

**Newton C. Braga**

**BANCO DE CIRCUITOS - Volume 26**

**100 CIRCUITOS  
COM CMOS**

Editora Newton C. Braga  
São Paulo - 2014



**Instituto NCB**

[www.newtoncbraga.com.br](http://www.newtoncbraga.com.br)  
[leitor@newtoncbraga.com.br](mailto:leitor@newtoncbraga.com.br)

**BANCO DE CIRCUITOS – V.26 - 100 CIRCUITOS COM CMOS**

**Autor:** Newton C. Braga

São Paulo - Brasil - 2014

**Palavras-chave:** Eletrônica - Engenharia Eletrônica - Componentes – Circuitos práticos – Coletânea de circuitos – Projeto eletrônico – CMOS – Circuitos Digitais

Copyright by  
INSTITUTO NEWTON C BRAGA.  
1ª edição

Todos os direitos reservados. Proibida a reprodução total ou parcial, por qualquer meio ou processo, especialmente por sistemas gráficos, microfílmicos, fotográficos, reprográficos, fonográficos, videográficos, atualmente existentes ou que venham a ser inventados. Vedada a memorização e/ou a recuperação total ou parcial em qualquer parte da obra em qualquer programa juscibernético atualmente em uso ou que venha a ser desenvolvido ou implantado no futuro. Essas proibições aplicam-se também às características gráficas da obra e à sua editoração. A violação dos direitos autorais é punível como crime (art. 184 e parágrafos, do Código Penal, cf. Lei nº 6.895, de 17/12/80) com pena de prisão e multa, conjuntamente com busca e apreensão e indenização diversas (artigos 122, 123, 124, 126 da Lei nº 5.988, de 14/12/73, Lei dos Direitos Autorais).

**Diretor responsável:** Newton C. Braga

**Diagramação e Coordenação:** Renato Paiotti

# Índice

1 - Encoder 4017.....	9
2 - Decoder 4017.....	10
3 - Dado Eletrônico 4017.....	11
4 - Astável CMOS.....	12
5 - Astável CMOS Gatilhado.....	13
6 - Driver CMOS Para Lâmpada Neon.....	14
7 - Alarme CMOS.....	15
8 - Divisor por n com o 4017.....	16
9 - Sirene CMOS Modulada.....	17
10 - Sonda Lógica.....	18
11 - Pulsador CMOS.....	19
12 - Alarme CMOS 4001.....	20
13 - Alarme com Sensor Resistivo.....	21
14 - Contador Up Down 4029.....	22
15 - Chave CMOS com Latch.....	23
16 - Biestável de Toque.....	24
17 - VCO 4046.....	25
18 - VCO CMOS.....	26
19 - Mixer Digital 4053.....	27
20 - Divisor de Frequências com o 4017.....	28
21 - Cara ou Coroa 4013.....	29
22 - Chave Digital de Áudio.....	30
23 - Timer Digital 0-99 Minutos.....	31
24 - Divisor por 5000.....	32
25 - Relógio Digital de 6 Dígitos.....	33
26 - Contador Up-Down.....	34
27 - Contador Livre 4026.....	35
28 - VCO CMOS de 1 kHz.....	36
29 - Sequencial 4017.....	37
30 - Mixer CMOS.....	38
31 - Interfaces Lógicas.....	39
32 - Temporizador 4001.....	41
33 - Relé com Retardo.....	42
34 - Relé Sequencial 4017.....	43

35 - Flip Flop com Interruptor Único.....	44
36 - Filtro de Tom com o 4046.....	45
37 - Contador de Dois Dígitos.....	46
38 - Oscilador Senoidal 4011.....	47
39 - Chave de Toque CMOS.....	48
40 - Flip Flop CMOS com o 4027.....	49
41 - Sequencial CMOS Básico.....	50
42 - Divisor por 10 com o 4017.....	51
43 - Divisor por 17 com o 4017.....	52
44 - Divisor por 17 a 26 com o 4017.....	53
45 - Divisor de 26 a 32 com o 4017.....	54
46 - Contador Presetado em 1.....	55
47 - Driver CMOS.....	56
48 - Interface com Isolador Óptico.....	57
49 - Sequencial 4017 com Lâmpada Neon.....	58
50 - Biestável de Toque CMOS.....	59
51 - Dobrador de Frequência.....	60
52 - Gerador de Frequências.....	61
53 - Oscilador CMOS Para Buzzer.....	62
54 - Oscilador CMOS Para Buzzer (2).....	63
55 - Oscilador CMOS Para Buzzer (3).....	64
56 - Monoestável 4013.....	65
57 - Oscilador LC com o 4093.....	66
58 - Oscilador LC com o 4069.....	67
59 - Timer 4093.....	68
60 - Timer 4093 (2).....	69
61 - Divisor por 4 320 000.....	70
62 - Driver CMOS com Ativação no Nível Baixo.....	71
63 - Codificador Hexadecimal Para Teclado.....	72
64 - Frequencímetro até 12 MHz.....	73
65 - Prescaler 1,5 GHz.....	74
66 - Ponte CMOS de Capacitâncias.....	75
67 - Sirene de Dois Tons 4093.....	77
68 - Alarme com o 4001 ou 4011.....	78
69 - Contador Up Down Usando o 4510.....	79
70 - Monoestável 4528.....	80
71 - Gerador de Sequência com o 4017.....	81

---

72 - Gerador Trifásico.....	82
73 - Chave Digital Sem Repique.....	84
74 - VCO CMOS.....	85
75 - VCO CMOS com o 4049.....	86
76 - VCO com o 4024.....	87
77 - Conversor Tensão em Frequência.....	88
78 - Chave CMOS de 3 Vias.....	89
79 - Conversor D-A de 8 Bits.....	90
80 - Cascadeando o 4017.....	91
81 - Clock CMOS.....	92
82 - Ponta de Prova Lógica CMOS.....	93
83 - Divisor Por n Com o 4017.....	94
84 - Divisor por n com o 4017 (2).....	95
85 - Parada no Final da Contagem 4017.....	96
86 - Shift Register com o 4027.....	97
87 - Divisor de Frequência por 2 com o 4013.....	98
88 - Flip-Flop Controlado pela Luz.....	99
89 - Interruptor Biestável CMOS.....	100
90 - Chave Biestável com o 4093.....	101
91 - Monoestável com o 4098.....	102
92 - Codificador de 8 Canais com o 4017.....	103
93 - Gerador Retangular com Ciclo Ativo.....	104
94 - Astável Modulado.....	105
95 - Astável Controlado Por Tensão.....	106
96 - Astável CMOS Multitom.....	107
97 - Oscilador de Áudio de Alta Potência.....	108
98 - Sirene Intermitente 4001.....	109
99 - Sirene Intermitente 4001 (2).....	110
100 - Sirene Intermitente 4001 (3).....	111

## Apresentação

O termo “coletânea de circuitos” foi abordado muitas vezes durante nossa longa carreira como escritor de artigos e livros técnicos, incluindo também informações. Assim, anteriormente, abordando este tema, publicamos as séries “Circuitos e Informações” (7 volumes) e “Circuitos e Soluções” (5 volumes) contendo centenas de circuitos úteis e informações técnicas de todos os tipos. As séries se esgotaram, o tempo passou, mas os leitores ainda nos cobram algo semelhante atualizado e que possa ser usado ainda em projetos de todos os tipos. De fato, circuitos básicos usando componentes discretos comuns, de transistores a circuitos integrados, são ainda amplamente usados como solução simples para problemas imediatos, parte de projetos mais avançados e até com finalidade didática atendendo à solicitação de um professor que necessita de uma aplicação para uma teoria. Assim, voltamos agora com esta série, mas com uma estrutura diferenciada, novos projetos e nova abordagem. O diferencial na abordagem será dividir os diversos volumes da série por temas. Assim, no nosso primeiro volume tivemos circuitos de áudio, depois circuitos de fontes, no terceiro, circuitos osciladores, e neste vigésimo quinto, uma seleção de circuitos digitais usando tecnologia CMOS. Em nosso estoque de circuitos já temos mais de 8000 deles, muitos dos quais podendo ser acessados de forma dispersa no site do autor e também em outros livros. A vantagem de se ter estes circuitos organizados em volumes, além do acesso em qualquer parte, está na fácil localização de um circuito de determinado tipo. Teremos ainda artigos complementares de utilidade, relacionados com os temas abordados. A maioria destes circuitos, colhidos em publicações que, em alguns casos, pode não ser muito atuais, recebe um tratamento especial com comentários, sugestões e atualizações que viabilizam sua execução mesmo em nossos dias. Enfim, com esta série, damos aos leitores a oportunidade de ter em seus tablets, Iphones, I pads, PCs, notebooks e outras mídias uma fonte de consulta de grande importância tanto para seu trabalho, como para seus estudos ou simples como hobby.

Newton C. Braga

## Introdução

Depois do sucesso da seção Banco de Circuitos no meu site e das coleções esgotadas de Circuitos e Informações e Circuitos e Soluções, levo aos meus leitores uma coletânea de circuitos selecionados de minha enorme coleção de documentos técnicos e livros. Durante minha vida toda colecionei praticamente todas as revistas técnicas de eletrônica estrangeiras, dos Estados Unidos, França, Espanha, Itália, Alemanha, Argentina e até mesmo do Japão, possuindo assim um enorme acervo técnico. Não posso reproduzir os artigos completos que descrevem os projetos que saem nessas revistas, por motivos ditados pela lei dos direitos autorais, mas a mesma lei permite que eu utilize uma figura do texto, com citação, comentando seu conteúdo para efeito de informação ou complementação de um conteúdo maior. É exatamente isto que faço na minha seção no site e também disponibilizo neste livro. Estou selecionando os principais circuitos destas publicações, verificando quais ainda podem ser montados em nossos dias, com a eventual indicação de componentes equivalentes, fazendo alterações que julgo necessárias e disponibilizando-os aos nossos leitores. Para o site já existem mais de 8000 circuitos, no momento que escrevo este livro, mas a quantidade aumenta dia a dia. Acesse o site, que ele poderá lhe ajudar a encontrar aquela configuração que você precisa para seu projeto. Os 100 circuitos selecionados para esta edição da série são apenas uma pequena amostra do que você vai encontrar no site. Para esta edição escolhemos uma remessa com 100 circuitos usando circuitos integrados digitais da série CMOS que podem ser montados com facilidade..

Newton C. Braga

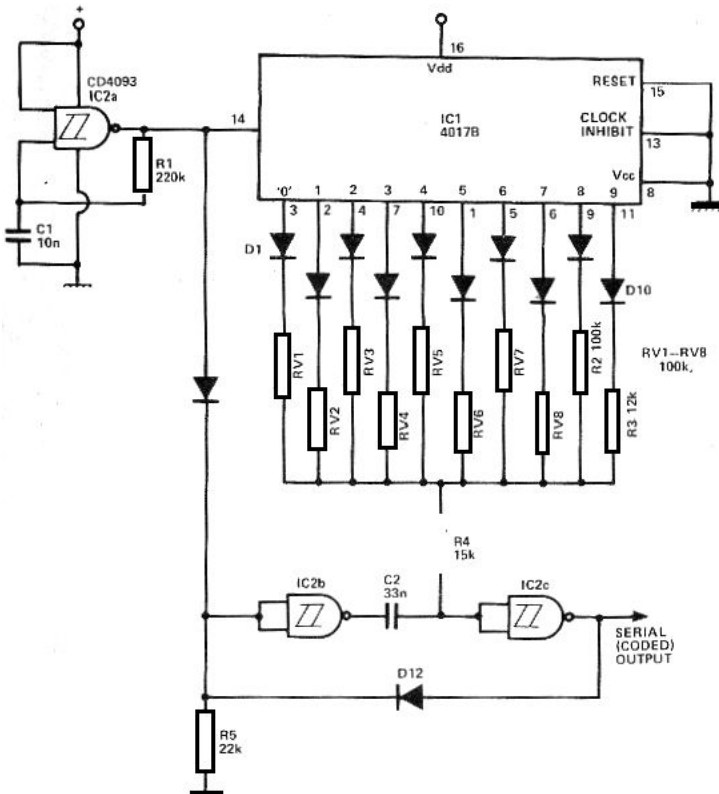
**Volumes Anteriores:**

- Volume 1 - 100 Circuitos de áudio
- Volume 2 - 100 Circuitos de fontes
- Volume 3 - 100 Circuitos osciladores
- Volume 4 - 100 Circuitos de potência
- Volume 5 - 100 Circuitos com LEDs
- Volume 6 - 100 Circuitos de rádios e transmissores
- Volume 7 - 100 Circuitos de Filtros
- Volume 8 - 100 Circuitos de Alarmes e Sensores
- Volume 9 - 100 Circuitos de Testes e Instrumentação
- Volume 10 - 100 Circuitos de Tempo
- Volume 11 - 100 Circuitos com Operacionais
- Volume 12 - 100 Circuitos de Áudio 2
- Volume 13 - 100 Circuitos com FETs
- Volume 14 - 100 Circuitos Diversos
- Volume 15 - 100 Circuitos com LEDs e Displays
- Volume 16 - 100 Circuitos de Potência 2
- Volume 17 - 100 Circuitos Automotivos
- Volume 18 - 100 Circuitos de Efeitos de Luz e Som
- Volume 19 - 100 Circuitos Fotoelétricos
- Volume 20 - 100 Circuitos de Fontes 2
- Volume 21 - 100 Circuitos de Osciladores (2)
- Volume 22 - 100 Circuitos Ecológicos e Para Saúde
- Volume 23 - 100 Circuitos com Válvulas
- Volume 24 - 100 Circuitos de Jogos e Recreação
- Volume 25 - 100 Circuitos TTL
- Como Testar Componentes em quatro volumes
- Curso de Eletrônica Digital - Vol. 1 e 2
- Como Fazer Montagens
- Os segredos no Uso do Multímetro
- O circuito integrado 4017



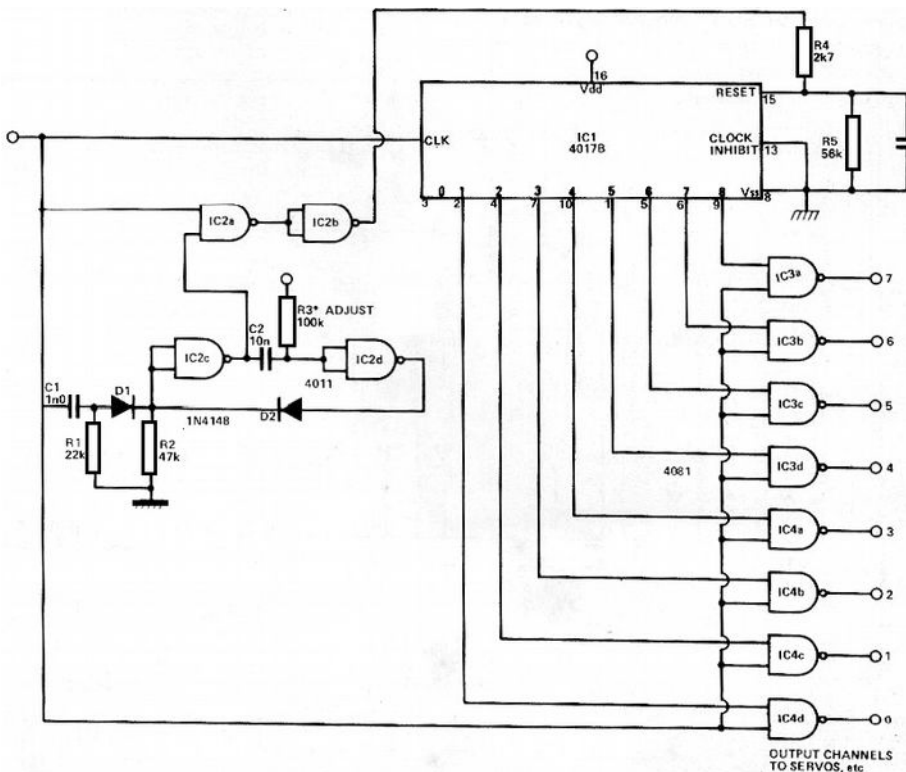
## 1- Encoder 4017

Este circuito foi obtido numa revista inglesa de 1979, mas pode ser montado com facilidade em nossos dias, pois todos os componentes são comuns. O que o circuito faz é gerar pulsos codificados para um sistema de controle remoto. O decodificador para este circuito é o seguinte neste livro. A alimentação pode ser feita com tensões de 5 a 12 V e os diodos são de uso geral como os 1N4148.



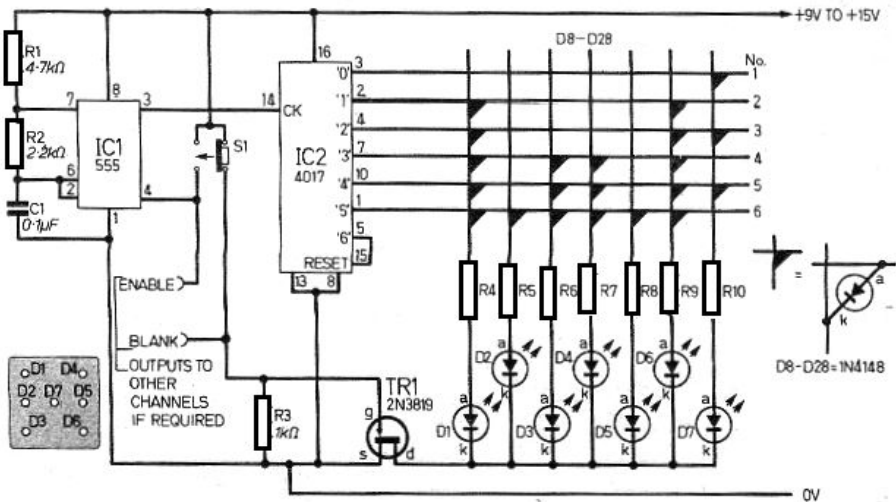
## 2 - Decoder 4017

Este circuito foi obtido numa revista inglesa de 1979, mas pode ser montado com facilidade em nossos dias, pois todos os componentes são comuns. O que o circuito faz é decodificar pulsos do CIR1495 para um sistema de controle remoto. A alimentação pode ser feita com tensões de 5 a 12 V.



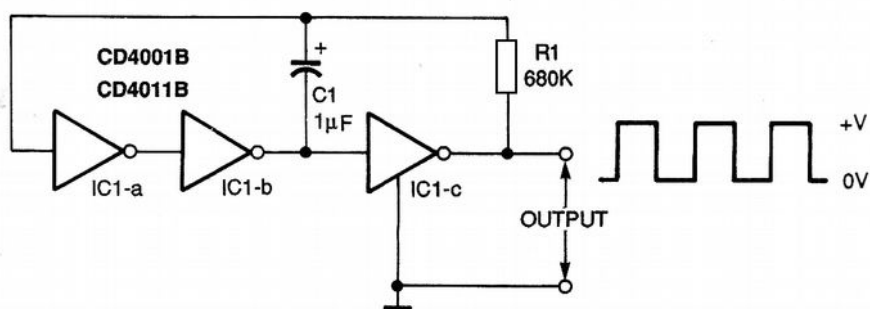
### 3 - Dado Eletrônico 4017

Encontrei este circuito numa revista inglesa de julho de 1982. O circuito ainda é viável, pois todos os componentes ainda são comuns no nosso mercado. Os diodos podem ser de qualquer tipo de uso geral e o FET um BF245. Observe a disposição dos LEDs de modo a imitar a face de um dado. Os resistores de R4 a R10 pode ter valores entre 470 ohms a 1k conforme os LEDs usados e a alimentação.



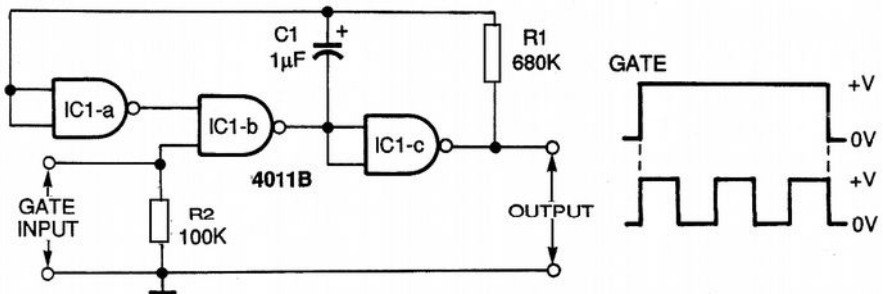
#### 4 - *Astável CMOS*

Este circuito é de uma Electronics Now de 1998, podendo ser montado com facilidade, já que usa um circuito integrado comum. A frequência depende do capacitor. A fonte de alimentação deve ter de 5 a 12 V. A frequência máxima está em torno de 4 MHz. Outros integrados CMOS que possam ser ligados como inversores podem ser utilizados. O sinal produzido é retangular.



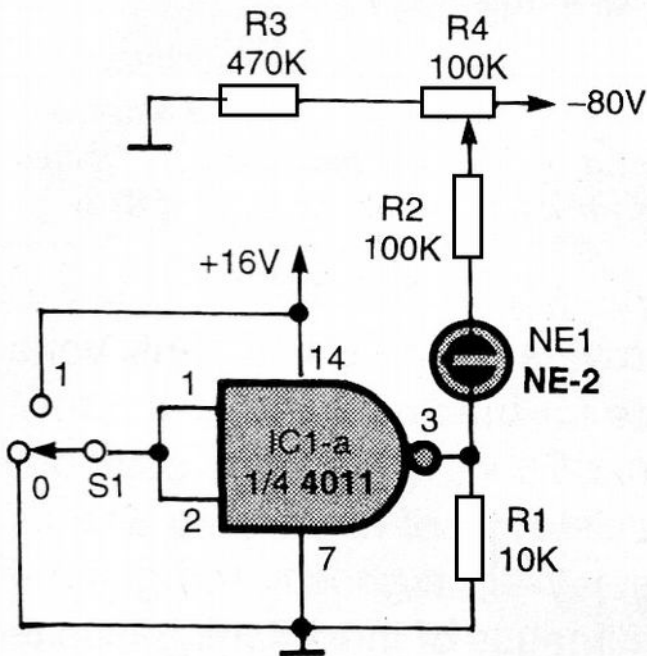
## 5 - Astável CMOS Gatilhado

Este circuito é de uma Electronics Now de 1998, podendo ser montado com facilidade, já que usa um circuito integrado comum. A frequência depende do capacitor. A fonte de alimentação deve ter de 5 a 12 V. A frequência máxima está em torno de 4 MHz. O sinal produzido tem forma de onda retangular.



## 6 - *Driver CMOS Para Lâmpada Neon*

Encontrei este circuito numa Popular Electronics de novembro de 1999. A revista não mais é impressa, mas o circuito pode ser montado com facilidade. O consumo é extremamente baixo. R4 ajusta o ponto de disparo. A lâmpada neon é comum como a NE-2 ou NE-2H.



## 7 - Alarme CMOS

Este circuito é de uma Popular Electronics de abril de 1991. A revista não mais existe, mas o circuito pode ser implementado com um transistor BC548. A alimentação pode ser feita com tensões de 6 V a 12 V conforme o relé, se bem que o esquema indique 9 V. O circuito tem consumo muito baixo na condição de espera. O relé tem uma corrente de acionamento de 50 mA a 100 mA.

