V (pode ser usado em carro). . . . . CR\$ 15.000,00
- **V.U. DE LEDs (P0520-ANT)** - Bargraph d'10 LEDs, podendo ser usado como "medidor" ou "rítmica". Super compacto! Alimentação 9-12V. . . . . CR\$ 13.440,00
- **SIMULADOR DE ESTÉREO - BAIXO CUSTO (P12123-APE)** - Divisão Eletrônica de um sinal mono p/faixa estéreo! Simples adaptação e equipamentos de áudio já existentes! Baixo custo, alto desempenho, montagem fácil. . . . . CR\$ 5.770,00
- **CÂMARA DE ECO E REVERBERAÇÃO ELETRÔNICA (P12423-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 (phobystas avançados). . . . . SOB CONSULTA
- **PRÉ-AMPLIFICADOR UNIVERSAL (PROFISSIONAL) (P12244-APE)** - Mini-ador p/ 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'quase qualquer equipamento já utilizado pelo hobbysta! Ideal p/aplicações profissionais e amadoras em áudio, P.A., gravações, edições, etc. . . . . CR\$ 24.570,00
- **CONTROLE DE VOLUME DIGITAL (P13925-APE)** - "Potenciômetro eletrônico" totalmente digital, d's "degraus" de ajuste, mais "zerar em 0", 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) (P16358-APE)** - Fonte de alimentação interna. Filtros eletrônicos de entrada p/atenar ao máximo a superposição do sinal do clock. . . . . SOB CONSULTA
- **SPEED LIGHT CIRCULAR (P18441-APE)** - Efeito totalmente inédito, d' display circular de 10 LEDs, cujo atendimento 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 - "SW" (P20445-APE)** - Compacto, potente, boa fidelidade, baixa distorção! Aliment. nominal de 12VCC (limites de 6 a 20 VCC) podendo atingir 35W RMS (dependendo da Tensão de alimentação e impedância da carga) adonando 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, fiação, etc.). . . . . CR\$ 7.000,00
- **MÓDULO DIVISOR ATIVO (P26750-APE)** - Divisor de Frequência ativo p/equipamentos profissionais ou domésticos de áudio, com transição em 2 KHz, orlando, a partir de um sinal mono e "fla", saídas específicas para amplificação de Potência em Grupos e Áudios. Aliment. CA, 110/220V, aceita bem qualquer sinal de Entrada (módulos pré-amplificadores convencionais, ou mesmo fontes de sinal diretas) e aceita bem qualquer módulo amplificador de Potência. Montagem simples, compacta e sem nenhuma necessidade de ajustes. PROFISSIONAL - Módulo eletrônico completo, sem caixa. . . . . CR\$ 20.700,00

## VÍDEO DOMÉSTICO, AMADOR E PROFISSIONAL

- **MIXER DE ÁUDIO P/VIDEO-ETIÇÃO (P14325-APE)** - Especifico p/edição de fitas de vídeo, d'troca, modificação ou complementação da trilha sonora original! Entrada de Áudio p/VCR. Controles independentes. Sensível, eficiente (inclusive p/uso profissional em vídeo-edição). Aliment. p/bat. 9V. Baixo ruído, alta fidelidade. Pode ser usado também d'Camcorder! . . . . . CR\$ 11.890,00

## TRANSMISSORES & RECEPTORES (R.F.)

- **RECEPTOR EXPERIMENTAL VHF (P02011-APE)** - Page FM, som de TV, polifonia, áudios, comunicações, etc. Escuta em alcance (ou em fonte, opcional). Sintonia p/trimmer. . . . . CR\$ 12.780,00
- **COLISER FM-TV (P20005-APE)** - Amplificador de antena sincronizado de alto ganho para sinais fracos e difíceis. . . . . CR\$ 12.780,00
- **RÁDIO PORTÁTIL AM-4 (P02701-APE)** - Ideal phobystas e INICIANTEs. 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 (P04008-APE)** - Completo, d'audição em falante (ou fone, opcional). Sensível, alto ganho, nenhum ajuste complicado. . . . . CR\$ 17.640,00
- **MINI-ESTÁÇÃO DE RÁDIO AM (P03005-APE)** - Transmissor experimental de AM (O.M.), baixa potência. Permite até mixagem de voz e música. Aciona d'oscilador, fácil montagem e ajuste. Ideal p/INICIANTEs. . . . . CR\$ 10.100,00
- **MAXI-TRANSMISSOR FM (P04011-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-4 (P12323-APE)** - Facilita 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 entre 50 e 150 MHz - Bobina principal Intercomável (p/abrir maior número de faixas e frequências). . . . . CR\$ 22.000,00

PREÇOS VÁLIDOS ATÉ 07/03/94

- **MICROTRANS FM (16733-APE)** - Alcance de até 200 metros. Ideal p/instalantes. Funciona d/bateria comum de 9 volts. . . . . CR\$ 5.560,00
- **RECEPTOR EXPERIMENTAL MULTI-FREQUÊNCIAS (21844-APE)** - Módulo experimental super-versátil que "cobre" (dependendo de bobinas e capacitores de sintonia providenciados pelo Hobbyista) praticamente todas as faixas comerciais e amadoras de transmissão. Regenerativo d/controle, atinge desde a faixa de OM comercial, até dezenas de Megahertz, podendo excitar diretamente um pequeno alto-falante Alimint, p/pilhas ou bat. (6-9V). Módulo básico, "em aberto". O Hobbyista deverá providenciar/experimentar bobinas e cap./variáveis diversos, a seu critério. Ideal p/los "amantes" de recepção experimental, pesquisadores e amadores de rádio, iniciantes. . . . . CR\$ 19.000,00
- **"ESCUADOR" EXPERIMENTAL MBF (23446-APE)** - Especial p/hobbyista experimentador, permite, d'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. Alimint, 3V (2 pilhas pequenas). . . . . 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, ~~ou~~ d/computadorizados, etc. Alta potência p/segmento, Comando p/circuito lógico e convencional. . . . . CR\$ 19.000,00
- **MINUTERIA PROFISSIONAL - COLETA/RETIENÇÃO (07315-APE)** - Especial p/elettricistas e instaladores profissionais. Comanda até 1200W de lâmpada (110 ou 220V). Admite qualquer quantidade de pontos de controle. Única d/isolamento em ~~onda~~ completa. . . . . CR\$ 8.600,00
- **CONTROLE DE VELOCIDADE P/ MOTORES C.C. (08316-APE)** - Acionamento "modo", 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\$ 7.000,00
- **INTERRUPTOR GRUPOULAR PROFISSIONAL (08817-APE)** - Especial p/elettricistas e instalação prediais. Comanda automático acendimento de lâmpadas ao anoitecer, apaga ao amanhecer. Até 500W em 110 ou até 1000W em 220. Fácil montagem e instalação (apenas 3 fios). . . . . CR\$ 9.240,00

- **CONTADOR DIGITAL AMPLIÁVEL (09018-APE)** - Módulo (1 dígito) versátil, multi-aplicável e ampliável p/display d/qualquer quantidade de dígitos. Montagem e "entferimento" fáclimos. 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**
- **DIMMER PROFISSIONAL "DEK" - 110/220V - Até 300W em 110 ou 600W em 220. Universal, b/tenção, ajuste de "zero" disponível, fácil de instalar. Ideal p/elettricistas PROFISSIONAIS - MONTADO. . . . . CR\$ 12.740,00**
- **SUPER-CONTROLADOR DE POTÊNCIA P/QUEIJOES - 6 KW (15127-APE)** - Um dimmer "bravíssimo" 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 potenciômetro 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" reatores ou chaves "pesadas". . . . . SI/Consulta
- **NO BREAK PROFISSIONAL P/ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA (15223-APE)** - Módulo p/serviço pesado em iluminação de emergência, d/carreg, interno p/bat. de 12V. Dois Ramais de Saída operados automaticamente 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
- **CAMPAINHA LUMINOSA P/TELEFONES (15828-APE)** - Ligada à rede C.A. (110V) aciona uma lâmpada (até 400W) ou várias delas, como "aviso" de "chamada telefônica". Ideal p/ambientes ruidosos, oficinas, grandes galpões de trabalho, etc. Completo isolamento de rede d/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 (18008-APE)** - 300W em 110V ou 600W em 220V. Tempo 40 a 120 seg. Instalação simples. Fornecido em KIT para montar. . . . . CR\$ 5.880,00
- **LÂMPEADOR DE POTÊNCIA - P/VEÍCULO DE EMERGÊNCIA (19340-APE)** - Módulo profissional (12V) para controle de lâmpadeiros 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 CACODIPLUGUE (DIGITAL) (21243-APE)** - Utilizelmo p/quem lida com instalações de som, palco, estúdio, sonorização ambiente, etc. Diagnóstico de forma rápida, segura e clara, defeitos ("curtos", "abertos", inversões, etc.) na cabagem coaxial de sinais de áudio de baixo ou alto nível. Indicação por bargraf de LEDs, alimint, 6 VCC (pilhas). Módulo eletrônico completo, porém não acompanhados dos conjuntos de ~~lucras~~ (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 eletricitas e técnicos industriais, capaz de detectar baixísimos valores de Resistência de contato (a serem evitados nas instalações de alta Potência/alta Corrente). Preciso, portátil, fácil de usar. Indicação por ~~buzzzer~~ (opcionalmente por LED). Alimint, 9VCC (bat.). Completo. . . . . CR\$ 8.540,00

- **MÓDULO INDUSTRIAL P/TEMPOZADOR SEQUENCIAL OU EM "ANEL" (22044-APE)** - Especial p/controle industrial, versátil, ampliável e multi-configurável p/comando de operações, eventos ou processos, em sequência ou em "anel fechado". Alimint, 12 VCC (bateria Corrente), d/saída de Potência por relé (contatos de 10A). Acesso total 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, d/instruções detalhadas de uso e adaptação. . . . . CR\$ 9.450,00
- **DIMMER PROFISSIONAL P/INSTALAÇÕES (22645-APE)** - Atenuador progressivo p/iluminação ambiente (lâmpadas Incandescentes), b/tenção (110-220V) d/Potência de até 300W/600W. Instalação fáclima (2 fios), ajuste de luminosidade "zero" por trim-pot, desligamento completo no próprio controle de atenuação Compact (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 (5-15V x 1A) (22745-APE)** - Módulo que permite acionamento por toque de um dedo (lige/deslige) de qualquer aparelho/dispositivo d/origem originalmente trabalhe sob 5 a 15 VCC x até 1A... Instalação e acoplamento fáclimos. Tamanho fáclmente "embutível" na caixa do próprio aparelho controlado. Sensível e versátil. Módulo eletrônico completo. . . . . CR\$ 4.130,00
- **ILUMINAÇÃO AUTOMÁTICA P/ÁREAS EXTERNAS (23746-APE)** - Para profissionais/instaladores. "Fotô Foto-Eletrônico" d/Saída de Potência p/lâmpadas Incandescentes de até 1000W (220V, somente). Ideal p/acendimento automático de luzes de jardins, estacionamentos, pátios, etc.) ao anoitecer. Lay out moderno e funcional, fácil ajuste e instalação. Circuito impresso em "cose-ta" 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 SAL-DAS) (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 transitor 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. (CONFIRA seu VALE ou CHEQUE antes de enviar o presente pedido).

FAVOR PREENCHER EM LETRA DE FORMA

Remetente:

Endereço:

Cidade:

CEP:

Estado:

Bairro:

CEP 02099-970

ATENÇÃO  
APENAS atendimento mediante PAGAMENTO ANTECIPADO. Não aceitar de VALE POSTAL (para AGENCIA CENTRAL-SP) ou CHEQUE NOMINAL. Em outros casos, o pagamento deve ser NOMINAL A EMARK ELETRÔNICA COMERCIAL LTDA.

ATENÇÃO

PROF. BÉDA MARQUES  
CAIXA POSTAL Nº 59.112 - CEP 02099-970 - SÃO PAULO - SP



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

- **RELÓGIO DIGITAL CÂMULO NACIONALIZADO (2885A-APE)** - Relógio digital completo, com display a LEDs de 7 segmentos, de 4 dígitos, modo 24 horas (6H, 12H, AM, PM), A.C.T.A, 110 ou 220V (com back up por bateria interna de 9 V/6C). Pórtas Individuais de Horas e Minutos por push-batões. 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 ..... R\$ 39.200,00
- **STROBO-PONTO (2885A-APE)** - Luz estroboscópica de xenônio (placagem) dinâmica do "ponto de luz" de veículos dotados de motores a explosão convencionais Aliment. C.A., 110 ou 220V. Módulo eletrônico completo, porém não acompanhado de caixa (plateria), refletor, etc. .... R\$ 12.900,00 (110V) / R\$ 15.900,00 (220V) (com 12.900,00)
- **CONTROLE REMOTO COMUNICADO VÍDEO (2885A-APE)** - Especial para quem possui um V.H. de controle remoto, e uma TV com o tipo Controle.... Permite, através do V.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 corrente (em Volts) do V.H., pode ser necessário a substituição de um dos componentes do circuito, conforme instruções que acompanham o P.M. .... R\$ 19.600,00
- **ALTA TENSÃO (2885A-APE)** - Sensacionando "por profundidade", procure a instalar, **ALTA TENSÃO** de Alta Tensão em cada "raio verde" das velas, de forma totalmente segura e controlada, para **reforçar** o circuito. Permite a fácil análise e diagnóstico de velas, câmbio e distribuidor (sem como poder ajustar ou ajustar "convencional" do ponto de ignição). Aliment. por bat. 9V. Módulo eletrônico completo, sem caixa ..... R\$ 6.300,00

- **FASER SIMPLIFICADO (29264-APE)** - Super-eleto p/guitarra e qualquer outro instrumento musical eletrô-nico, com controles de nível, fase e Balanço, sensível e eleivo. Aliment. por bat. 9V. Pode ser "embudido" no instrumento ou construído na forma de "pedal". Apenas o módulo eletrônico (não inclui materiais) preço/moção mecânica do "pedal", sem caixa específica) CR\$ 237,00,00
- **COMPRESSOR-ANSOR DE SINAIS - MULTISOU (29305-APE)** 110,00 - Módulo totalmente transistorizado, facilímo de montar, de utilizar (aliment. 9 VCC, sob muito baixa Corrente) e que permite "mil" aplicações (controle automático de ganho p/in-tercomunicadores e PA, "sustentador" de notas p/guitarra, "mi-ke" de ganho p/XPXY, etc. Módulo eletrônico completo, sem caixa CR\$ 3.900,00
- **CAMPAINHA LUMINOSA P/TELEFONE (29465-APE)** - Sinaliza- tor luminoso p/ chamadas telefônicas, ideal p/ famílias d'alto nível de ruído, fãcil montagem e instalação e completa isolação entre a linha telefônica e a rede CA, adicionando lâmpadas de até 100W em 110V ou até 200W em 220V (limites amp/valores, etc.), bom aproveitador e profissionalismo (custo 100,00, etc.) e funcionamento completo, sem caixa CR\$ 100,00,00
- **AMPLIFICDO (29565-APE)** - Micro-amplificador de áudio com "monte" de aplicações práticas, na Bancada ou em outras lúrges e circuitos... Totalmente transistorizado, facilímo de montar e de "aproveita"..., Aliment. 6 a 9 VCC, baixa Corrente (p/ pilhas ou fonte), Boa fidelidade, d'controle de volume incorpo- rado, Potência podendo chegar a 0,5W (dependendo da alimen- tação e alim- tamente). Módulo eletrônico completo, sem caixa e sem alim- tamente. CR\$ 6.500,00

- **SUPERALZIZZISTANER PIGUITARRA (017105-APE)** - Dis-  
torção controlável e sustentação de nota, similitudes num  
super-elétrico. . . . . CR\$ 8.540,00
- **ROBOVOX (VOZ DE ROBO) (018045-APE)** - Interclado entre  
microfona e amplificador, modula e modifica a voz (Iguel robôs  
dos filmes de ficção científica) . . . . . CR\$ 9.000,00
- **AMPLIFICADOR PIGUITARRA - 30 WATTS (020205-APE)** - Com-  
pleto, afinação, pré e controles. Boa potência e sensibilidade (en-  
tradas amplíveis) . . . . . CR\$ 31.200,00
- **TREMLO PIGUITARRA (07215-APE)** - "Pedal de efeito"  
c/ grande beleza na execução musical de solos ou acordes Sim-  
ples de montar, fácil de ajustar, agradável de ouvir e utili-  
zar. . . . . CR\$ 10.160,00
- **VIBRATORIA (PICO D'ANT)** - Efeito regular e  
agradável p/ solos e acompanhamento. . . . . CR\$ 10.000,00
- **CAPTADOR ELETRÔNICO PARA VIOLÕES (152523-APE)** - Modu-  
lo de "eletrificação" acoplável a violões comuns, "ambitível" no  
próprio Instrumento (transforma num "Ovation") controles de  
Volume, Graves e Agudos Aliment. p/bateria 9V. CR\$ 12.000,00
- **LUZUA AUTOMÁTICO PIGUITARRA (13124-APE)** - Pedal de  
efeito p/músicos, "sem pedal" (não há necessidade de se con-  
struir a "parte mecânica"), dotado de comando automático ajustá-  
vel (velocidade do efeito). Totalmente Inédito, excelente sensi-  
bilidade e compatibilidade total com quaisquer Instrumento, nota-  
damente guitarras. . . . . CR\$ 8.470,00
- **OVER DRIVE PARA GUITARRA (150255-APE)** - Suave" controle  
muito de os captadores os "vozes amplificadores" e  
Controle de ganho e over drive. Ideal p/ "metaleiros" e solis-  
tas. . . . . CR\$ 7.800,00
- **REPETIDOR PARA GUITARRA 2 (FALSO ECO) (110050-APE)** -  
Simula falso eco, velocidade e profundidade do efeito ajustável  
por potenciômetro. . . . . CR\$ 10.920,00
- **CAPTADOR AMPLIFICADO ESPECIAL P/VIOLÃO (22245-APE)** -  
"Elétrica" violões c/dorcas de aço ou de nylon Alto ganho e  
excelente fidelidade Montagem super-compacta, especial p/ em-  
butir no próprio Instrumento Aliment. bat. 9V. Dotado de  
controle de volume... Permite acoplamento a praticamente qual-  
quer bom amplificador/gravador Completo . . . . . CR\$ 9.200,00
- **3 GUITARRAS EM 1 AMPLIFICADOR (2427-APE)** - Pré-mis-  
turador especial para 3 guitarras, permite ligar duas guitarras  
e um contrabaixo em 30 amplifica-ções. 3 "trabalho" mútu-  
Potência, a sem "descasamentos" Controles Individuais de ní-  
vel Completíssimos, incluindo fonte interna p/c.A. (110-220V).  
Ideal p/pequenas bandas com pouco "butir" Não inclui caixa,  
knobs e material de acabamento externo . . . . . CR\$ 23.480,00

**DOBRE AQUE**

CODIGO	NOME DO KIT	PREÇO	Quant	TOTAL <sub>Sub</sub>
DESPESA DE CORREIO	ESTADO DE SÃO PAULO - CR\$2.800,00			
	OUTROS ESTADOS - CR\$ 4.600,00			

ESTADO DE SÃO PAULO - CR\$2800,00

OUTROS ESTADOS - CR\$ 4.600,00

## ATENÇÃO

APENAS atendemos mediante PAGAMENTO ANTECIPADO feito através de VALE POSTAL para **AGENCIA CENTRAL SP** ou CHEQUE NOMINAL Em ambos os casos, o pagamento deve ser NOMINAL à **EMARK ELETRÔNICA COMERCIAL LTDA.**

**MAIS DESPESA DE CORREIO**

**VALOR TOTAL DO PEDIDO -**

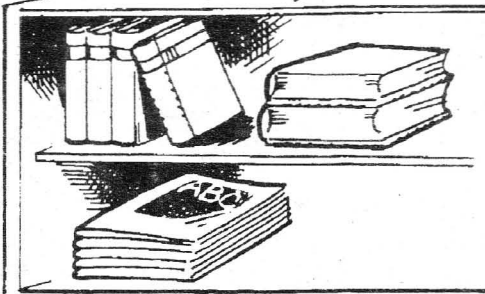
**ATENÇÃO**

ATENÇÃO!

[illegible]

ATENÇÃO • LEIA CUIDADOSAMENTE TODAS AS INSTRUÇÕES DE COMPRA!  
 ATENÇÃO • PARA PEDIDOS DE KITS, UTILIZE UNICAMENTE O CUPOM DO PRESENTE ANÚNCIO!  
 ATENÇÃO • NÃO FAZEMOS ATENDIMENTO PELA REEMBOLSO POSTAL!  
 ATENÇÃO • Endereçamento e CUPOM ou PEDIDO deve, OBRIGATORIAMENTE, ser enviado a "Prof. BÉ-DA MARQUES" - Caixa Postal nº 59112 - CEP 02059 - SÃO PAULO - SP.  
 • VALE POSTAL - OBRIGATORIAMENTE a favor de "EMARK ELETRÔNICA COMERCIAL LT-DA", pagável na AGÊNCIA CENTRAL - SP, porém ENDEREÇADO a "CAIXA POSTAL nº 59112 - CEP 02059 - SÃO PAULO - SP".  
 • CHEQUE - Sempre NOMINAL à "EMARK ELETRÔNICA COMERCIAL LTDA".  
 ATENÇÃO • Confira CUIDADOSAMENTE seu pedido, cucom e ENDEREÇAMENTO, antes de postar a cor-respondência e/ou VALE POSTAL ou CHEQUE! NÃO NOS RESPONSABILIZAMOS pelo aten-dimento, se não forem cumpridas as INSTRUÇÕES!

## ARQUIVO TÉCNICO



### INFORMAÇÕES

**P**ARA "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 PROFSSIONAL 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,

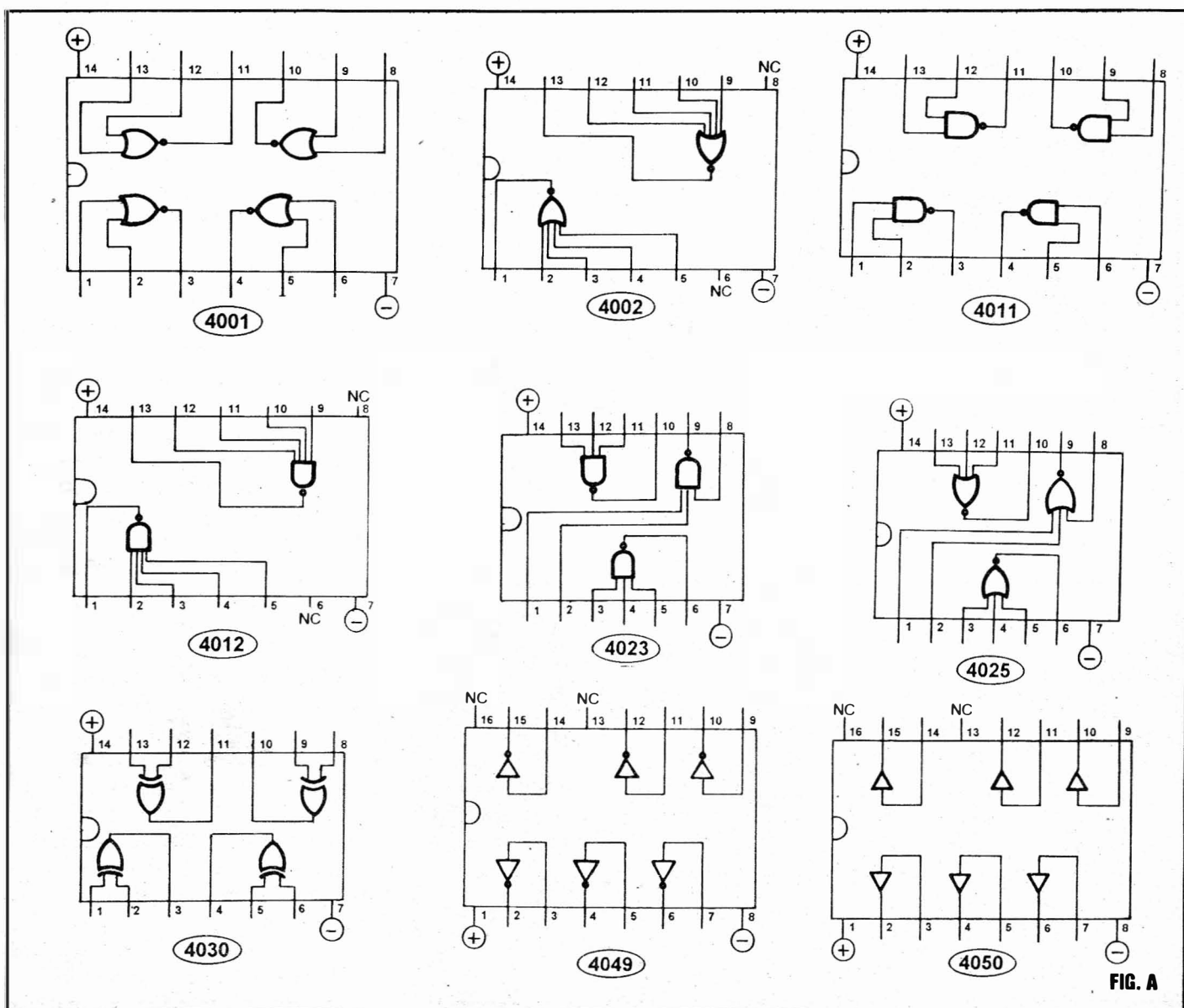
etc., entre os inúmeros grupos de Integrados - na prática - obriga todo interessado a manter uma razoável literatura técnica a respeito, sem a qual simplesmente não conseguirá transitar confortavelmente pelos meandros da moderna Eletrônica!

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"...).

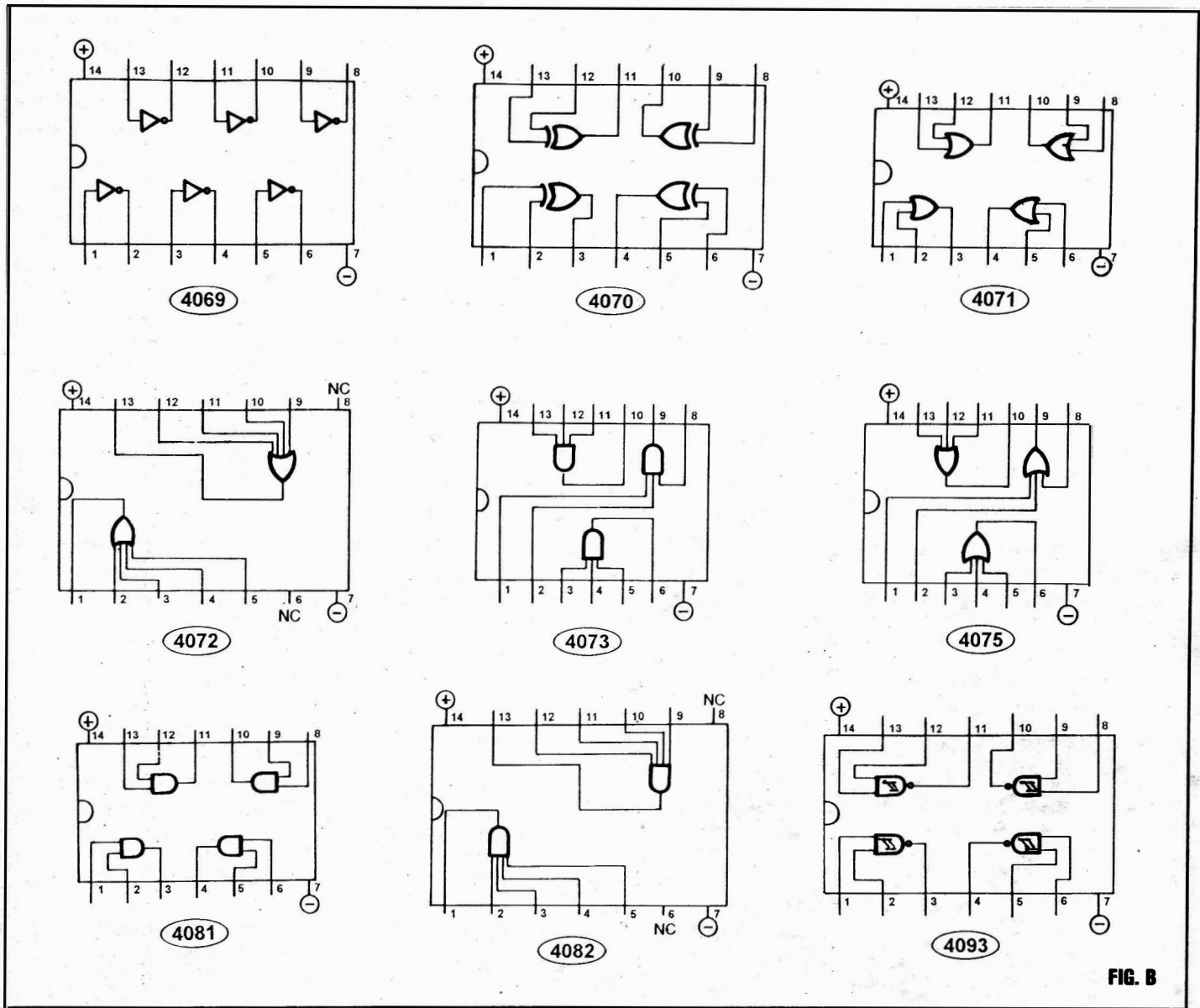
Como o ABC está sempre em plantão, para atender às reais necessidades práticas da Turma, aqui vai um autêntico "mini-Manual" dos Integrados que contenham *gates* C.MOS (a "família", naturalmente, é muito maior do que a presente relação, porém já no campo de blocos lógicos mais complexos, que serão analisados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



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



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 convenção 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 "aden-do" 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

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

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

**U**M 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 quê "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 "enfiaando" 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

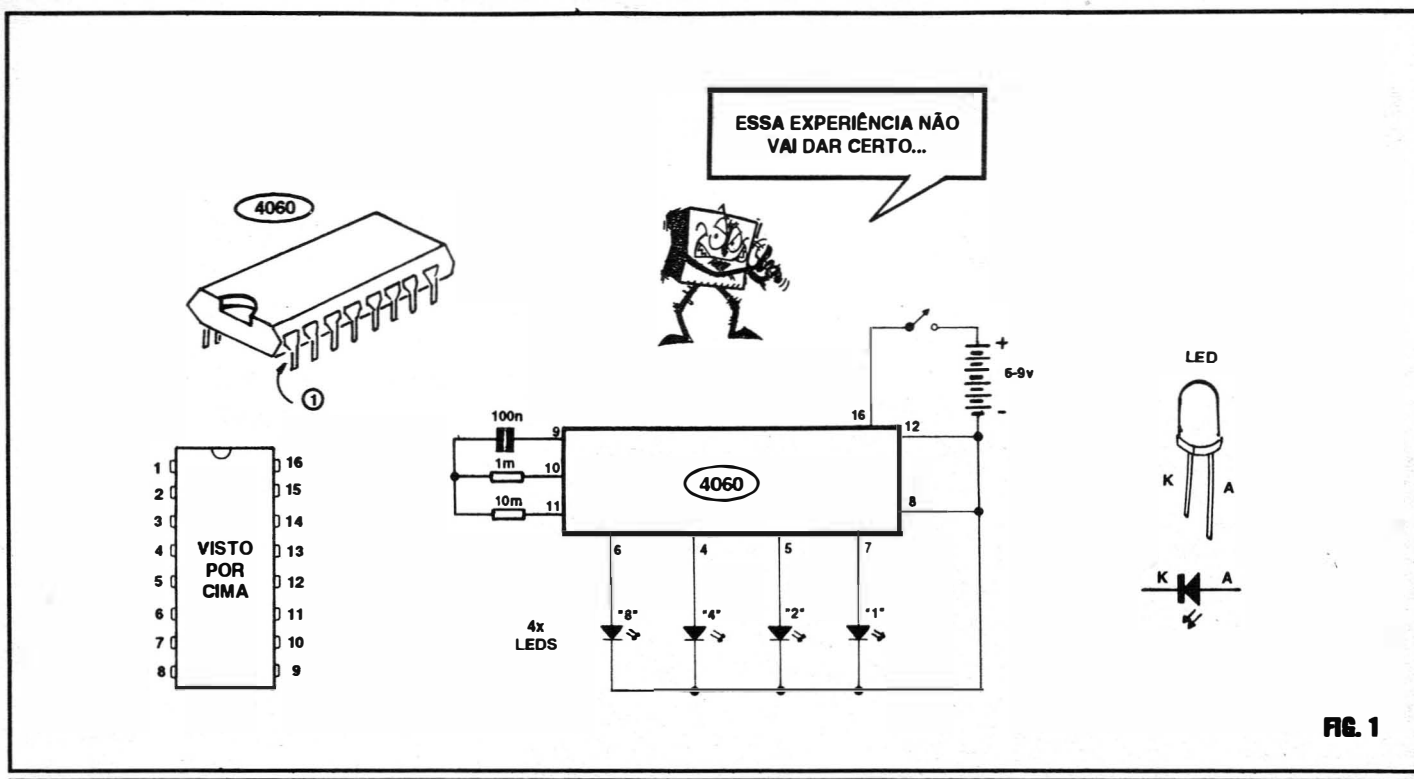


FIG. 1

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”...).

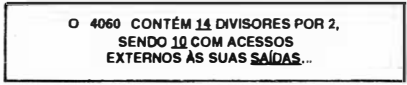
- FIG. 2 - EXPLICANDO O CIRCUITO... - Tudo, no circuito (em termos ativos...) é feito pelo Integrado 4060, um versátil componente da “família” digital

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

**FIG. 2**

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

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 dissémos, a partir de um momentâneo “esquecimen-

● ● ● ● ●

**- 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...!

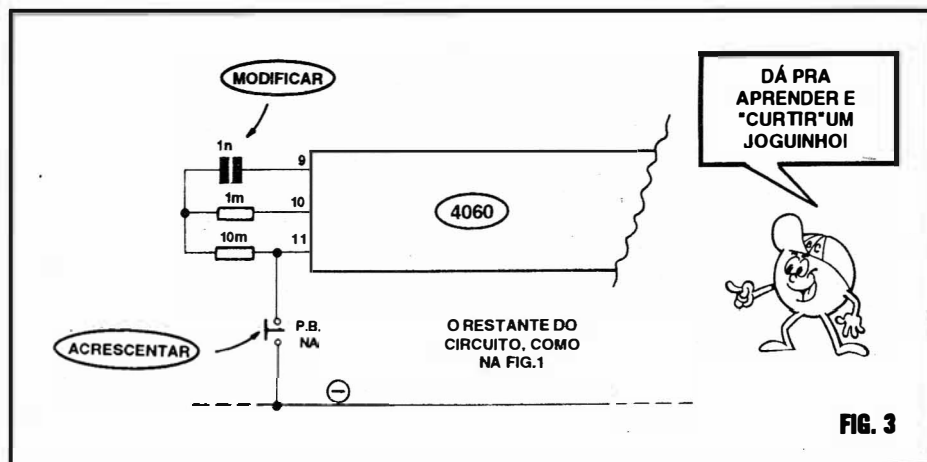


FIG. 3

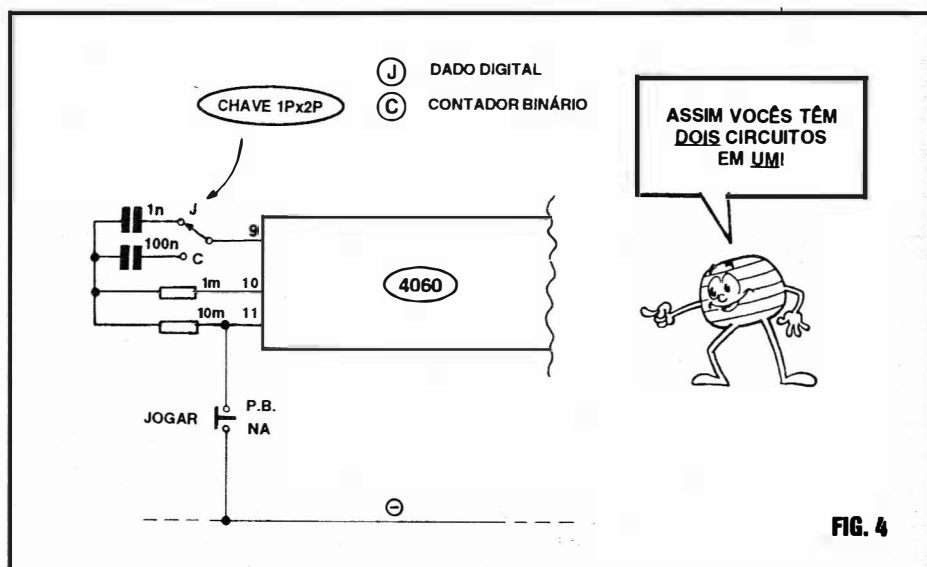


FIG. 4

### 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 ELETRÔNICA" 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 ÁUDIO - ver ABC 13) . . . . . CR\$ 8,060,00
- P/A-14A - (ALARME SENSOR INTEGRADO, DE TOQUE OU PROXIMIDADE - ver ABC 14) CR\$ 6,400,00
- P/A-14B - (MESA DE PROJETOS - TRUQUES & DICAS) . . . . . CR\$ 18,810,00
- P/A-15A - (OHMÍMETRO MULTI-FAIXAS SEM GALVANÔMETRO - ver ABC 15) . . . . . CR\$ 9,180,00
- P/A-15B - (EFEITO "GIRA-LEDS" - ver ABC 15) . . . . . CR\$ 11,020,00
- P/A-16A - (TERMOSTATO DE PRECISÃO - ver ABC 16) . . . . . CR\$ 19,280,00
- P/A-16B - (BARREIRA INVISÍVEL DE SEGURANÇA - ver ABC 16) . . . . . CR\$ 17,430,00
- P/A-17A - (ILUMINAÇÃO TEMPORIZADA PARA ESCADAS E CORREDORES - ver ABC 17) CR\$ 7,640,00
- P/A-17B - (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-19A - (MINI-SIRENE DE POLÍCIA AUTOMÁTICA - ver ABC 19) . . . . . CR\$ 10,560,00
- P/A-19B - (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 - Plaquilha 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 "análogo", 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 - Plaquilha 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

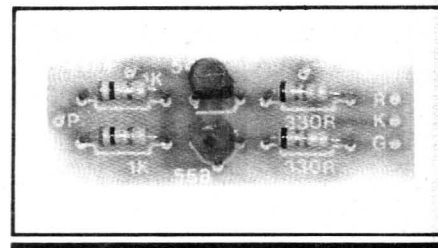
NOME \_\_\_\_\_

ENDEREÇO \_\_\_\_\_

CEP \_\_\_\_\_

CIDADE \_\_\_\_\_

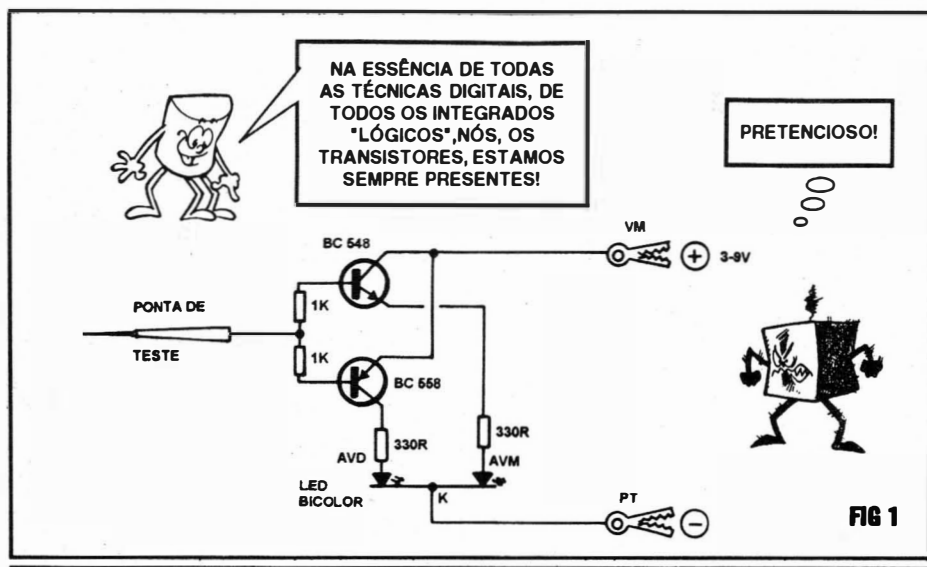
ESTADO \_\_\_\_\_



**E**MBORA 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 CMOS, PROMOVENDO 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 ELETRÓSCOPIO DIGITAL, UM MICRO-CIRCUITO BASEADO EM INTEGRADO DIGITAL CMOS 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 A SUA ABSOLUTAMENTE IRRISÓRIA QUANTIDADE DE COMPONENTES: UM ÚNICO INTEGRADO CMOS 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!

## (37a. MONTAGEM PRÁTICA) MICRO-PROVADOR DIGITAL

- 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 CMOS). 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 "**cátodo 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

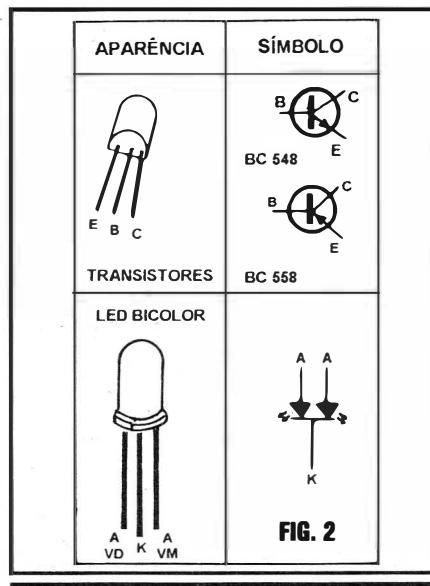
- 1 - Caixinha para abrigar o circuito. Recomenda-se o uso de um *container* cilíndrico, com medidas mínimas de 5 cm. (comprimento) e 2 cm. (diâmetro). Diversas embalagens reaproveitadas de cosméticos, medicamentos, etc., em plástico ou metal, poderão com facilidade e elegância "improvisar" uma boa casca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

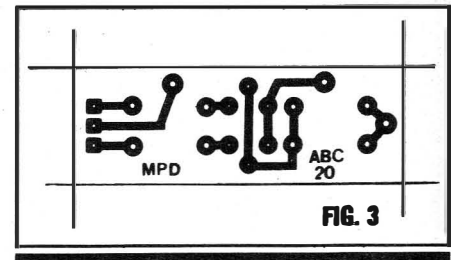


FIG. 3

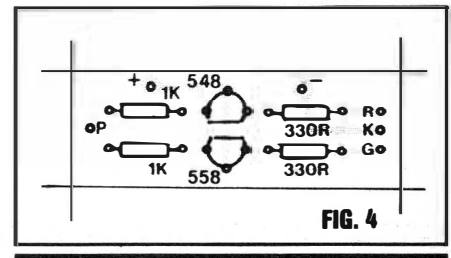


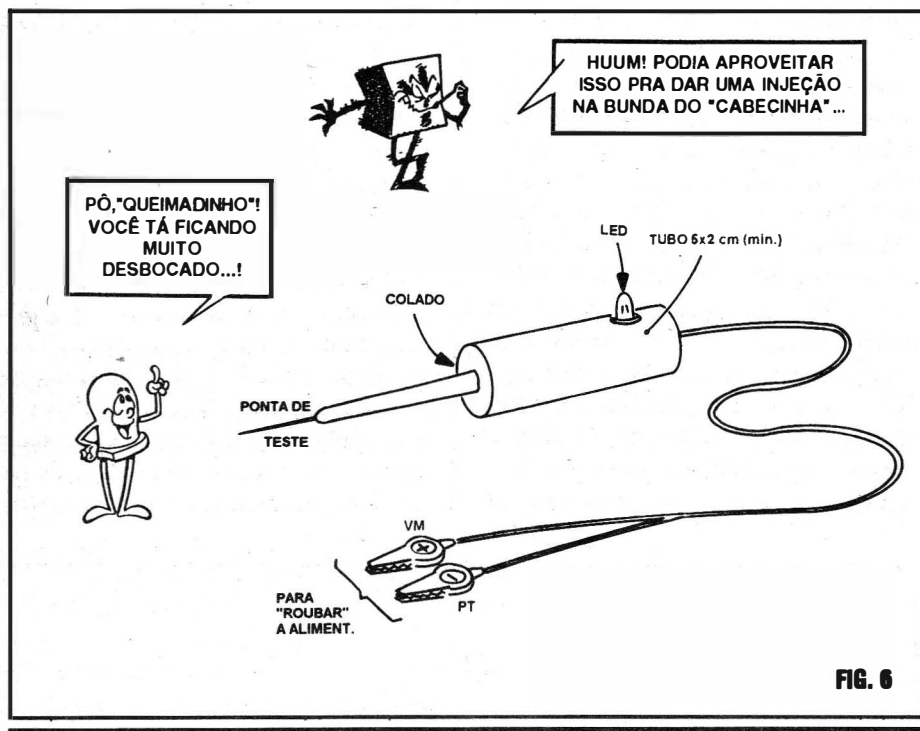
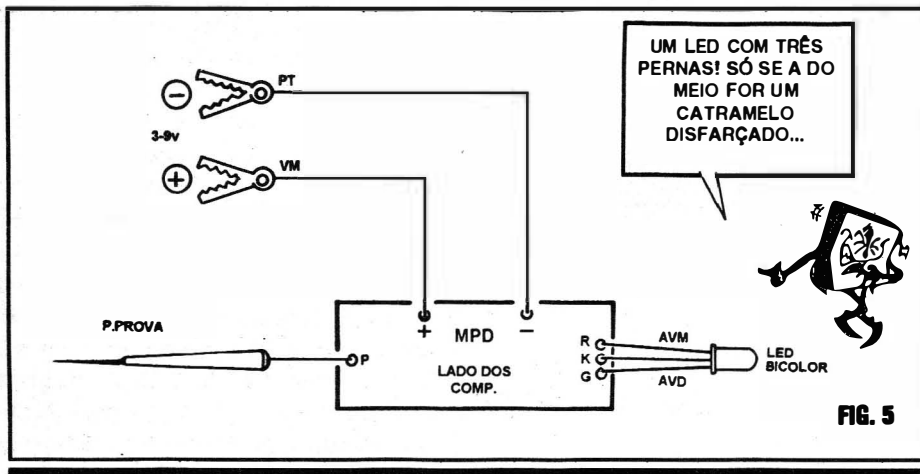
FIG. 4

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 “provisor de continuidade” (já explicado em “Aulas” anteriores...)! Como teoricamente apenas dois estados “definivos” 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...



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 (*)

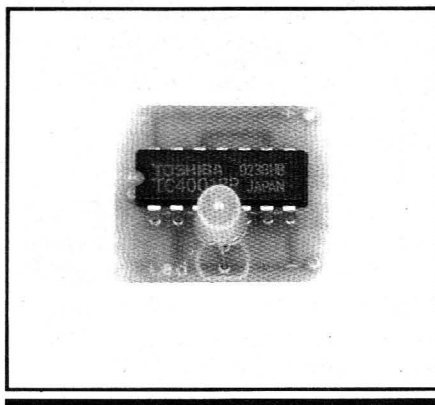
Notar, em complemento, que sempre que a ponta de prova do MPD estiver em "aberto", ou tocando um ponto do circuito onde não exista Tensão digital definida (ou ainda **sem** Tensão...), a luminosidade emitida pelo LED será **amarela** (estando o MPD alimentado, é lógico...). Quando a ponta de prova tocar 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 provador... 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)

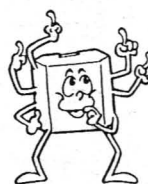
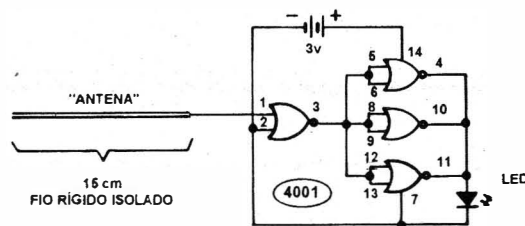
### ELETROSCÓPIO DIGITAL

**- 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 **levadíssima 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 conectados 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-circuito do 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-



**VÃO PRATICANDO A  
"LEITURA" DE ESQUEMAS COM  
INTEGRADOS!**

**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,

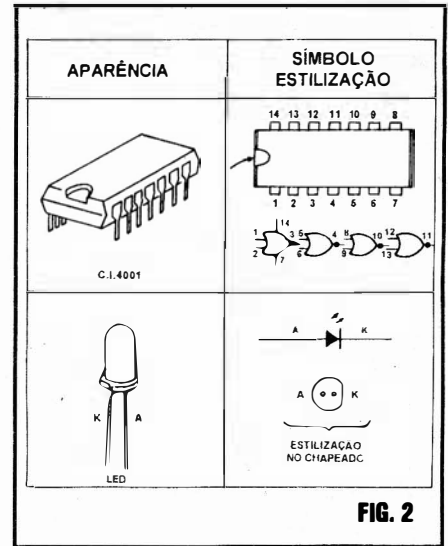


FIG. 2

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”...

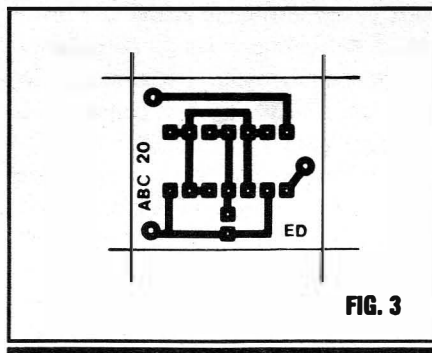


FIG. 3

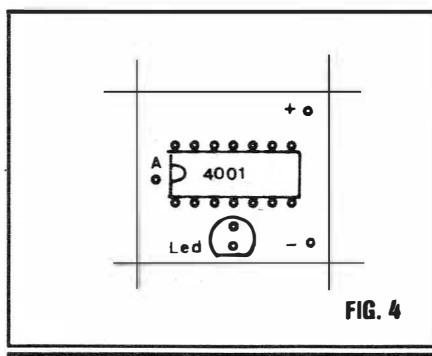


FIG. 4

- 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: “enforando 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...).

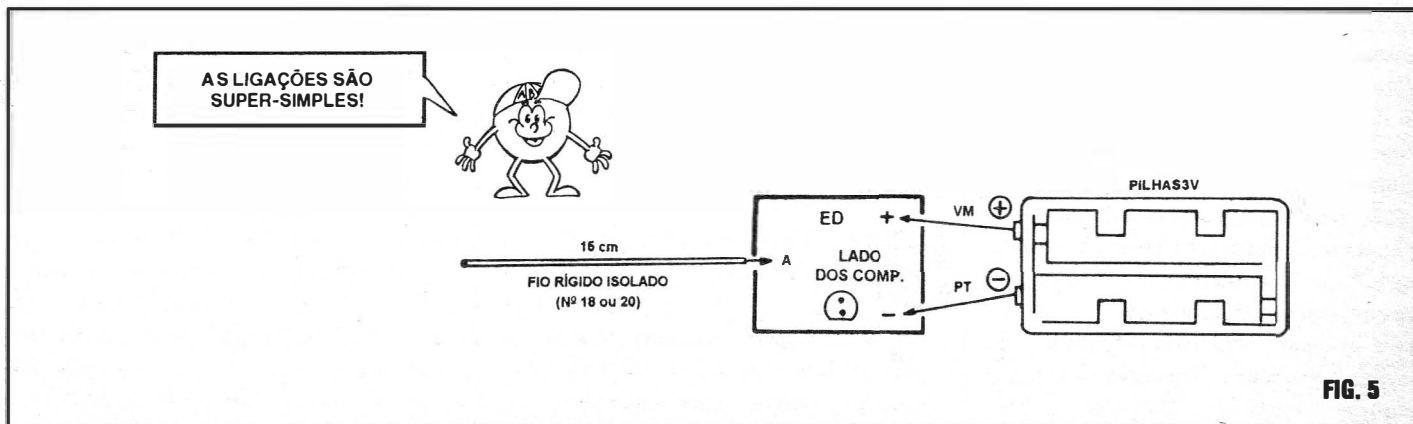


FIG. 5

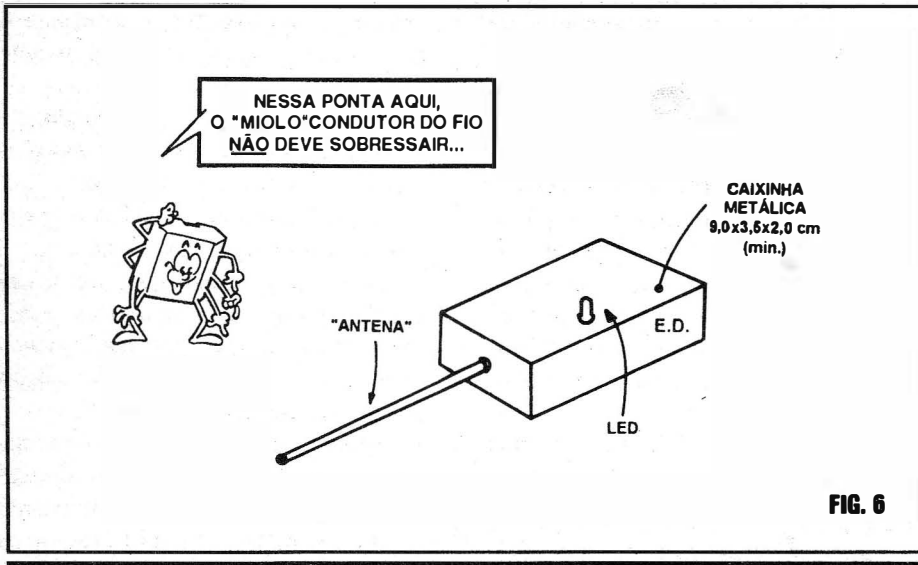


FIG. 6

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

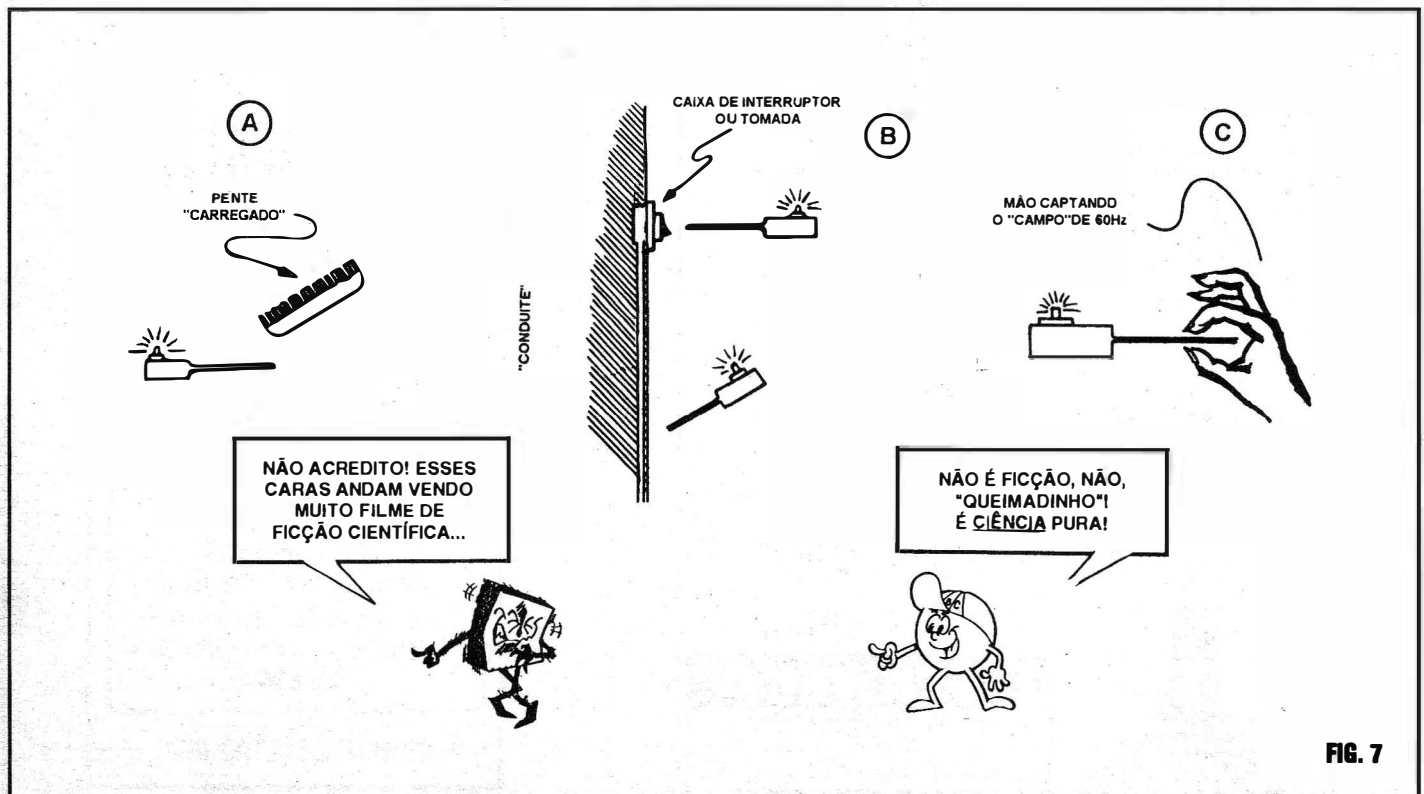


FIG. 7

casa... O LED deve acender, indicando a presença do campo eletro-magnético de 60 Hz emitido pela instalação... É possível até "seguir" a instalação dos fios que estão **dentro** da parede (desde que embutidos em "condutites" de plástico e não metálicos...), mantendo a antena bem próxima à parede (mas não **encostada** nela...) e "varrendo a região em torno do interruptor...

- C - **Você** mesmo, seu corpo, é uma fonte de campos ou cargas elétricas! Tocando com os dedos sobre a antena (na parte isolada do fio...), o campo de 60 Hz que seu corpo concentra, captado da emissão da fiação C.A. local, será suficiente para causar a manifestação do LED indicador do ED...! Também esfregando os pés sobre um carpete ou tapete peludo (usando tênis ou calçado solado em borracha...), Você assumirá carga estática suficiente para causar o acendimento do LED pela simples aproximação da antena sensora do ED ao seu corpo...!

Na verdade, a quantidade (e a validade, para verificação científica e para o aprendizado...) de utilizações do ED, em Experiências, em Brincadeiras ou mesmo em atividades "sérias", é muito grande...! Levar um ED montadinho e funcionando, para mostrá-lo ao seu Professor de Física ou de Ciências, na sua Escola "regular", seguramente "dará alguns pontos", pelo elevado potencial demonstrativo e didático do dispositivo... Pelas mesmas razões, em Feiras de Ciência e atividades do gênero, o ELETROSCÓPIO DIGITAL será uma segura apresentação de sucesso...!

.....  
**ALGUNS "CONSELHINHOS"...**  
.....

- NÃO aumentem (já foi dito...) o tamanho da antena, além de uns 25 cm., caso em que a hiper-sensibilidade se transformará em instabilidade, com o LED restando - na prática - permanentemente aceso devido à captação mesmo de cam-

pos ou cargas muito fracos, quer permanentemente cercam todos os ambientes ou coisas...

- NÃO aumentem a Tensão de alimentação, pois isso poderá causar danos ao Integrado, já que este - no circuito - está trabalhando em condições "não ortodoxas" (Entrada de *gate* em aberto...).

- NÃO usar fio nú ou com a ponta desencapada, na "antena"... Se isso for feito, e se um objeto "carregado" (estaticamente) tocar a dita antena, danos irreversíveis podem ser causados ao C.MOS.

- Ocorrendo uma tempestade, com manifestações de descargas atmosféricas ("raios"...), esteja onde estiver, provavelmente o ED manterá seu LED aceso ou - pelos menos - piscando ocasionalmente e "sozinho", devido aos fortes campos eletrostáticos e eletromagnéticos gerados durante tais descargas... Isso é normal, e não causa danos ao dispositivo (desde, é claro, que o Leitor/"Aluno" não bote o ED no telhado, antena para cima, como "para-raio"...).

## ATENÇÃO! Profissionais, Hobbystas e Estudantes

AGORA FICOU MAIS  
FÁCIL COMPRAR!

- |                    |                                  |
|--------------------|----------------------------------|
| • Amplificadores   | • Calhas Amplificadas            |
| • Microfones       | • Acessórios para Video-Games    |
| • Mixers           | • Cápsulas e agulhas             |
| • Rádios           | • Instrumentos de Medição        |
| • Gravadores       | • Eliminadores de pilhas         |
| • Rádio Gravadores | • Conversores AC/DC              |
| • Raks             | • Filas Virgens para Video e Som |
| • Toca Discos      | • Kits diversos, etc...          |

CONHEÇA OS PLANOS DE  
FINANCIAMENTO DA FEKTEL

CURSO GRÁTIS  
Como fazer uma Placa de Circuito Im-  
presso aos sábados das 9:00 às 12:00 Hs  
(este curso é ministrado em 1 dia e apenas)

DESCONTO ESPECIAL PARA  
ESTUDANTES DE ELETRÔNICA  
E OFICINAS

• REVENDEDOR DE  
KITS E MARK



**FEKTEL**

Centro Eletrônico Ltda.

Rua Barão de Duprat, 310 - Sto. Amaro  
São Paulo - Ia 300m do Lgô. 13 de Maio)  
CEP 04743 - Tel. 246 1162

## KITS?

Existem muitos por aí!...

-Profissionais?

Só os da **KITBRÁS**:

AMPLIFICADORES DE 1 A 400W  
PRÉ-TONAS MONO/ESTÉREO  
RÁDIO & TRANSMISSOR DE FM  
SEQÜÊNCIAS DE 1KW OU 2KW  
DE 4, 6 OU 10 CANAIS E MAIS  
40 OUTROS KITS. TODOS  
COM GARANTIA TOTAL  
E INTEGRAL

Escreva para

Cx. Postal 43.045

CEP 04198-970 - São Paulo  
e receba nosso catálogo e +  
projeto grátis do amplificador  
de 80W

**COMKTEL ELETRÔNICA**

# **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  
JORNALEIRO!**

## CATÁLOGO E MARK

## CIRCUITOS INTEGRADOS

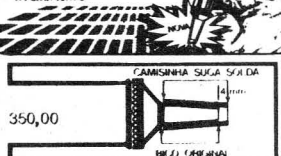
TIPOS	PREÇO	CD4044	590,00	HA1319	1.180,00	MM5290	1.620,00	SN74128	550,00	SN74LS132	550,00	TDA2541	S/Consulta
AN217	730,00	CD4046	730,00	HA1366	S/Consulta	OL056	1.620,00	SN74132	550,00	SN74LS136	550,00	TDA2577	3.820,00
AN240	730,00	CD4047	640,00	HA1397	S/Consulta	RC4558	490,00	SN74136	550,00	SN74LS138	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	00042	2.360,00	SAB0800	S/Consulta	SN74157	550,00	SN74LS157	550,00	TDA3047	S/Consulta
BA514	730,00	CD4060	1.040,00	00096	2.380,00	SAF1039	2.800,00	SN74165	550,00	SN74LS164	550,00	TDA3541	1.610,00
CA1310	S/Consulta	CD4068	390,00	LA4430	1.180,00	SAS560	2.140,00	SN74173	550,00	SN74LS165	550,00	TDA3561	7.080,00
CA3064	1.190,00	CD4068	390,00	LF355	730,00	SAS570	2.140,00	SN74175	550,00	SN74LS170	550,00	TDA3651	S/Consulta
CA3065	1.400,00	CD4069	390,00	LM308	S/Consulta	SAS6610	4.300,00	SN74176	550,00	SN74LS175	550,00	TDA3810	S/Consulta
CA3068	S/Consulta	CD4070	390,00	LM311	1.230,00	SAS6710	S/Consulta	SN74279	550,00	SN74LS193	670,00	TDA4427	2.160,00
CA3089	S/Consulta	CD4071	390,00	LM317	730,00	SN7400	490,00	SN74283	550,00	SN74LS194	670,00	TDA4503	2.160,00
CA3130	S/Consulta	CD4072	390,00	LM324	550,00	SN7402	490,00	SN74365	1.020,00	SN74LS221	670,00	TDA7000	1.790,00
CA3140	1.400,00	CD4073	390,00	LM329	350,00	SN7405	490,00	SN74393	1.020,00	SN74LS244	670,00	TDA7052	2.590,00
CA3161	2.870,00	CD4076	390,00	LM339	1.270,00	SN7407	560,00	SN74500	490,00	SN74LS245	670,00	TEA5580	1.580,00
CA3162	S/Consulta	CD4078	S/Consulta	LM555CN	390,00	SN7408	340,00	SN74502	490,00	SN74LS258	670,00	TL111	730,00
CA3189	1.190,00	CD4081	390,00	LM559CN	800,00	SN7410	560,00	SN74510	490,00	SN74LS273	670,00	TL062	730,00
CD4000	350,00	CD4082	390,00	LM556	590,00	SN7412	560,00	SN74532	490,00	SN74LS279	670,00	UAA170	S/Consulta
CD4001	350,00	CD4093	570,00	LM567	590,00	SN7415	S/Consulta	SN74538	490,00	SN74LS293	670,00	UAA180	5.100,00
CD4002	350,00	CD4094	S/Consulta	LM709	1.060,00	SN7420	560,00	SN745132	550,00	SN74LS295	670,00	ULN2002	1.180,00
CD4006	480,00	CD4095	490,00	LM723	560,00	SN7422	560,00	SN745139	550,00	SN74LS299	S/Consulta	ULN2003	1.180,00
CD4007	S/Consulta	CD4096	490,00	LM733	S/Consulta	SN7430	490,00	SN745163	550,00	SN74LS322	670,00	ULN2004	1.180,00
CD4008	480,00	CD4116	800,00	LM741	390,00	SN7432	490,00	SN745258	550,00	SN74LS365	670,00	ULN2111	1.180,00
CD4011	350,00	CD4511	970,00	LM747	S/Consulta	SN7438	490,00	SN745260	550,00	SN74LS367	670,00	UM031	3.230,00
CD4012	350,00	CD4512	800,00	LM748CN	730,00	SN7447	S/Consulta	SN745300	390,00	SN74LS368	670,00	UPC1023	730,00
CD4013	380,00	CD4518	800,00	LM748HC	1.260,00	SN7453	590,00	SN745302	390,00	SN74LS373	670,00	UPC1102	S/Consulta
CD4016	380,00	CD4566	800,00	LM758	730,00	SN7473	590,00	SN745303	390,00	SN74LS375	670,00	UPC1207	S/Consulta
CD4017	590,00	CD40106	490,00	LM3900	1.400,00	SN7474	590,00	SN745305	390,00	SN74LS377	S/Consulta	UPC1305	S/Consulta
CD4019	420,00	CD40160	560,00	LM3914	4.350,00	SN7476	S/Consulta	SN745308	390,00	SN74LS378	670,00	UPC1305	S/Consulta
CD4020	1.690,00	CD40161	560,00	LM3915	4.340,00	SN7480	590,00	SN745309	S/Consulta	SN74LS386	S/Consulta	UPC1305	S/Consulta
CD4022	740,00	CD40163	560,00	LM5650	1.680,00	SN7485	590,00	SN745310	390,00	SN74LS393	670,00	UPC1305	S/Consulta
CD4023	380,00	CD40193	730,00	MS1515	3.640,00	SN7490	1.920,00	SN745312	390,00	SN74LS393	670,00	UPC1305	S/Consulta
CD4024	590,00	CD45026	2.460,00	MS6232	3.230,00	SN7493	590,00	SN745313	390,00	SN74LS393	670,00	UPC1305	S/Consulta
CD4025	480,00	DM5475	1.180,00	MC1455	490,00	SN7496	590,00	SN745321	S/Consulta	SN74LS393	670,00	UPC1305	S/Consulta
CD4026	1.160,00	FLH541	3.980,00	MC1458	390,00	SN74107	S/Consulta	SN74LS393	670,00	SN74LS393	670,00	UPC1305	S/Consulta
CD4027	560,00	FZJ111	5.590,00	MC1488	490,00	SN7497	1.180,00	SN74LS393	670,00	SN74LS393	670,00	UPC1305	S/Consulta
CD4029	560,00	HA1125	1.020,00	MC1489	490,00	SN74109	590,00	SN74LS393	670,00	SN74LS393	670,00	UPC1305	S/Consulta
CD4032	730,00	HA1196	1.020,00	MS840	S/Consulta	SN74122	590,00	SN74LS393	670,00	SN74LS393	670,00	UPC1305	S/Consulta
CD4040	730,00	HA1396	S/Consulta	MDP1403	1.620,00	SN74123	590,00	SN74LS393	670,00	SN74LS393	670,00	UPC1305	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

USE  
CAMISINHA  
SUGA SOLDA

- NÃO LARMA NEM EM CONTATO COM O FERRO DE SOLDA
- NÃO PRECISA DE SUCCÃO
- NÃO É NECESSÁRIO DE TROCAR A PONTA ANTES



350,00

O TEMPO DE VIDA ÚTIL DA CAMISINHA SUGA SOLDA

É MUITO LONGA E SUA UTILIZAÇÃO

É MUITO SIMPLES

BASTA VESTIR O BRILHO DO SUCADOR DE SOLDA

(MESMO USANDO) DE QUALQUER MARCA

COM A CAMISINHA SUGA SOLDA DEFEITO E

COM O INTERIOR DE UMA NOVA FERRA

PROTEGENDO ASSIM O BRILHO DO SEU APARELHO

**DESMAGNETIZADOR PARA CAIXA**  
(COM O AJUJO) - 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 VIDEO .... 7.300,00  
- PARA TOCA-FITAS 1.890,00

TRANSFORMADOR  
PINTA VERMELHA

Preço ..... 1.090,00

## TRANSFORMADORES

TENSÃO	CORRENTE
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

Solda p/ transistor 3/8" 2.040,00

TIRISTORES  
(SCRs e TRIACS)

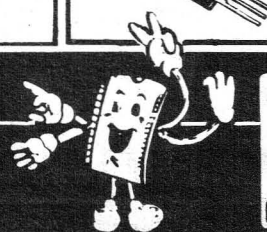
TIC106A	730,00
TIC106B	730,00
TIC106C	830,00
TIC106D	970,00
TIC106E	S/Consulta
TIC116A	1.080,00
TIC116B	1.150,00
TIC116D	1.270,00
TIC126A	1.150,00
TIC126B	1.290,00
TIC126D	1.270,00
TIC206A	1.190,00
TIC206B	1.120,00
TIC206D	1.190,00
TIC216A	1.080,00
TIC216B	1.160,00
TIC216D	1.270,00
TIC226A	1.080,00
TIC226B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



EMARK ELETRÔNICA COMERCIAL LTDA.

Rua General Osório, 155 e 185 - CEP 01213 - São Paulo - SP

Fones: (011) 223-1153 e 221-4779



# COMPROVEM NOSSOS PREÇOS!

## TRANSISTORES

TIPOS	PREÇO	BC207	S/Consulta
AC187	1.320,00	BC211	350,00
AC188	1.320,00	BC238	85,00
B108	110,00	BC239	85,00
BC107	350,00	BC307	85,00
BC108	430,00	BC308	85,00
BC109	430,00	BC327	85,00
BC140	780,00	BC328	85,00
BC141	780,00	BC337	85,00
BC160	780,00	BC338	85,00
BC161	780,00	BC380	85,00
BC167	S/Consulta	BC546	85,00
BC177	350,00	BC547	85,00
BC178	350,00	BC548	85,00
BC179	350,00	BC549	85,00
BC182	350,00	BC549C	85,00
BC204	350,00	BC550	85,00
		BC556	85,00

BC557	85,00	BF200	500,00
BC558	85,00	BF241	S/Consulta
BC559	85,00	BF245	670,00
BC560	85,00	BF254	110,00
BC639	280,00	BF255	110,00
BC640	280,00	BF370	S/Consulta
BD135	350,00	BF410	S/Consulta
BD138	350,00	BF422	170,00
BD137	350,00	BF423	170,00
BD138	350,00	BF451	110,00
BD139	350,00	BF457	170,00
BD140	350,00	BF480	110,00
BD233	350,00	BF483	110,00
BD235	350,00	BF494	110,00
BD236	350,00	BF495	110,00
BD237	350,00	BF496	110,00
BD238	350,00	BF498	110,00
BD246	350,00	BF980	490,00
BD329	350,00	BSR60	350,00
BD330	350,00	BSR61	350,00
BD435	420,00	BU208	S/Consulta
BD436	420,00	BU406	730,00
BD437	420,00	BU407	800,00
BD438	420,00	BUW84	1.220,00
BD440	420,00	BUW89	S/Consulta
BF177	590,00	BUW71	S/Consulta
BF178	590,00	ETX52	S/Consulta
BF180	410,00	FH9012	350,00
BF182	410,00	FH913	S/Consulta
BF184	410,00	ME340	640,00
BF185	410,00	ME350	640,00
BF198	410,00	ME800	640,00
BF199	410,00	ME2955	800,00
		ME3055	870,00
		MPSA42	280,00
		MJE3371	800,00

MPF102	500,00	TP48	730,00
MPF112	S/Consulta	TP50	1.180,00
MPU131	310,00	TP54	1.960,00
OC70	S/Consulta	TP120	690,00
PA6014	S/Consulta	TP122	690,00
PA6015	85,00	TP125	880,00
PD6015	85,00	TP126	880,00
PC107	85,00	TP127	880,00
PD201	85,00	TP141	2.660,00
PD362	85,00	TP142	2.660,00
PD1002	350,00	TP2955	1.220,00
PE107	85,00	TP3055	1.570,00
PE108	85,00	2N218	1.390,00
PE1007	110,00	2N219	410,00
RED512	S/Consulta	2N222	310,00
RED513	S/Consulta	2N2646	3.750,00
RCA2008	S/Consulta	2N2905	400,00
40M31	480,00	2N2907	400,00
TP29	490,00	2N3053	670,00
TP29C	490,00	2N3055	1.370,00
TP30	490,00	2N3771	2.800,00
TP30C	490,00	2N3772	2.800,00
TP31	490,00	2N3866	2.600,00
TP31A	490,00	2N4400	250,00
TP31C	550,00	2N4402	250,00
TP32A	490,00	2N5060	310,00
TP32B	490,00	2N5062	310,00
TP32C	540,00	2N5064	310,00
TP34A	1.230,00	2A213	310,00
TP34C	1.230,00	2A264	310,00
TP35A	1.960,00	2SA940	210,00
TP41C	690,00	2SA1093	7.140,00
TP42A	550,00	2SA1094	S/Consulta
TP42B	550,00	2SA1098	3.990,00
TP42C	690,00	2SA1207	410,00

2SA1220	410,00
2SB546	800,00
2SB642	660,00
2SB757	3.960,00
2SB817	3.990,00
2SC380	200,00
2SC710	410,00
2SC930	200,00
2SC1674	200,00
2SC2909	210,00
2SC2440	210,00
2SC2542	800,00
2SD847	1.180,00
2SD908	1.180,00
2SD921	1.180,00
2SD923	S/Consulta
2SD929	1.580,00
2SD1047	2.000,00

## DECALC

### CARACTERES TRANSFERÍVEIS

ref.	a	b	quant.	(PISTAS)
CI.09	1.00mm 039"	4.00mm 157"	27	
CI.10	1.40mm 055"	4.00mm 157"	25	
CI.10-0	0.70mm 027"	3.00mm 118"	33	
CI.11	2.00mm 079"	5.00mm 197"	20	
CI.12	2.50mm 098"	5.50mm 220"	19	
CI.13	3.50mm 138"	6.50mm 260"	16	
CI.14	5.00mm 197"	8.00mm 314"	12	
CI.16-1	1.90mm 075"	0.38mm 015"	289	
CI.17-1	2.54mm 100"	0.38mm 015"	276	
CI.18-2	2.90mm 114"	0.76mm 030"	276	
CI.19-2	3.18mm 125"	0.76mm 030"	276	
CI.20-2	3.96mm 156"	0.76mm 030"	276	
CI.21-2	4.80mm 189"	1.50mm 059"	276	
CI.22-2	5.00mm 197"	1.80mm 071"	276	

CI.07-1	172 254 082	762
CI.08-1	263 254 051	762
CI.05-1	158 254 098	762
CI.0A-1	138 254 124	762

CADA FOLHA MEDE 12 X 21 cm 1.800,00

## SUPORTE PARA PILHAS

p/2 pilhas pequenas	490,00
p/4 pilhas pequenas	780,00
p/6 pilhas pequenas	1.120,00
"clip" p/bateria de 9 volts	480,00

## BORNES PARA PINO BANANA

(400)	480,00
(401)	840,00

PINO BANANA (P11) 250,00

## SOLDA

Carretel 1/2 Kg  
- aral: liga 60% Sn - 40% Pb  
- S/Consulta  
TUBINHO DE SOLDA  
com +/- 4 metros, Bitola 1mm  
Liga Sn63/37 S/Consulta

## SOQUETES PARA CIRCUITOS INTEGRADOS

08 pinos	150,00
14 pinos	210,00
16 pinos	210,00

## POTENCIÔMETRO



## POTENCIÔMETRO SEM CHAVE (SIMPLES)

100R	1K	4K7	47K	330K	2M2
220R	1K5	10K	100K	470K	3M3
270R	2K2	15K	150K	1M	4M7
470R	3K3	22K	220K	1M5	10M

Cada . . . . . 1.620,00

## POTENCIÔMETRO SEM CHAVE (MINIATURA)

470R / 4K7 / 22K / 47K / 100K / 470K / 1M	
---	--

Cada . . . . . 1.620,00

## POTENCIÔMETRO SEM CHAVE (DUPLO)

47K + 47K / 100K + 100K	
-------------------------	--

Cada . . . . . S/Consulta

## POTENCIÔMETRO SIMPLES COM CHAVE DUPLA

4K7 / 10K / 22K / 47K / 100K / 220K / 470K / 1M	
---	--

Cada . . . . . 2.600,00

## POTENCIÔMETRO SIMPLES DESLIZANTE DE PLÁSTICO (40 mm)

220R / 1K / 2K2 / 4K7 / 100K / 470K	
-------------------------------------	--

Cada . . . . . 1.620,00

## POTENCIÔMETRO DE FIO

20R / 30R / 500R / 5K / 10K	
-----------------------------	--

Cada . . . . . 3.130,00

## BARRA DE TERMINAIS

(tipo "Western" ou "Sindal")  
12 segmentos (barra inteira) 3.440,00

## CAPACITORES DISCO CERÂMICOS

### (VALORES EM pF)

1,5 - 3,3 - 4,7 - 5,8 - 10 - 22 - 33 - 47 - 50 - 82 - 100 - 180 -	CADA . . . . . 55,00
---	----------------------

220pF	55,00
330pF	55,00
470pF	55,00
1KpF	55,00
1,8KpF	55,00
2,7KpF	55,00
4,7KpF	55,00
10KpF	55,00
22KpF	55,00
100KpF	55,00

## CAPACITORES ELETROLÍTICOS

1 x 100	50,00
2,2 x 25	55,00
2,2 x 63	55,00
2,2 x 100	55,00
4,7 x 25	55,00
4,7 x 40	55,00
4,7 x 50	55,00
10 x 16	55,00
10 x 25	55,00
10 x 100	55,00
22 x 25	55,00
22 x 40	55,00
22 x 100	55,00
33 x 25	55,00
47 x 25	85,00
47 x 63	140,00
100 x 25	110,00
100 x 63	200,00
220 x 25	140,00
220 x 63	320,00
470 x 25	210,00
470 x 63	320,00
1000 x 25	590,00
2200 x 25	630,00
4700 x 25	1.120,00

## PLACA DE FENOLITE (VIRGEM) COBREADO

10 x 10 (tamanho) - facesimples S/Consulta

## FUSÍVEIS

(vidro-tubular)  
1 ampér - 1,5A, 2A, 2,5A, 3A, 5A, 6A, 7A, 10A, 15A (250 Volts) . . . . . 150,00

## CÁPSULA DE CRISTAL

SAT2222 - microfone de cristal com capa (eleiro-acústica) . . . . . 1.160,00  
SAG 1010 - microfone de cristal sem capa (eleiro-acústica) . . . . .

## GARRAS JACARÉ

Garras Jacaré (especificar vermelho/preto)  
- média, com isolamento . . . . . 250,00  
- grande, com isolamento . . . . . 350,00

## TRIM-POTS

(vt) - Vertical

100R - 330R - 1K - 2K2 - 3K3 - 4K7 - 10K - 15K - 22K - 33K - 47K - 100K - 150K - 470K - 1M - 1M5 - 2M2 - 3M3 - 4M7

(hz) - Horizontal

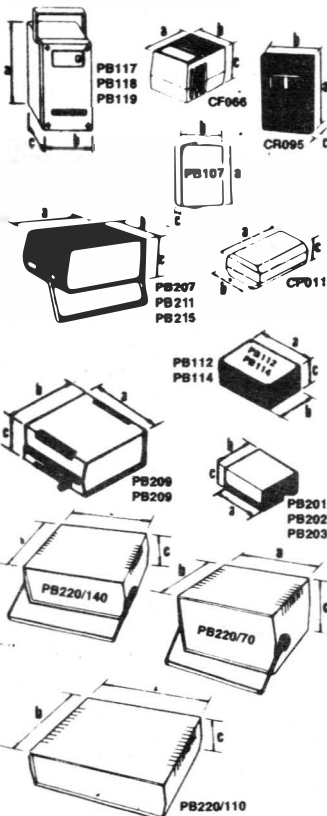
220R - 470R - 10K - 47K - 100K - 220K - 470K - 1M - 2M2



CADA 360,00

# VOCÊS DA CAPITAL OU INTERIOR

## CAIXAS PLÁSTICAS PADRONIZADAS



COD.	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(Preta)	6.070,00
PB211	178 178 82(Preta)	4.900,00
PB215	130 130 65mm	4.760,00
PB220/70	130 130 90mm	5.100,00
PB220/110	23 19 7cm	9.350,00
PB220/140	23 19 10cm	12.000,00
PB220/110	23 19 14cm	13.860,00
CP011	85 50 30mm	880,00
CP015	85 50 30mm	850,00
CF066	60 45 40	500,00
CR095	90 60 20	1.250,00

## VENTILADOR 110V (POUCO USO)

S/Consulta



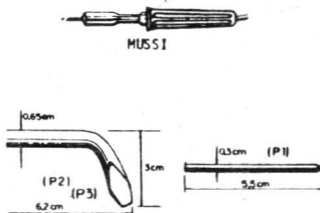
Ótimo p/refrigeração de amplificadores de potência, computadores etc.  
Alta potência grande fluxo de ar.

## CABO SIMPLES

- de 1 a 2 metros
- biclor 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

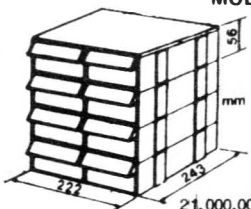
(P1) Ponta 30W - Mussi	1.180,00
(P2) Ponta Curva 50W - Mussi	1.670,00
(P3) Ponta Reta 50W - Mussi	1.670,00

## 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



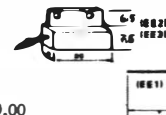
Gaveteiro completo com 8 gavetas

## 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) - lã encapsulada . (o par) . . . . . 1.080,00



## 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 - 3mm	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



## 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	Injector 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	3.800,00
BN1-6	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
	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, ins	18.800,00
CK-3	Kits p/cond. circuito impresso (idêntico ao CK-1, menos embalagem de madeira, suporte de placa)	15.370,00
CK-15	Kit para confecção circuito impresso	11.340,00
CCI-30	Cortador de placa	4.600,00
ECI-16	Extrator de circ. integrad	3.780,00
PD-16	Ponta desoldadora	3.430,00
ACI-12	Alcates 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



PL-652



PL-553



PL-654H

PREÇOS SOB CONSULTA

## AMPLIFICADOR PROFISSIONAL

**150 WATTS**

**KITS**

**200 W RMS!**

**400W**

CARACTERÍSTICAS: IMPEDÂNCIA ENTRADA: 100 K

POTÊNCIA: 150W RMS  $\pm 1\%$  MÍNIMA IMPEDÂNCIA SAÍDA: 4  $\Omega$

POTÊNCIA: 100W RMS  $\pm 1\%$  DISTORÇÃO MENOR QUE 0,28%

SENSIBILIDADE: 0dB = 775 mV CONSUMO: 3,40A em 4  $\Omega$

Inclui no circuito o material completo de Fonte de Alimentação, menos o transformador.  
KIT 49.140,00

● 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 ( $\pm 3$  dB)  
● impedância de entrada 27 K  
● Kit 33.120,00

CARACTERÍSTICAS:

● fonte simétrica  
● protetor térmico  
● potência de 400W RMS em 2  $\Omega$   
● distorção abaixo de 0,1%  
● dupla entrada diferencial por FET  
● sensibilidade 1V  
● faixa de resposta 20 Hz a 45.000 Hz ( $\pm 3$  dB)  
● impedância de entrada 27 K  
● impedância de saída 16  $\Omega$  27  
● 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: .....  
CEP: .....  
Estado: .....  
Bairro: .....

CEP 01213-001

**EMARK**  
EMARK ELETRÔNICA COMERCIAL LTDA.  
Rua General Osório, 185 (esquina com a Santa Efigênia) - CEP 01213-001 - SP  
Fone: (011) 221 4779 - 223 1153

COLAR SELO

<b>Alto-Fuente de México - 8 onzas</b>	
2 1/4 redondo . . . . .	1.960,00
2 1/2 redondo . . . . .	1.960,00

<b>Alo-Falantes de Metal - 8 ohms</b>	
2" redo do . . . . .	1.680,00
2 1/4 redondo . . . . .	1.680,00
2 1/2 redondo . . . . .	1.680,00



(IT2) . . .	390,00
-------------	--------

3mm . . . .	150,00
5mm . . . .	150,00

(C10)

(C10)	1.080,00
-------	----------

(107) . . . . .	150,00
(107-P) . . . . .	330,00
(108) . . . . .	590,00
(109) . . . . .	800,00



(HM-05) . . . .	2.350,00
(HM-0) . . . .	2.350,00



(HH-9-R) . . . 390,00

**MINUTERIA PROFISSIONAL**  
**"EK-1" (110) E "EK-2" (220)**

300 E 600W - tempo 40 a 120 seg.  
- instalação super-simples (ideal  
p/eletricistas . . . . . S/Consulta  
(montado)



110-220v (300-600W) - Universal, bi-  
tensão, fácil de instalar (ideal p/eletricista)  
(montado) . . . . . S/Consulta



(montado)

Esses LANÇAMENTOS apenas podem ser adquiridos através do CUPOM de "KITS do Prof. Bêda Marques" (Não utilize o CUPOM "ÊMARK") presente em outra parte desta Revista.

barra de 5 lâmpadas em efeito sequencial convergente. Instalação facilíma (só 2 fios) S/Consulta

**FAX:**  
**(011) 222 3145**

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

DOBRE AGUI

COLA

**ESTE ENVELOPE É PARA USO EXCLUSIVO DO CATÁLOGO E MARK ELETRÔNICA  
AUTORIZAÇÃO DE COMPRA**

[illegible]

ESTADO DE SÃO PAULO - CR\$2.800,00

OUTROS ESTADOS - CR\$ 4.600,00

MAIS DESPESA DE CORREIO — 

**VALOR TOTAL DO PEDIDO** 

**Pedido mínimo CR\$ 5.000,00**

**ATENÇÃO**

SÓ ATENDEMOS COM PAGAMENTO  
ANTECIPADO ATRAVÉS DE VALE  
POSTAL PARA AGÊNCIA CENTRAL  
SP OU CHEQUE NOMINAL A EMARK  
ELETRÔNICA COMERCIAL LTDA.

**FAVOR PREENCHER EM LETRA DE FORMA**

**VALE POSTAL SOMENTE PARA AGÊNCIA CENTRAL CASO CONTRÁRIO SERÁ DEVOLVIDO**

DU ———CHEQUE NOMINAL A EMARK

# **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  
JORNALEIRO!**

# CAPACITE-SE E MONTE SUA PRÓPRIA EMPRESA DE ELETROÔNICA

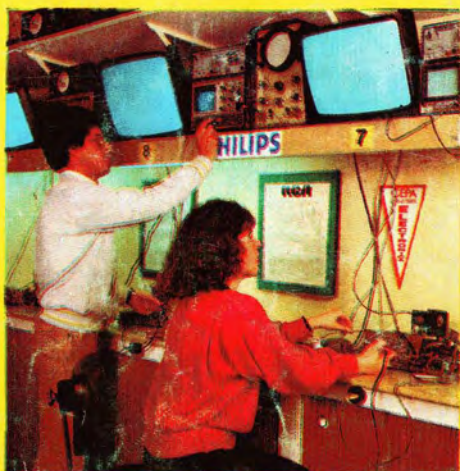
**ELETRODOMÉSTICOS - RÁDIO - ÁUDIO - TV A CORES - VIDEOCASSETES  
TÉCNICAS DIGITAIS - ELETRÔNICA INDUSTRIAL - COMPUTADORES, ETC**

Somente o **Instituto Nacional CIÊNCIA**, pode lhe oferecer Garantia de Aprendizado com total **SUCESSO** na **ELETRÔ-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.**



## • PROFISSIONALIZE-SE DE UMA VEZ PARA SEMPRE:

Seja um **Gabareitado 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, Multímetro 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

Solicito **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