

## Semáforo SelfBR - Pronto para ligar direto no computador ou notebook

O Semáforo SelfBR é uma torre sinalizadora luminosa em três cores de luzes, verde, amarela e vermelha, aplicado na sinalização de processos comerciais e industriais, sobretudo, indicando fases de produção, início e fim de backups, parada de máquinas, erros de sistemas etc. O seu uso mais comum é em totens de autoatendimento e self-checkout em supermercados, indicando, ao fiscal de caixa, necessidade de intervenção na operação de autosserviço do cliente.



O Semáforo SelfBR possui sirene, alerta sonoro, em dois sons monotônicos tradicionais, som de carro de polícia e som de ambulância.

São três os modelos disponíveis, diferenciados pelo tipo de conexão elétrica / eletrônica:

Modelo	Conexão / acionamento
Semáforo SelfBR DTMF	Por sinal de áudio em nível de linha
Semáforo SelfBR USB	Por cabo USB – Porta serial virtual COM
Semáforo SelfBR FS	Por fio solto – rabichos elétricos

### Descrição dos modelos:

#### 1) Semáforo SelfBR DTMF

O Semáforo SelfBR DTMF pode ser ligado diretamente na saída de áudio do computador PC Desktop ou do notebook. As luzes e as sirenes são acionadas por sons, por tons DTMF (Dual-Tone Multi-Frequency), enviados do computador, pelo conector P2 estereo, diretamente para a torre de sinalização SelfBR.

DTMF são aqueles sons que ouvimos quando digitamos, no teclado numérico do telefone, fixo ou celular, o número da pessoa para quem queremos ligar, isso, claro, em uma chamada telefônica tradicional.

Os tons DTMF são usados, na indústria e nas telecomunicações, em muitos processos de acionamento de máquinas, reles, válvulas, motores, lâmpadas e comutadores em geral. No Semáforo SelfBR DTMF, eles são usados para acionar as lâmpadas de led e as sirenes. A vantagem

em se usar tons DTMF é que não se precisa instalar nenhum driver ou software específico no computador ou tablet. O semáforo funcionará com a saída de áudio, saída de som, do seu dispositivo, naturalmente. Outra vantagem é a isolação galvânica permitindo que a própria fonte do computador, a linha de 12V, possa servir de alimentação para o Semáforo SelfBR DTMF.

Tabela verdade dos sinais DTMF:

Tom DTMF	Frequências de áudio	Ação no Semáforo SelfBR DTMF
Som da tecla 1	697Hz + 1209Hz	Liga a luz VERDE
Som da tecla 2	697Hz + 1336Hz	Liga a luz AMARELA
Som da tecla 3	697Hz + 1477Hz	Liga a luz VERMELHA
Som da tecla 4	770Hz + 1209Hz	Fixa o som da sirene para AMBULÂNCIA (*1)
Som da tecla 5	770Hz + 1336Hz	Liga a SIRENE (*2)
Som da tecla 9	852Hz + 1477Hz	Desliga todas as luzes e a sirene

\*1) A sirene é ligada pelo comando “Som da tecla 5” e emitirá som de carro de polícia. No entanto, se, antes dele, for enviado o comando “Som da tecla 4”, a sirene soará com som de ambulância ao invés de som de carro de polícia.

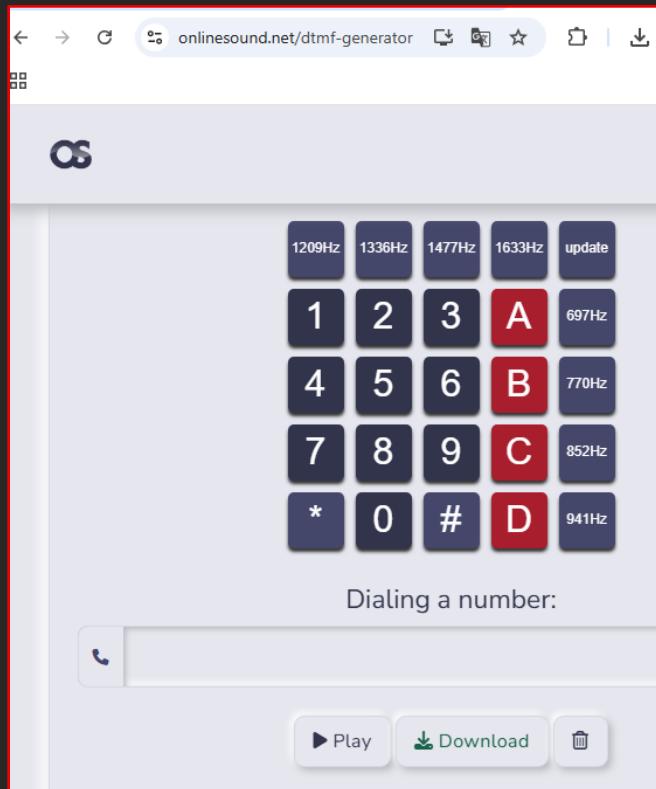
\*2) A sirene é desligada por qualquer comando, ou seja, ela se desliga quando um novo comando DTMF é recebido, seja o próprio comando de desligar tudo (Som da tecla 9) ou qualquer outro comando para ligar luzes, inclusive, também, o “Som da tecla 4”, que, apesar de fixar o próximo toque da sirene para “som de ambulância”, também a desliga. Para religar, é preciso transmitir o comando “Som da tecla 5”.

Características exigíveis dos sinais DTMF e do circuito eletrônico:

Parâmetro	Valor padrão	Tolerância e observações
Nível do sinal	700mV pico a pico	De 350mV a 1,5V pico a pico
Impedância de entrada	5.000 Ohm	
Tipo de conector	P2 estéreo macho	
Tipo de sinal	Estereofônico	Aceita monofônico em R ou L
Tempo do sinal	500ms	Mínimo de 150ms
Isolação galvânica da entrada de sinal	700V	Realizada por transformador de áudio com núcleo de ferrite
Fonte de energia	12V X 2A – Conector P4 com “+” no centro	Adaptador AC/DC não é fornecido com o Semáforo

Para acionar o Semáforo SelfBR DTMF, providencie as ligações como mostrado na figura abaixo e, no seu navegador de internet, pesquise por “gerador DTMF online”. Vários sites fazem

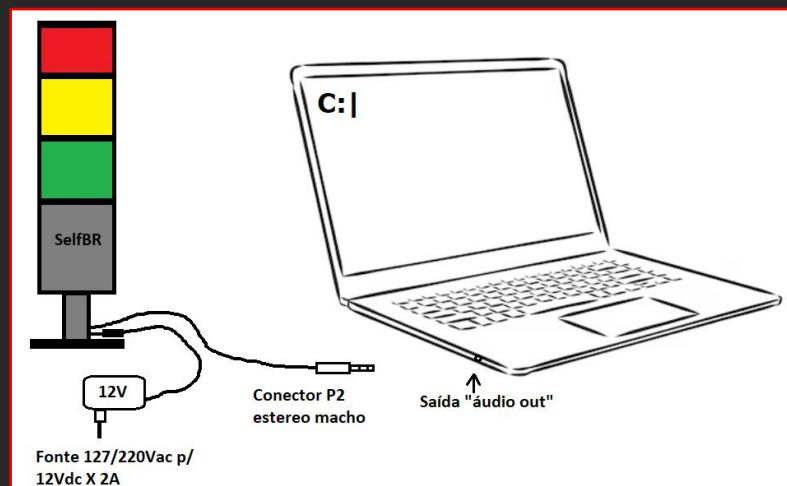
esse serviço, mas, o por nós escolhido para este exemplo, é o “<https://onlinesound.net/dtmf-generator>”, com a seguinte interface:



Veja que o site mostra um teclado numérico igual ao que se vê em aparelhos de telefone. Clicando em cada tecla, ele reproduz o som DTMF na saída de áudio de seu PC (verificar se o áudio está ligado e se o volume está no máximo).

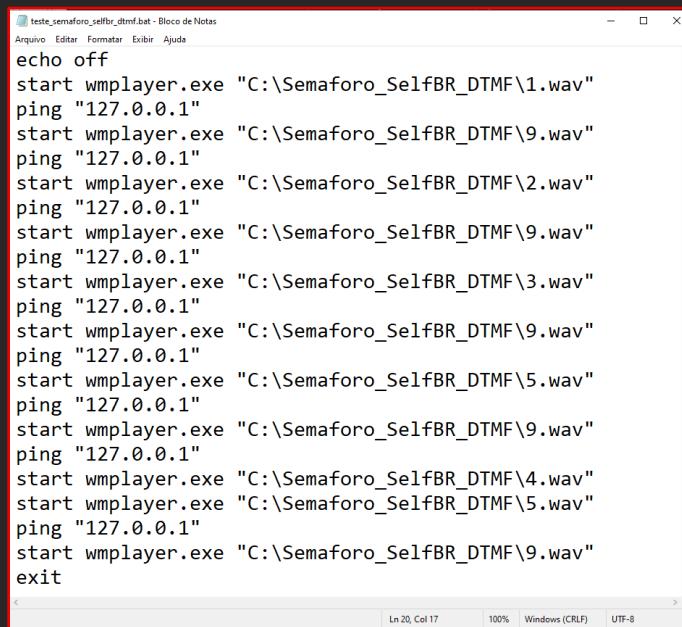
Ao clicar na tecla “1”, a luz verde do Semáforo SelfBR DTMF acenderá. Ao clicar na tecla “9”, a luz verde se apagará. Ao clicar na tecla “2”, a luz amarela será ligada. Ao clicar na tecla “9”, o Semáforo SelfBR DTMF desligará a luz amarela... E assim por diante.,

(fazer download) com os sons DTMF das teclas. Gere sons para as teclas de “1” a “9”, baixe os arquivos, renomeie-os para “1.wav”, “2.wav”, “3.wav” e assim por diante. Usaremos tais arquivos no exemplo a seguir, onde comandaremos o Semáforo SelfBR DTMF pela linha de comando CMD.exe do Windows, ou, se o usuário desejar implementar, por um arquivo de comandos em lotes, “.bat”.



Exemplo de funcionamento usando a linha de comando (CMD.exe), ou, arquivos de comandos em lote (.bat) no Microsoft Windows:

Faça uma pasta nova em “C:\” chamada “Semaforo\_SelfBR\_DTMF”. Dentro dela, faça um arquivo texto, pelo Bloco de Notas do Windows, e o nomeie de “teste\_semaforo\_selfbr\_dtmf.bat”. Certifique-se de que você esteja colocando o “.bat” corretamente, já que, as vezes, o seu ambiente Windows pode estar configurado para “Ocultar as extensões de arquivos conhecidos”, onde você não enxergará a extensão anterior, “.txt”, para trocar pela nova, “.bat”.



```

echo off
start wmpplayer.exe "C:\Semaforo_SelfBR_DTMF\1.wav"
ping "127.0.0.1"
start wmpplayer.exe "C:\Semaforo_SelfBR_DTMF\9.wav"
ping "127.0.0.1"
start wmpplayer.exe "C:\Semaforo_SelfBR_DTMF\2.wav"
ping "127.0.0.1"
start wmpplayer.exe "C:\Semaforo_SelfBR_DTMF\9.wav"
ping "127.0.0.1"
start wmpplayer.exe "C:\Semaforo_SelfBR_DTMF\3.wav"
ping "127.0.0.1"
start wmpplayer.exe "C:\Semaforo_SelfBR_DTMF\9.wav"
ping "127.0.0.1"
start wmpplayer.exe "C:\Semaforo_SelfBR_DTMF\5.wav"
ping "127.0.0.1"
start wmpplayer.exe "C:\Semaforo_SelfBR_DTMF\9.wav"
ping "127.0.0.1"
start wmpplayer.exe "C:\Semaforo_SelfBR_DTMF\4.wav"
start wmpplayer.exe "C:\Semaforo_SelfBR_DTMF\5.wav"
ping "127.0.0.1"
start wmpplayer.exe "C:\Semaforo_SelfBR_DTMF\9.wav"
exit

```

Nesse arquivo, escreva o conteúdo como se vê na figura ao lado e salve. Note que o comando “ping 127.0.0.1” só serve para fazer o script perder um certo tempo entre um comando e o seu próximo de forma a permitir que o usuário enxergue os acontecimentos com calma.

O comando “echo off” serve para forçar o script a “correr” de forma silenciosa, sem saída para o usuário, e, ao final, o comando “exit”, encerra o script.

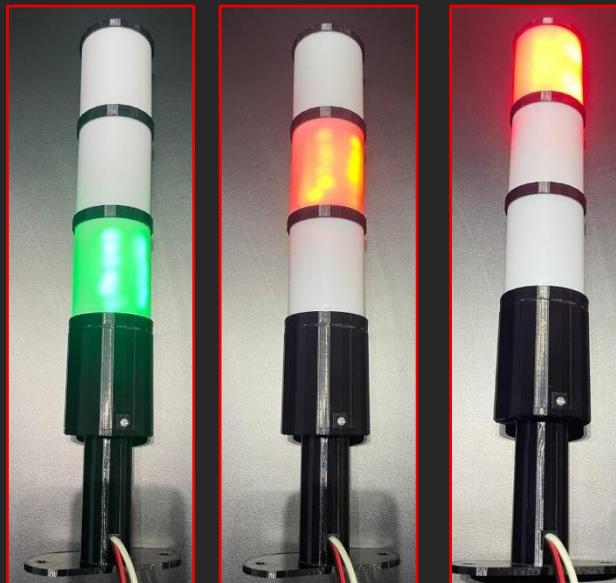
Cole os arquivos de áudio, “1.wav”, “2.wav” etc na mesma pasta.

Os comandos úteis, então, são os “start wmpplayer.exe caminho\_do\_audio”. Eles chamam o programa “Windows Media Player” para reproduzir o arquivo de áudio, “.wav”, que, então, são os próprios comandos DTMF que serão transmitidos, pelo cabo P2, ao Semáforo SelfBR DTMF.

Execute o arquivo “teste\_semaforo\_selfbr\_dtmf.bat”. As luzes do Semáforo SelfBR DTMF se acenderão e apagarão em sequência, e, também, as sirenes soarão.

Ao final, o script “.bat” será encerrado e o Semáforo SelfBR DTMF será desligado (Apagado e sirenes desligadas).

Com este exemplo, entende-se a facilidade de implementação em qualquer software, independentemente da linguagem de programação, e, inclusive, em scripts de

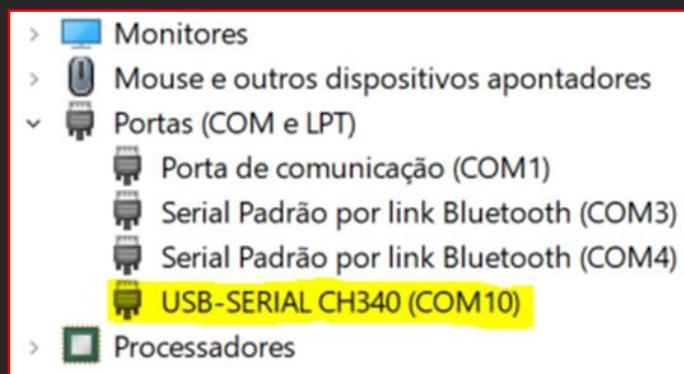


backup, reinicialização etc. Basta haver criatividade.

## 2) Semáforo SelfBR USB

O Semáforo SelfBR USB pode ser ligado diretamente na porta USB de um “host”, um computador do tipo Desktop PC ou Notebook com Windows ou Linux. A sua conexão USB emula uma porta serial do tipo “COM” no sistema operacional do seu computador. Para tanto, em seu computador, deverá existir instalado o driver do emulador CH340 ou seus posteriores, o circuito integrado que produz uma “porta COM” a partir de uma conexão USB.

No gerenciador de dispositivos do Windows, por exemplo, se o driver CH340 (pode ser encontrado na internet com facilidade) estiver instalado, ao conectar o cabo USB do Semáforo SelfBR USB em uma das portas do seu computador PC Desktop ou notebook, será visto uma imagem semelhante a:



Veja que, no exemplo ao lado, o Windows reconheceu o Semáforo SelfBR USB na “COM 10”.

Se, por acaso, o Windows não reconhece o Semáforo, por algum motivo, por exemplo, e mais comum, a ausência do driver CH340, apareceria, no Gerenciador de Dispositivos, algo como “Falha na solicitação do descriptor do dispositivo”, ou, um ícone de erro ou alerta sobre o dispositivo USB, estranho, apontado.

Supondo que o seu Semáforo SelfBR USB foi corretamente reconhecido em seu sistema operacional como uma “porta COM”, basta testá-lo.

Tabela verdade dos comandos seriais:

Tom DTMF	Código ASC II	Ação no Semáforo SelfBR USB
Caractere ‘1’	Dec 49 / Hex 31	Liga a luz VERDE
Caractere ‘2’	Dec 50 / Hex 32	Liga a luz AMARELA
Caractere ‘3’	Dec 51 / Hex 33	Liga a luz VERMELHA
Caractere ‘4’	Dec 52 / Hex 34	Fixa o som da sirene para AMBULÂNCIA (*3)
Caractere ‘5’	Dec 53 / Hex 35	Liga a SIRENE (*4)
Caractere ‘9’	Dec 57 / Hex 39	Desliga todas as luzes e a sirene

\*3) A sirene é ligada pelo comando “Caractere ‘5’” e emitirá som de carro de polícia. No entanto, se, antes dele, for enviado o comando “Caractere ‘4’”, a sirene soará com som de ambulância ao invés de som de carro de polícia.

\*4) A sirene é desligada por qualquer comando, ou seja, ela se desliga quando um novo comando serial é recebido, seja o próprio comando de desligar tudo (Caractere ‘9’) ou qualquer outro comando para ligar luzes, inclusive, também, o “Caractere ‘4’”, que, apesar de fixar o próximo toque da sirene para “som de ambulância”, também a desliga. Para religar, é preciso transmitir o comando “Caractere ‘5’”.

Características exigíveis dos sinais seriais e do circuito eletrônico:

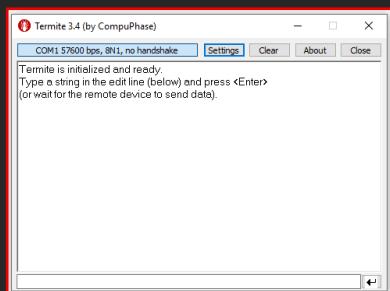
Parâmetro	Valor padrão	Observações
Velocidade da porta COM	9.600 bps	Modo assíncrono
Tamanho do caractere	8 bits	1 stop bit, sem bit de paridade
Tipo de conector	USB padrão	USB 2.0 ou superior
Controlador interno	CH340	Emulador de porta COM no cabo USB
Isolação galvânica da entrada de sinal	0V / 0R	Não há. O Semáforo SelfBR USB estará no mesmo potencial do computador (“-“ da porta USB conectado ao GND do circuito). Usar fonte de alimentação isolada da rede de energia.
Fonte de energia	12V X 2A – Conector P4 com “+” no centro	Adaptador AC/DC não é fornecido com o Semáforo

Para acionar as luzes e as sirenes do Semáforo SelfBR USB você precisará de um software que transmita caracteres pela porta serial do seu computador, onde o sinalizador luminoso SelfBR estará conectado, através do cabo USB.

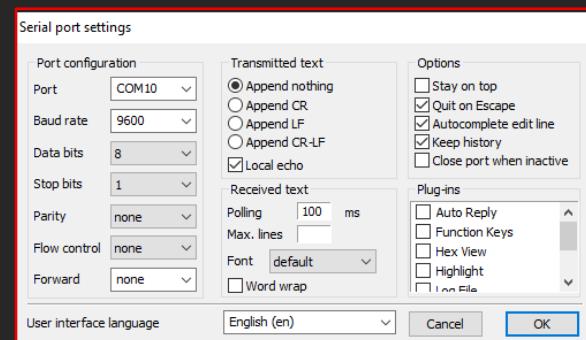
A título de testes, usaremos o terminal serial gratuito, o “Termite.exe”, disponível para download na página oficial do projeto:

“<https://www.compuphase.com/software/termite-3.4.exe>”

Após instalado, execute-o e será mostrada a seguinte tela:

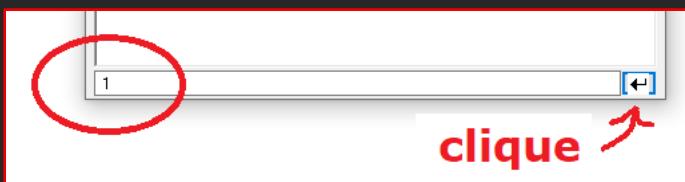


Vá a “Settings” e configure a porta serial para COM 10, 9.600bps, 8 bits de tamanho de caractere, 1 stop bit e sem bit de paridade. Marque, também, “Append nothing”, isso



evita que o Termite.exe transmita caracteres adicionais de marcação de fim de linha. Somente aqueles que você digitar, de fato, serão transmitidos pela porta serial “COM 10”, nada mais.

Agora, então, estando o Semáforo SelfBR USB conectado na rede de energia através de um adaptador AC / DC apropriado, estando o cabo USB devidamente conectado na porta USB do seu computador, estando, no Gerenciador de Dispositivos do seu sistema operacional, o Semáforo SelfBR USB reconhecido como “COM 10” e, por último, o seu terminal serial, o “Termite.exe” configurado para transmitir pela porta “COM 10” a 9.600 bps, sem paridade, com 1 stop bit e palavra de tamanho igual a 8 bits, basta comandarmos:



Digite ‘1’ na linha de entrada, no rodapé, do seu terminal e clique em “enviar”, como mostrado na figura ao lado. A luz verde do seu Semáforo SelfBR USB deverá ser ligada.

Digite ‘9’ na linha de entrada do Termite.exe e comande “enviar”. A luz verde deverá ser apagada. Teste todos os comandos, conforme a tabela verdade descrita acima. As luzes deverão ser ligadas nos seus comandos correspondentes e desligadas ao comando ‘9’. O mesmo deverá ocorrer com as sirenes.

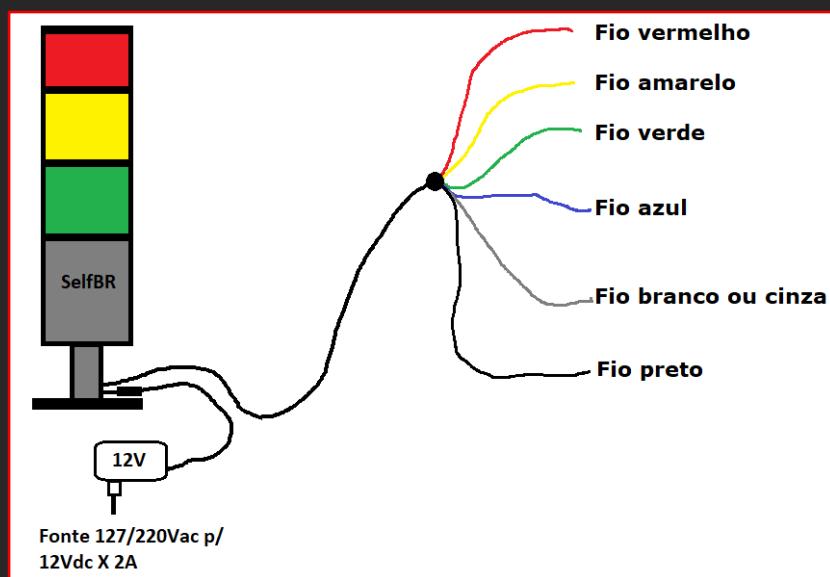


### 3) Semáforo SelfBR FS

O Semáforo SelfBR FS é a versão mais simples e industrial do sinalizador luminoso SelfBR. O termo “FS” é proveniente da expressão “Fio Solto” e significa que este equipamento é acionado eletricamente por conexão direta em pontas de fios, em rabichos elétricos.

O Semáforo SelfBR FS não pode ser conectado diretamente a um computador do tipo PC ou notebook já que ele não possui nenhum conector lógico e eletrônica capaz de decodificar sinais de áudio ou caracteres comandados pelo computador. Ele é construído para ser usado, na indústria, para ser ligado diretamente a painéis de comandos de máquinas e seus microcontroladores, como o Arduino, o PIC e o ESP32. Veja a figura ao lado:

Os fios deverão ser ligados em bornes, diretamente, em CLPs ou soldados / conectados aos



terminais de IO dos microcontroladores das máquinas e equipamentos, ou, alternativamente, alimentados por terminais de reles.

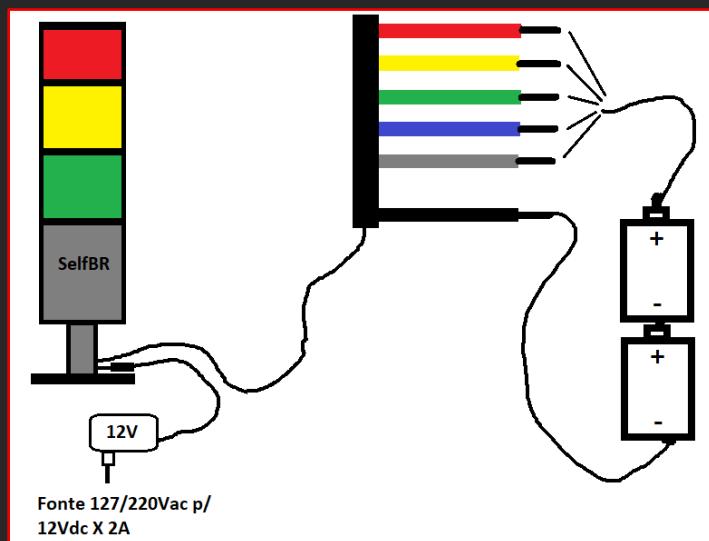
Tabela verdade dos comandos elétricos:

Cor do fio elétrico	Sinal	Ação no Semáforo SelfBR FS
Verde	Liga = “+V” / Desl = “0V”	Liga a luz VERDE
Amarelo	Liga = “+V” / Desl = “0V”	Liga a luz AMARELA
Vermelho	Liga = “+V” / Desl = “0V”	Liga a luz VERMELHA
Azul	Liga = “+V” / Desl = “0V”	Liga a SIRENE de AMBULÂNCIA
Branco ou Cinza	Liga = “+V” / Desl = “0V”	Liga a SIRENE de POLÍCIA
Preto	Liga = “+V” / Desl = “0V”	GND / Terra / Negativo – Referência elétrica

**Observação 1:** “+V” é uma tensão elétrica de +3V a até +16V;

**Observação 2:** Se as duas sirenes forem ligadas ao mesmo tempo, a sirene de ambulância terá prioridade e a sirene de carro de polícia será desligada.

O teste:



Se juntarmos duas pilhas comuns em série teremos 3V, o que já é suficiente para testarmos o Semáforo SelfBR FS a contento. Monte o circuito como mostrado na figura ao lado, e, com o fio que sai do polo positivo das pilhas, toque os fios “vermelho”, “amarelo”, “verde”, “azul” e “cinza / branco” do Semáforo SelfBR FS, um por um. Você notará que as luzes serão ligadas e desligadas, bem como as sirenes. Pronto, a torre de sinalização luminosa SelfBR, modelo Semáforo SelfBR FS está testada.

### Características mecânicas e elétricas gerais dos sinalizadores luminosos SelfBR

Os sinalizadores luminosos SelfBR, nos seus três modelos disponíveis, possuem, em comum, características mecânicas e elétricas conforme descritas na seguinte tabela:

Parâmetro	Valor padrão	Observações
Altura	418mm	+/- 5%
Diâmetro	62mm	+/- 5%
Largura da base	110mm	+/- 5%
Distância entre os furos de fixação	85mm	+/- 5%
Potência elétrica	15W	Com uma cor de luz acesa
Massa / peso	160g	+/- 20% (Sem embalagem)

Recomendações sobre a fonte de alimentação:

Exceto se houver uma campanha comercial da Sistemas DDO em sentido contrário, a fonte de alimentação não é fornecida em conjunto com o equipamento e deve ser providenciada ou adquirida em processo independente. A torre de sinalização luminosa SelfBR precisa ser alimentada com tensão nominal de 12V (de 11V a 15V), em corrente contínua, através do seu conector P4, com positivo ao centro. Será necessária, na fonte elétrica, uma garantia de fornecimento de corrente de, ao menos, 2 Amperes.

Os Semáforos SelfBR podem ser alimentados por baterias automotivas, estacionárias, por fontes de PC ATX e, o que é mais recomendado para a maioria dos casos, por adaptadores AC / DC de boa qualidade. Tenha certeza que o adaptador escolhido esteja sem ruídos elétricos relevantes, com tensão estável, capaz de fornecer a corrente elétrica necessária e capaz de prover isolação galvânica da rede elétrica a fim de proteger os usuários e os equipamentos que comandam as torres sinalizadoras SelfBR.

---

Janeiro 2026  
 Sistemas DDO  
 Rogério Nicoletti