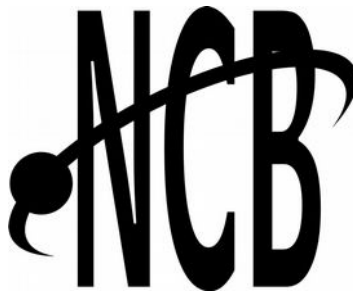


**Newton C. Braga**

**BANCO DE CIRCUITOS - Volume 29**

**100 CIRCUITOS  
COM LEDs E DISPLAYS**

São Paulo - 2015



**Instituto NCB**

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

**BANCO DE CIRCUITOS – V.29 - 100 CIRCUITOS COM LEDs E DISPLAYS**

**Autor:** Newton C. Braga  
São Paulo - Brasil - 2015

**Palavras-chave:** Eletrônica - Engenharia Eletrônica - Componentes - Circuitos práticos - Coletânea de circuitos - Projeto eletrônico - LED - Display

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, microfilmicos, 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 Metrônomo.....	9
- 2 Pulsador LED e Unijunção.....	10
- 3 LEDs Estroboscópicos Sequenciais.....	11
- 4 Pulsador de LEDs de Alta Corrente.....	12
- 5 Pulsador de LED com SCR.....	13
- 6 Pulsador de LED 7400.....	14
- 7 Pulsador com o LM324.....	15
- 8 Line Driver Para LEDs.....	16
- 9 Pulsador com o LM3909.....	17
- 10 Pulsador de 6 V com o LM3909.....	18
- 11 Pisca-Pisca Rápido com o LM3909.....	19
- 12 Pisca LED.....	20
- 13 Pisca LED 4093.....	21
- 14 Pulsador rápido 4093.....	22
- 15 Bargraph com o PCF1303.....	23
- 16 LED de Corrente Constante.....	24
- 17 Drive Para LEDs Bicolores.....	25
- 18 Controle de Brilho Para LEDs.....	26
- 19 Indicador Luminoso 555.....	27
- 20 Indicador de Limiar.....	28
- 21 Indicador de Sintonia.....	29
- 22 Indicador de Nível.....	30
- 23 Drive de LED com Operacional.....	31
- 24 Indicador de Nível 741.....	32
- 25 Indicador de Estado Para Bateria.....	33
- 26 Indicador de Carga Para Bateria.....	34
- 27 Indicador de Tensão LM10.....	35
- 28 Fonte de Corrente Constante Para LED.....	36
- 29 Fonte de Corrente Constante Bipolar Para LED.....	37
- 30 Fonte de Corrente com dois Transistores.....	38
- 31 Indicador Digital Bargraph.....	39
- 32 Indicador Analógico de Valores Digitais.....	40
- 33 Indicador Digital com Zero no Centro.....	41
- 34 Indicador Contínuo de 1,5 V com o LM3909.....	42

- 35 Indicador de Níveis Lógicos.....	43
- 36 Indicador de Nível.....	44
- 37 Indicador de Nível com Limite Pulsante.....	45
- 38 Indicador de Subtensão.....	46
- 39 Indicador de Sobretensão.....	47
- 40 Indicador de Sub e Sobretensão.....	48
- 41 Simples Monitor de tensão.....	49
- 42 Indicador de Tensão Baixa.....	50
- 43 Indicador de Passagem.....	51
- 44 Provador de Continuidade.....	52
- 45 Teste Lógico TTL.....	53
- 46 Ponta de Prova Lógica TTL.....	54
- 47 Ponta de Prova TTL Rápida.....	55
- 48 Provador Lógico TTL CMOS.....	56
- 49 Ponta de Prova Lógica.....	57
- 50 Provador Lógico com FET.....	58
- 51 Provador Lógico TTL.....	59
- 52 Provador Lógico Darlington.....	60
- 53 Porta Lógica com LED indicador.....	61
- 54 Simples Teste de Diodos.....	62
- 55 Teste de Polaridade.....	63
- 56 Teste de Transistores.....	64
- 57 Teste de Amplificadores Operacionais.....	65
- 58 Teste de Diodos e Transistores.....	66
- 59 Teste TTL de Transistores e Diodos.....	67
- 60 Voltímetro de LEDs.....	68
- 61 Contador Automático TTL.....	69
- 62 Contador Binário TTL.....	70
- 63 Contador Até 99 TTL.....	71
- 64 Cara ou Coroa de Toque.....	72
- 65 Cara ou Coroa.....	73
- 66 Cara ou Coroa (2).....	74
- 67 Dado Eletrônico Duplo.....	75
- 68 Bargraph com Transistores.....	76
- 69 Voltímetro Bargraph.....	77
- 70 Demonstrador Binário.....	79
- 71 Display de LEDs Para Código ASCII.....	80

---

- 72 Flip-Flop Didático.....	81
- 73 Termômetro Fahrenheit Bargraph.....	82
- 74 Fotômetro Bargraph.....	83
- 75 Egg Timer.....	84
- 76 Timer Digital CMOS de 0 a 99 minutos.....	85
- 77 Modulador de LED.....	86
- 78 Link Infravermelho.....	87
- 79 Modulador Infravermelho.....	88
- 80 Modulador Óptico de Potência.....	89
- 81 Link Infravermelho (2).....	90
- 82 Link de Vídeo por Infravermelho.....	91
- 83 Transmissor Infravermelho.....	92
- 84 Simples Modulador Óptico.....	93
- 85 Modulador Infravermelho (2).....	94
- 86 Link Digital Infravermelho.....	95
- 87 Modulador Infravermelho Para Link Digital.....	96
- 88 Receptor Para Link Infravermelho.....	97
- 89 Receptor Para Link Óptico.....	98
- 90 Receptor para Link Óptico (2).....	99
- 91 Alarme com o 555.....	100
- 92 Luz de Cruzamento Automática.....	101
- 93 Display TTL de 4 Dígitos.....	102
- 94 Gerador de Pulsos Estreitos para LED.....	103
- 95 Modulador de LED de 1 MHz.....	104
- 96 Decodificador BCD.....	105
- 97 Contador Digital TTL Didático.....	106
- 98 Transmissor Senoidal de Sinais Ópticos.....	107
- 99 Contador Unidirecional TTL.....	108
- 100 Modulador de LED com SCR.....	109
<b>Lâmpadas de LEDs – Iluminação Diferente.....</b>	<b>110</b>

## 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 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 assim por diante. Chegamos ao vigésimo nono volume com uma seleção de circuitos que utilizam LEDs e Displays. Na verdade como temos uma enorme quantidade de circuitos em nosso estoque, mais de 9000 deles e a cada dia este estoque aumenta, já fizemos 2 volumes anteriores com LEDs e Displays, mas temos muito mais. Muitos dos circuitos apresentados podem 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, podem 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, Ipads, 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 isso 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 9000 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 mais uma remessa com 100 circuitos que fazem uso de LEDs e Displays como efeitos de luz, alarmes, indicadores, provadores de componentes, links ópticos, monitores e muito mais. Estes circuitos, na maioria dos casos, podem ser montados com facilidade, pois usam componentes que ainda são comuns no mercado e de baixo custo.

Newton C. Braga

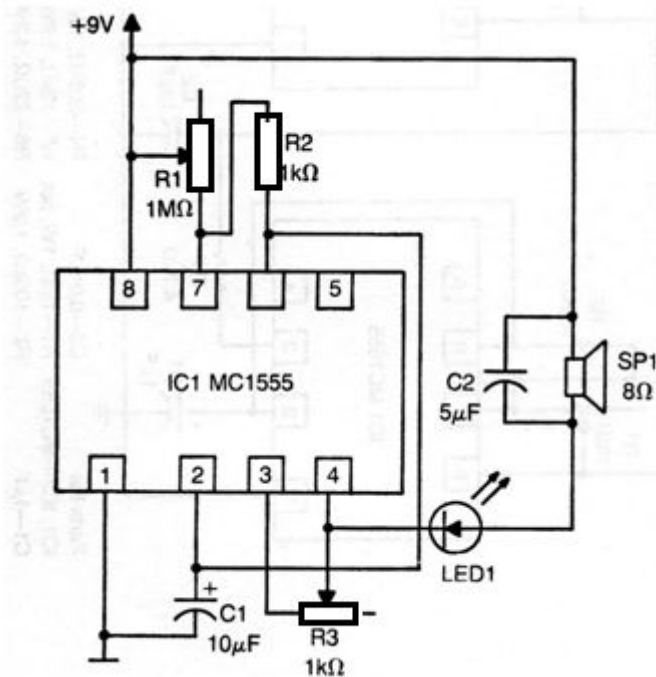
**Volumes Anteriores:**

- 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
  - Volume 26 - 100 Circuitos CMOS
  - Volume 27 - 100 Circuitos Para o Lar
  - Volume 28 - 100 Circuitos de Automação e Controle
- Outros livros recomendados do mesmo autor:
- Como Testar Componentes em quatro volumes
  - Curso de Eletrônica Digital - Vol. 1 e 2
  - Como Fazer Montagens
  - Os segredos no Uso do Multímetro
  - Curso de Eletrônica - Eletrônica Básica
  - Curso de Eletrônica - Eletrônica Analógica
  - Conserte Tudo



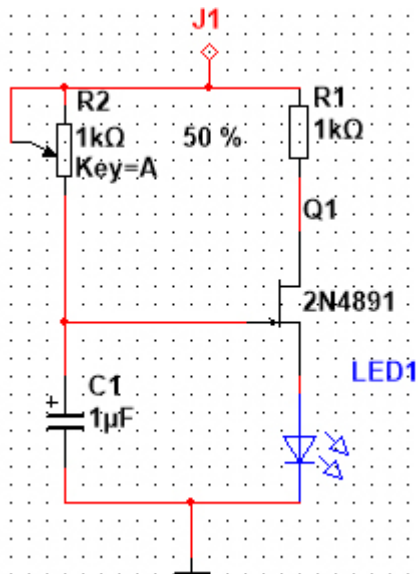
## - 1 **Metrônomo**

Este circuito, encontrado numa publicação americana dos anos 1970, produz um tom audível num alto-falante. Trata-se de uma configuração tradicional que produz estalidos ritmados num pequeno alto-falante e, ao mesmo tempo, faz piscar um LED. O circuito pode ser alimentado por tensões de 6 a 9 V e o circuito integrado é tradicional 555. Alterações de valores nos componentes são admitidas. O capacitor de 5 uF pode ser substituído por um de 4,7 uF que é o valor atual padronizado. Pode ser usado um transdutor piezoelétrico em paralelo com um resistor de 100 ohms.



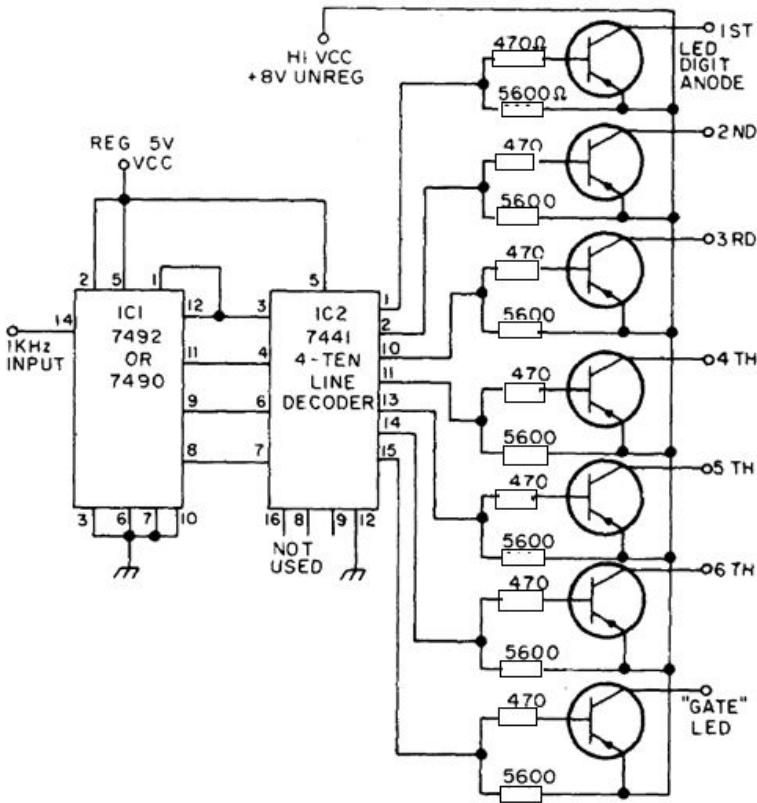
## - 2 *Pulsador LED e Unijunção*

Esta configuração, bastante conhecida, foi obtida numa publicação de 1976. O transistor unijunção pode ser o 2N2646 e o LED de qualquer tipo. A alimentação pode ficar entre 9 e 15 V.



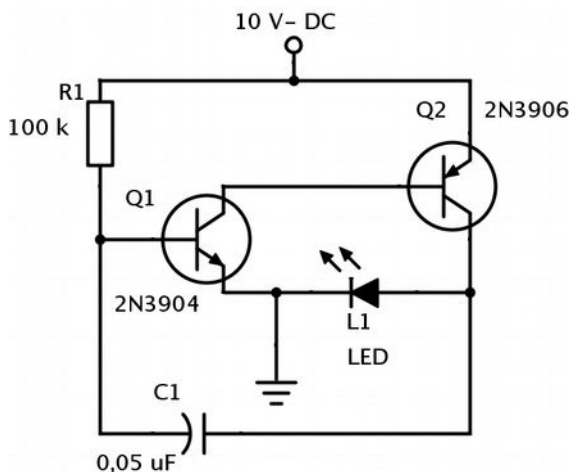
### - 3 *LEDs Estroboscópicos Sequenciais*

Este circuito faz com que uma sequência de LEDs corra tão rapidamente que nossos olhos não podem detectar a mudança. O circuito pode ser usado para demonstrar a persistência retiniana em aulas de física. O sinal de entrada pode ser gerado com o 555. A alimentação é TTL. O circuito foi encontrado numa documentação de 1975. Os transistores podem ser os BC558.



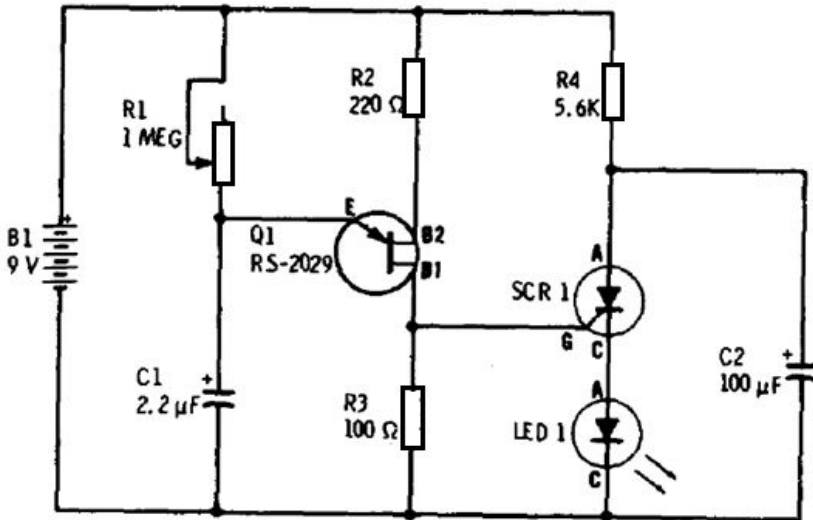
#### - 4 **Pulsador de LEDs de Alta Corrente**

Encontramos este circuito numa documentação de 1976. Ele se destina a excitação de LEDs infravermelhos de alta corrente. O transistor NPN pode ser BC548 e o PNP o BC558. A tensão de alimentação é de 10 V e a frequência de 1,4 kHz. Os pulsos têm um pico de 2 A. Na verdade, o circuito deve funcionar com tensões na faixa de 9 a 12 V, sem problemas. C1 pode ser de 4,7  $\mu\text{F}$  ou mesmo outros valores, dependendo da frequência desejada. Mais de um LED pode ser ligado ao circuito, sempre em série e no máximo 3 deles, conforme a tensão de alimentação.



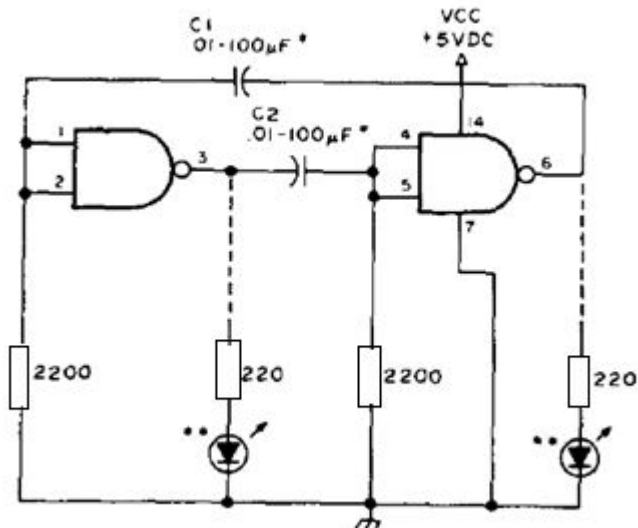
## - 5 Pulsador de LED com SCR

Esta interessante configuração experimental e didática foi encontrada numa documentação da Radio Shack de 1977. O circuito pode usar um 2N2646 para o unijunção e um TIC106 para o SCR. A alimentação pode ser feita com tensões de 9 a 15 V. A faixa de frequências pode ser alterada com a troca do capacitor C1. Se o circuito não oscilar, altere C2. Até 3 LEDs podem ser ligados em série dependendo da tensão de alimentação.



## - 6 Pulsador de LED 7400

Esta configuração tradicional TTL foi obtida numa documentação de 1977. A alimentação deve ser feita com 5 V e os capacitores podem ser alterados para operação em outras frequências. A frequência depende de C1 e C2 que podem ser alterados na faixa indicada.



## - 7 Pulsador com o LM324

O circuito apresentado faz com que dois LEDs pisquem alternadamente numa frequência dada pelo capacitor. O circuito pode ser alimentado por tensões de 6 a 12 V, dependendo apenas ser aumentado os valores de R5 e R6 para tensões de 9 e 12 V. O circuito é de uma documentação da Radio Shack de 1975. Amplificadores operacionais equivalentes podem ser experimentados.

