



Roteiro Fis/Mat02 - Semáforo

1. Introdução

Iremos criar dois semáforos sincronizados, o que irá exigir um pouco de raciocínio lógico. A ideia é que você posteriormente pense em desafios diferentes para seus alunos, partindo do conhecimento dessa prática.

2. Conteúdos

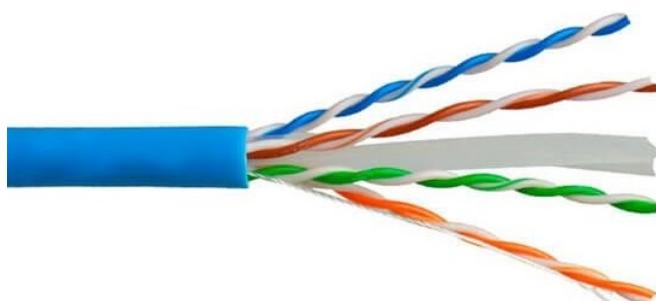
- Resistores
- Corrente elétrica
- Circuitos elétricos
- Lógica matemática

3. Materiais necessários

- Arduino
- 2 LEDs verdes
- 2 LEDs amarelos
- 2 LEDs vermelhos
- 6 Resistores de 200 a 470 Ω
- Protoboard
- 13 Fios

Você pode utilizar os fios de um cabo de rede de computadores para fazer as conexões.

Figura 1: Cabo de rede par trançado.



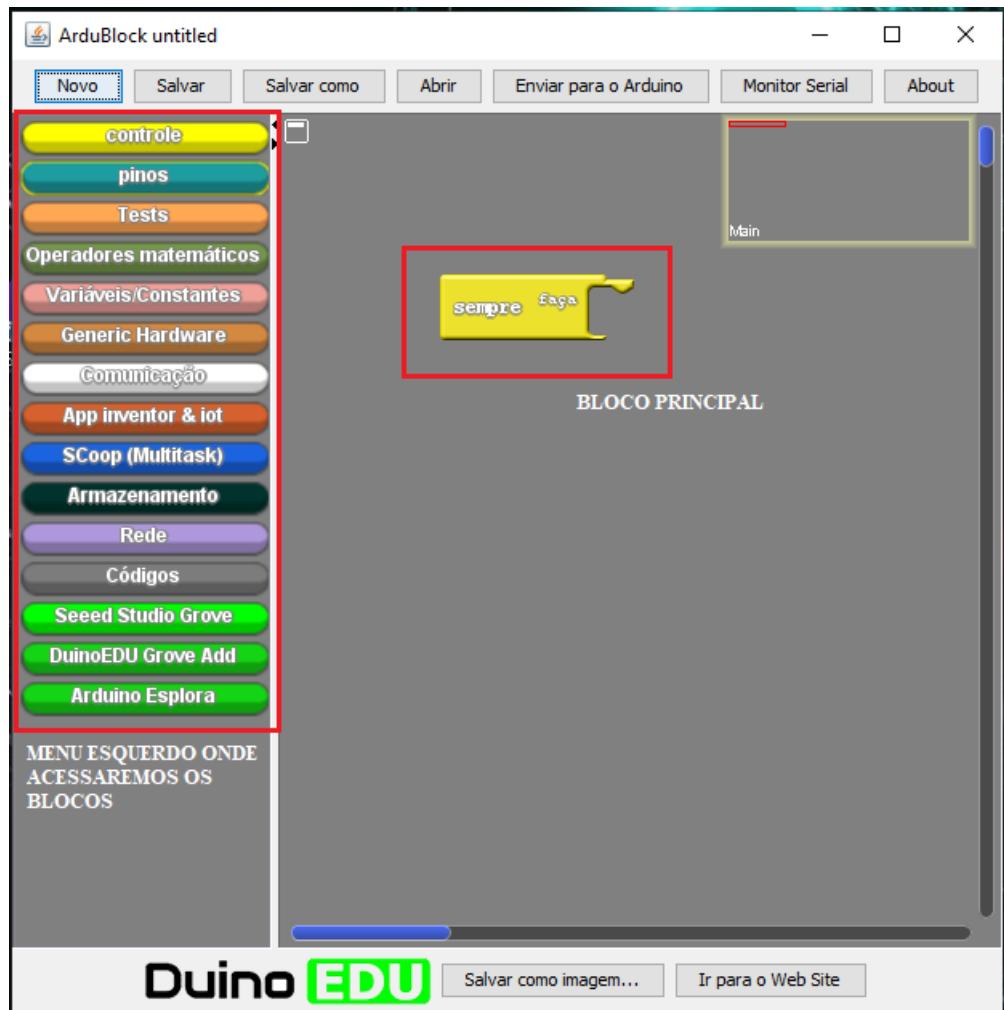
Fonte: ANÁLISE INFORMÁTICA

4. Metodologia

4.1. Primeiramente devemos carregar a programação no Arduino sem nenhum fio conectado a ele, apenas o cabo USB conectado ao computador. Para esta prática, primeiro siga o Roteiro de Introdução Intro01 - Ardublock e verifique a conexão com o Arduino como mostrado no roteiro indicado.

4.2. Com o Ardublock aberto, vemos o bloco principal “sempre faça” onde devemos encaixar os outros blocos.

Figura 2: Tela do Ardublock



Fonte: Do autor

- 4.3. No menu esquerdo “pinos”, devemos procurar o bloco “seta pino digital”, clicar, segurar e arrastá-lo para encaixar no bloco principal, como na Figura 3.

Figura 3: Preparando para ligar o LED verde do Semáforo 1



Fonte: Do autor

4.4. No bloco “seta pino digital”, onde temos o símbolo # vemos que está marcado “D2”, está será o pino digital do arduino que utilizaremos, podendo ser alterado por qualquer outro pino digital. Onde vemos selecionado a opção “HIGH” no bloco, deixaremos desta forma, porque isso indica que desejamos que o LED acenda.

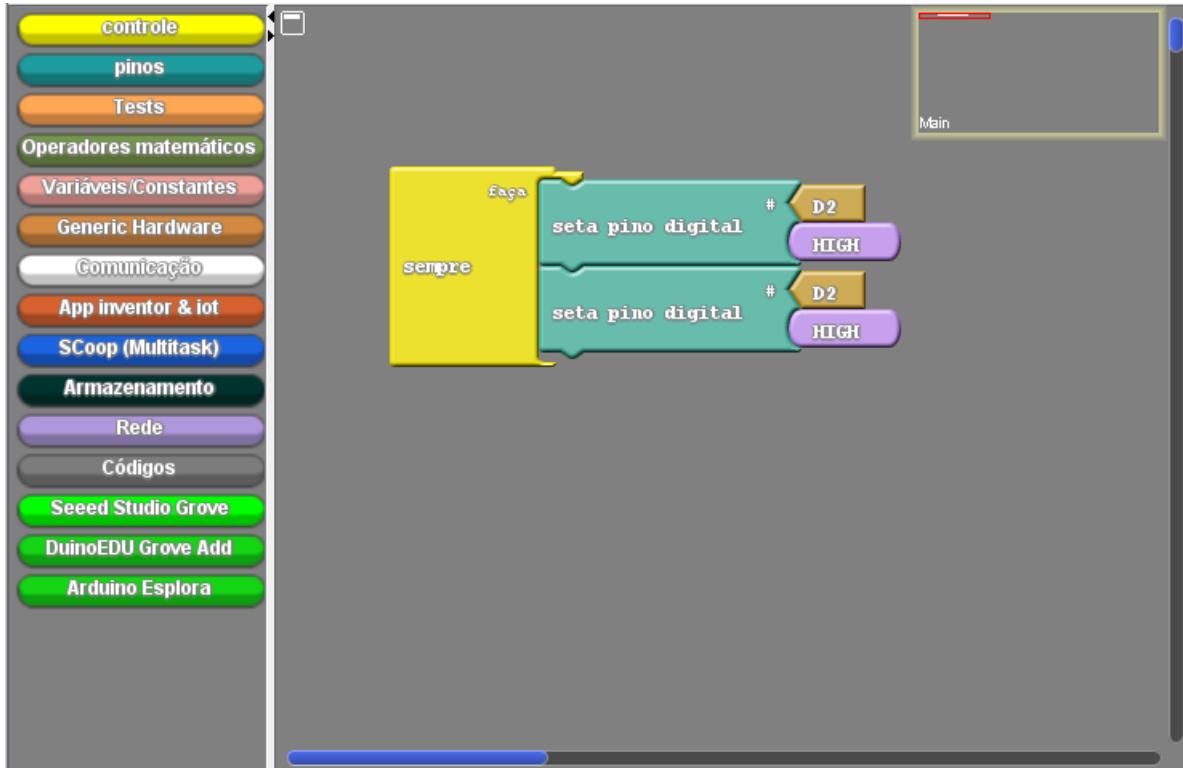
4.5. Definiremos a seguinte ordem de conexão nos pinos para os LEDs:

Semáforo 1: Pino 2 - LED verde; Pino 3 - LED amarelo; Pino 4 - LED vermelho.

Semáforo 2: Pino 8 - LED verde; Pino 9 - LED amarelo; Pino 10 - LED vermelho.

4.6. Enquanto o primeiro semáforo está “aberto” com o LED verde aceso, o outro semáforo deve estar “fechado” com o LED vermelho aceso. Vamos agora acender o LED vermelho do semáforo 2. Vá novamente o menu esquerdo “pinos”, procure pelo bloco “seta pino digital”, clique, segure e arraste para encaixar logo abaixo do primeiro bloco “seta pino digital” que foi colocado, ficando como na figura a seguir.

Figura 4: Adicionando o bloco para ligar o LED vermelho do Semáforo 2



Fonte: Do autor

4.7. Precisamos mudar o pino do segundo bloco que foi encaixado, para que ele acenda o LED ligado ao pino 10. Para isso, onde temos o símbolo # nele clique na “setinha” que aparece ao colocar o mouse sobre “D2” e selecione a opção “D10”, como na Figura 5.

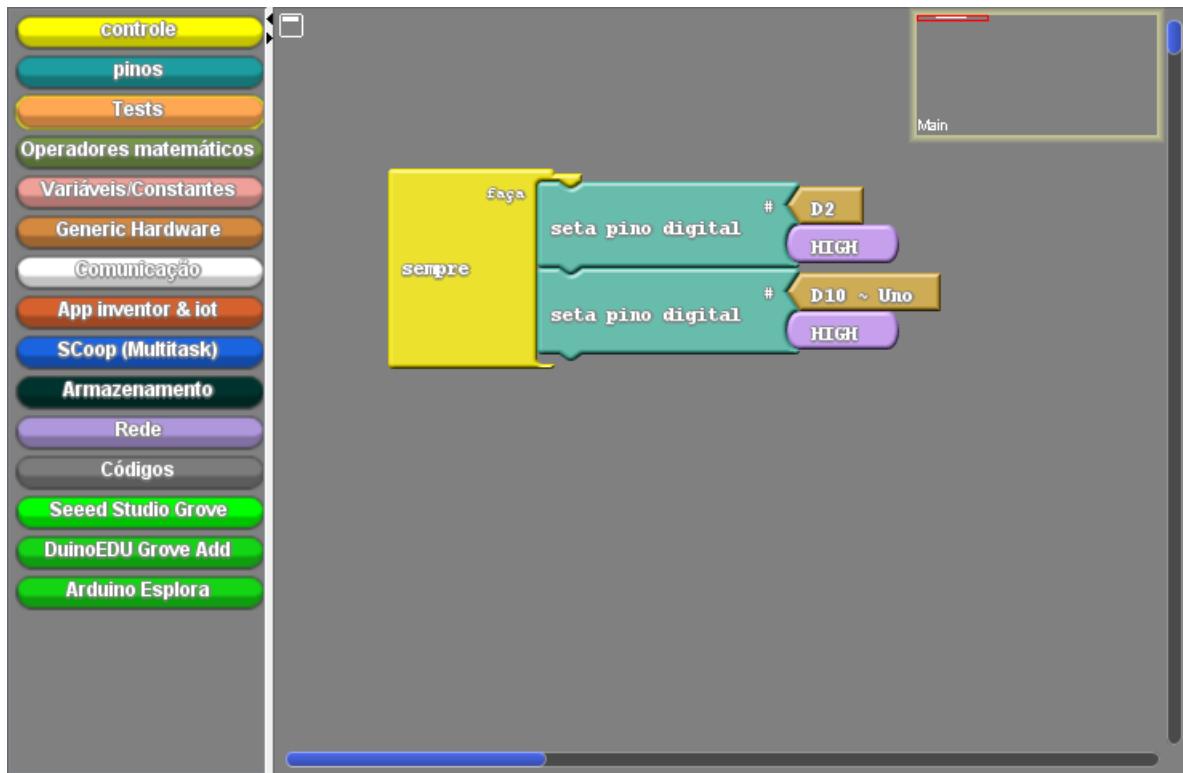
Figura 5: Selecionando o pino correto para o LED vermelho do Semáforo 2



Fonte: Do autor

4.8. Neste momento teremos os blocos como na figura a seguir.

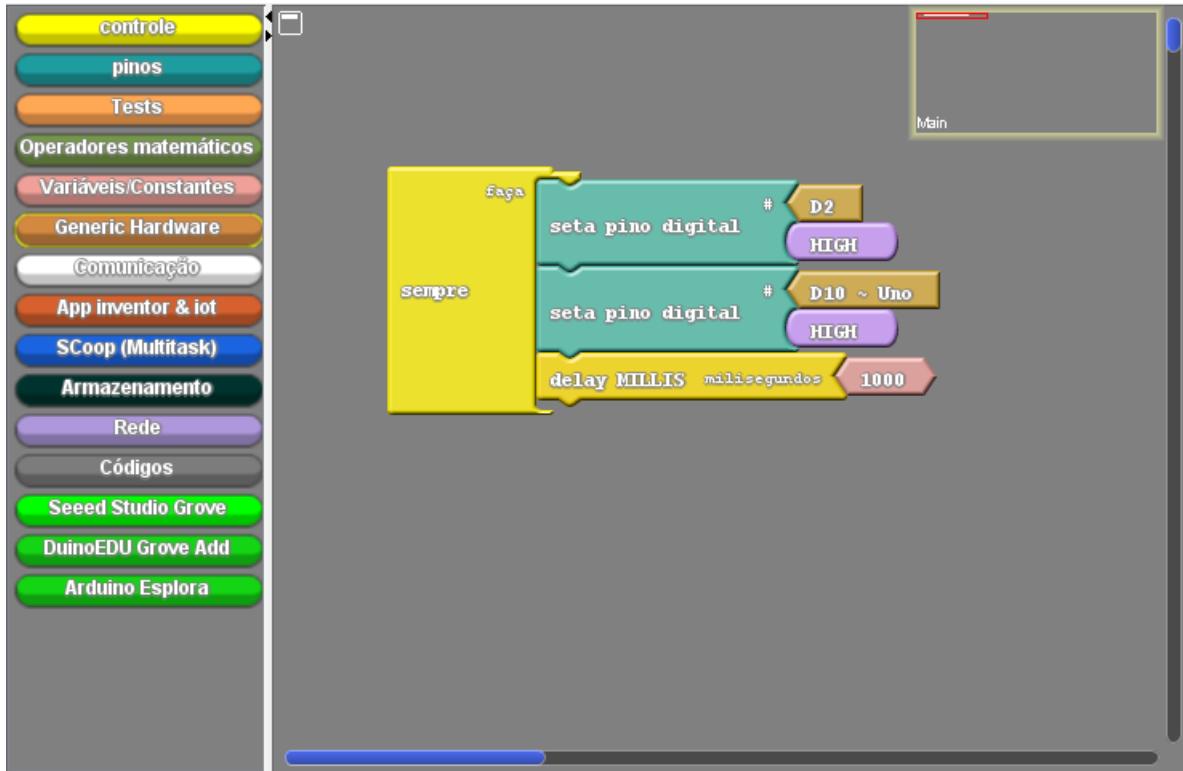
Figura 6: LED vermelho do Semáforo 2 selecionado corretamente



Fonte: Do autor

4.9. Agora iremos colocar um tempo de espera para que o Semáforo 1 permaneca “aberto” antes de ficar amarelo. No menu esquerdo “controle”, procure pelo bloco “delay MILLIS milisegundos”, clique sobre ele, segure e arraste para encaixar logo abaixo do segundo bloco “seta pino digital”, como na Figura 7.

Figura 7: Delay adicionado



Fonte: Do autor

4.10. O tempo de espera está em milisegundos, sendo que a cada 1000 ms, teremos 1 segundo. Vamos aumentar um pouco este tempo, eu sugiro 3000 ms (3 segundos). Para isso, clique sobre o número 1000 e digite o novo valor de 3000 e aperte a tecla enter, ficando como na Figura 8.

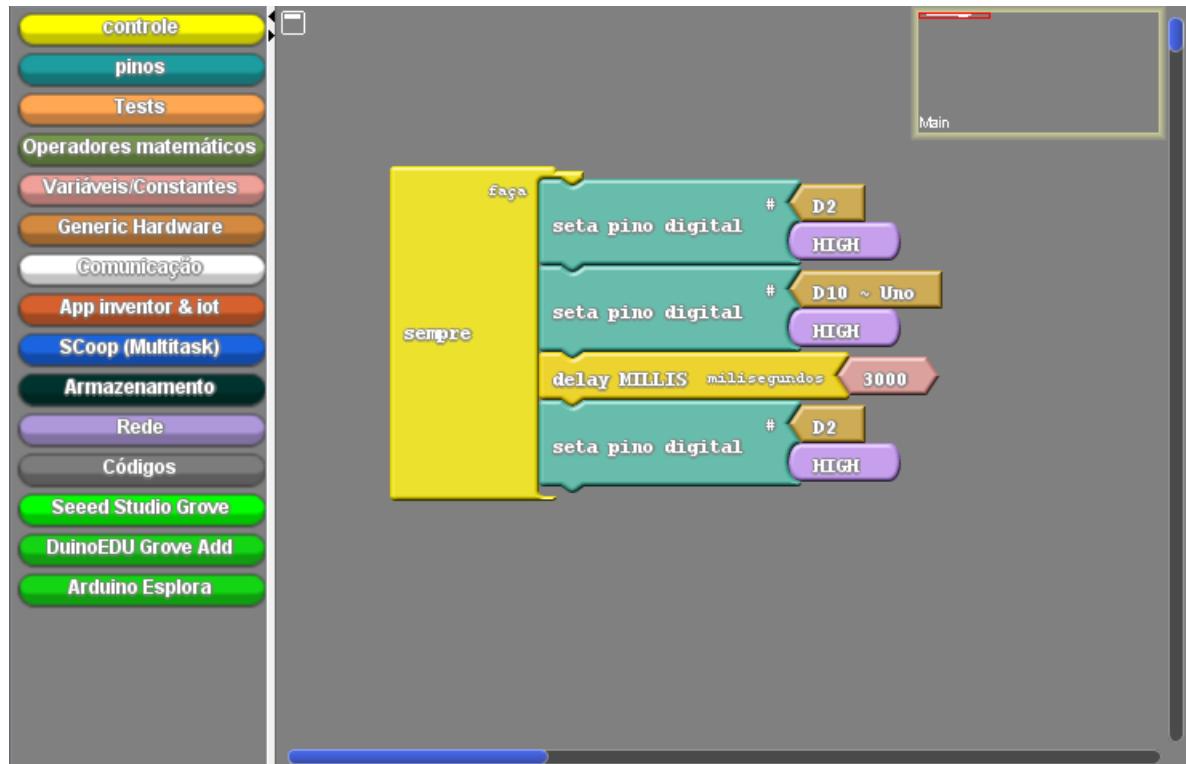
Figura 8: Delay modificado



Fonte: Do autor

4.11. Agora iremos nos preparar para mandar o Arduino apagar o LED verde do semáforo 1. Vá no menu esquerdo “pinos” novamente, clique, segure e arraste o bloco “seta pino digital”, encaixando-o logo abaixo do bloco “delay MILLIS milisegundos”.

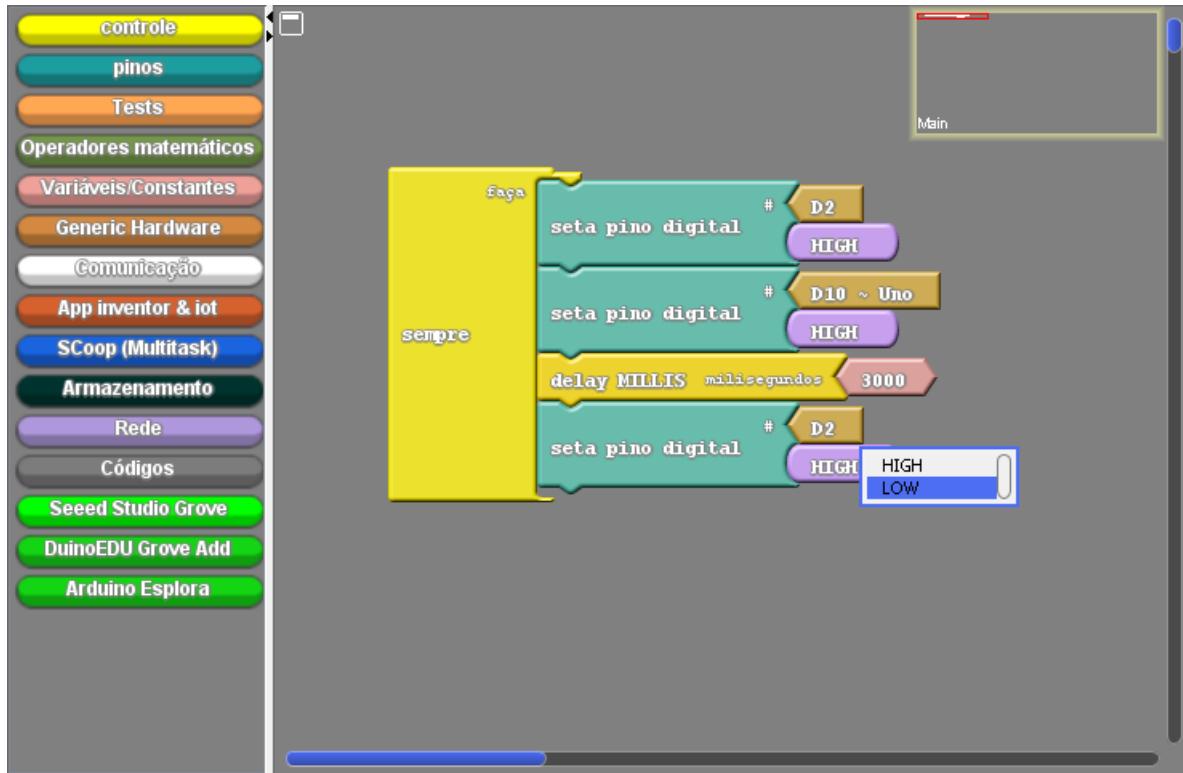
Figura 9: Preparando para apagar o LED verde do semáforo 1



Fonte: Do autor

4.12. Na Figura 9 apenas falamos para o Arduino que o Led seria aceso, esperaria 1 segundo e permaneceria aceso. Para mandar o LED ser apagado, precisamos clicar na “setinha” que aparece ao colocar o mouse sobre “HIGH” no ultimo “seta pino digital” do pino 2 que encaixamos, e clicar em “LOW”, como na figura abaixo.

Figura 10: Opções para o LED verde do semáforo 1



Fonte: Do autor

4.13. Ficará como na figura abaixo.

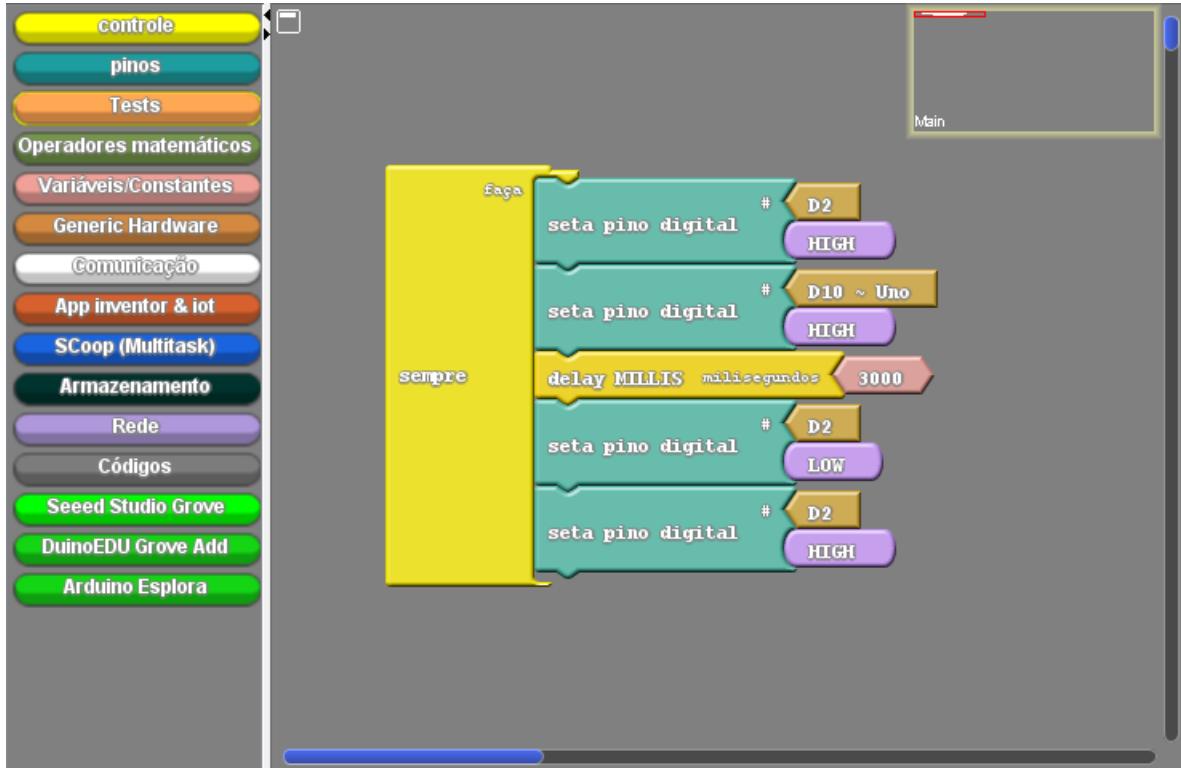
Figura 11: LED verde do semáforo 1 apagado



Fonte: Do autor

4.14. Quando o LED verde do semáforo 1 é apagado, o LED amarelo deve acender. Vá no menu esquerdo “pinos” novamente, clique, segure e arraste o bloco “seta pino digital”, encaixando-o logo abaixo do último bloco, ficando como na figura a seguir.

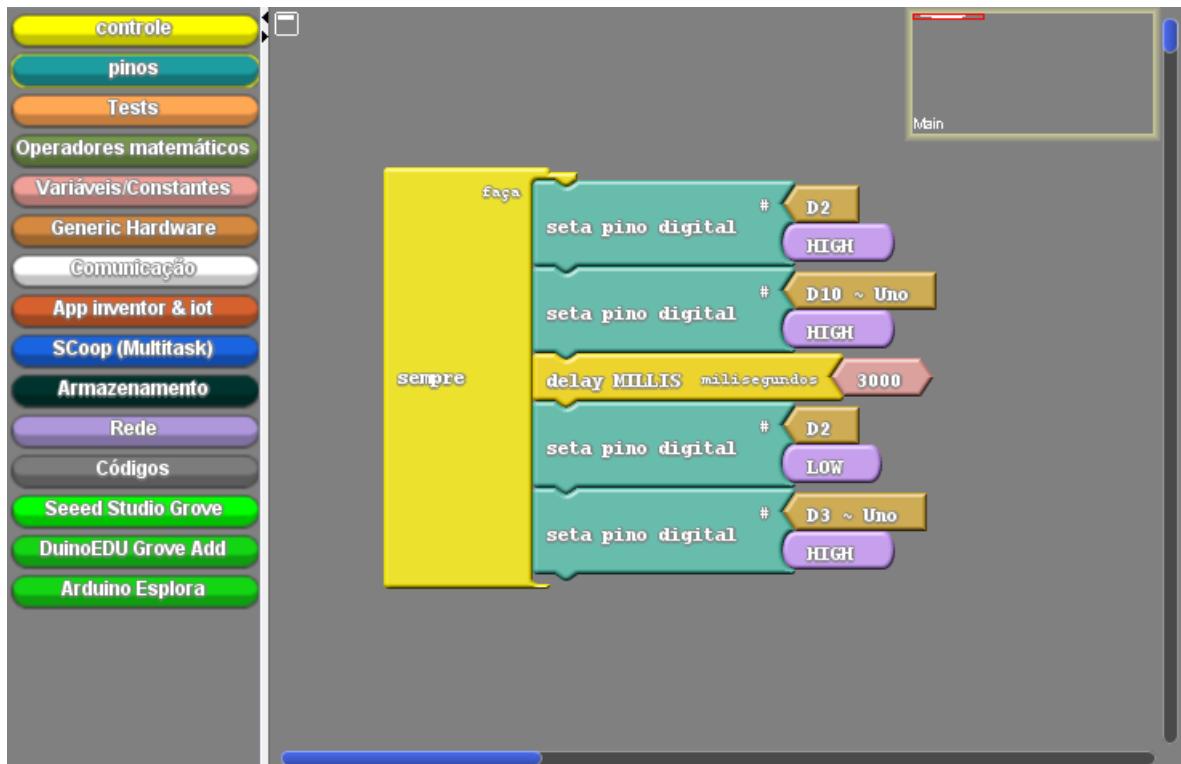
Figura 12: Preparando para acender o LED amarelo do Semáforo 1



Fonte: Do autor

4.15. Falta agora selecionar o pino do LED amarelo do semáforo 1. Para isso, onde temos o símbolo # nele clique na “setinha” que aparece ao colocar o mouse sobre “D2” no último bloco adicionado e selecione a opção “D3”, ficando como na Figura 13.

Figura 13: Selezionando o pino do LED amarelo do Semáforo 1



Fonte: Do autor

4.16. Agora iremos colocar um tempo de espera para que o Semáforo 1 fique amarelo. No menu esquerdo “controle”, procure pelo bloco “delay MILLIS milisegundos”, clique sobre ele, segure e arraste para encaixar logo abaixo do segundo bloco “seta pino digital”, como na Figura 14.

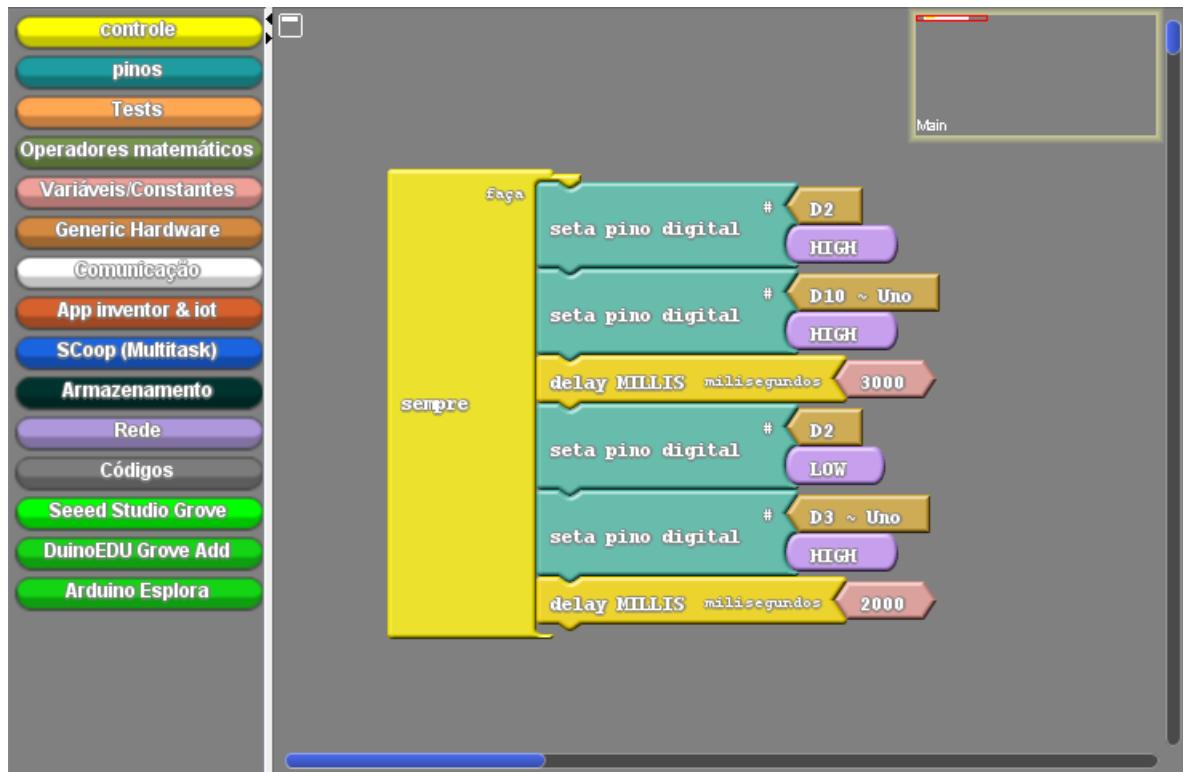
Figura 14: Delay adicionado



Fonte: Do autor

4.17. Vamos aumentar o tempo para 2000 ms. Para isso, clique sobre o número 1000 e digite o novo valor de 2000 e aperte a tecla enter, ficando como na Figura 15.

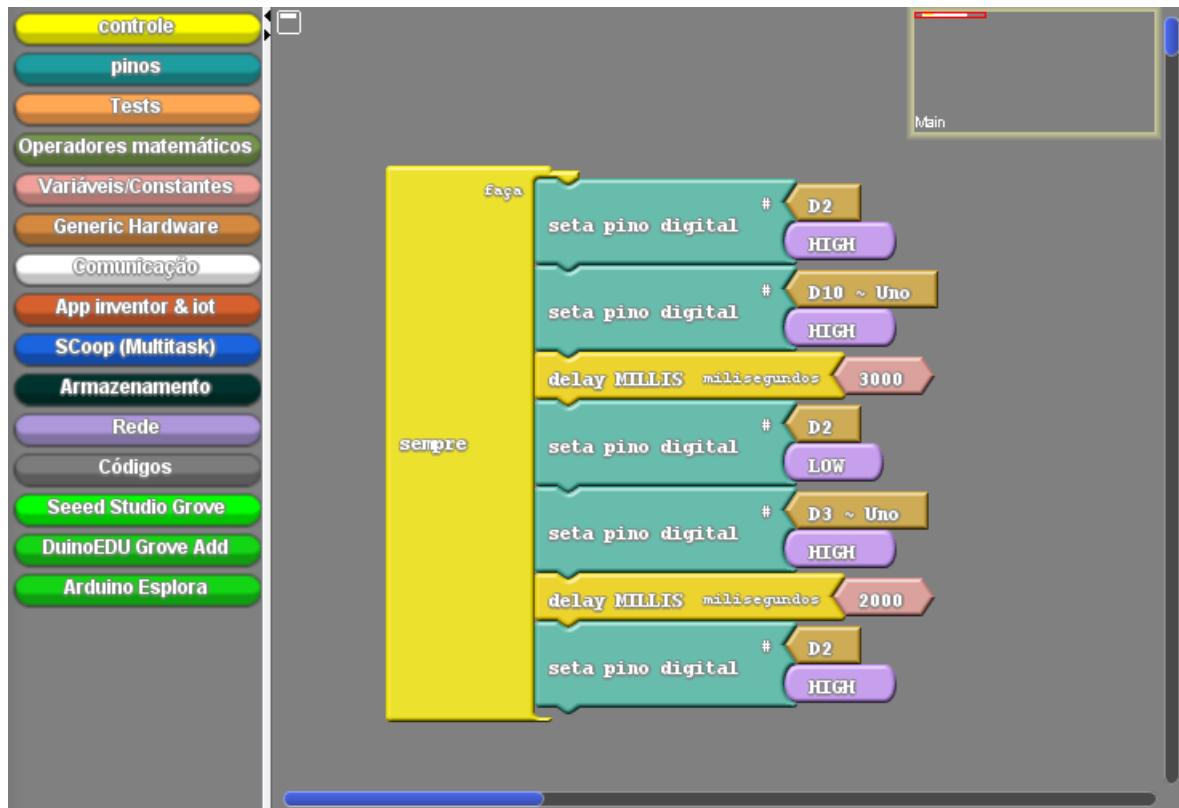
Figura 15: Delay modificado



Fonte: Do autor

4.18. Agora iremos mandar o LED vermelho do semáforo 2 apagar. Vá no menu esquerdo “pinos” novamente, clique, segure e arraste o bloco “seta pino digital”, encaixando-o logo abaixo do último bloco, ficando como na figura a seguir.

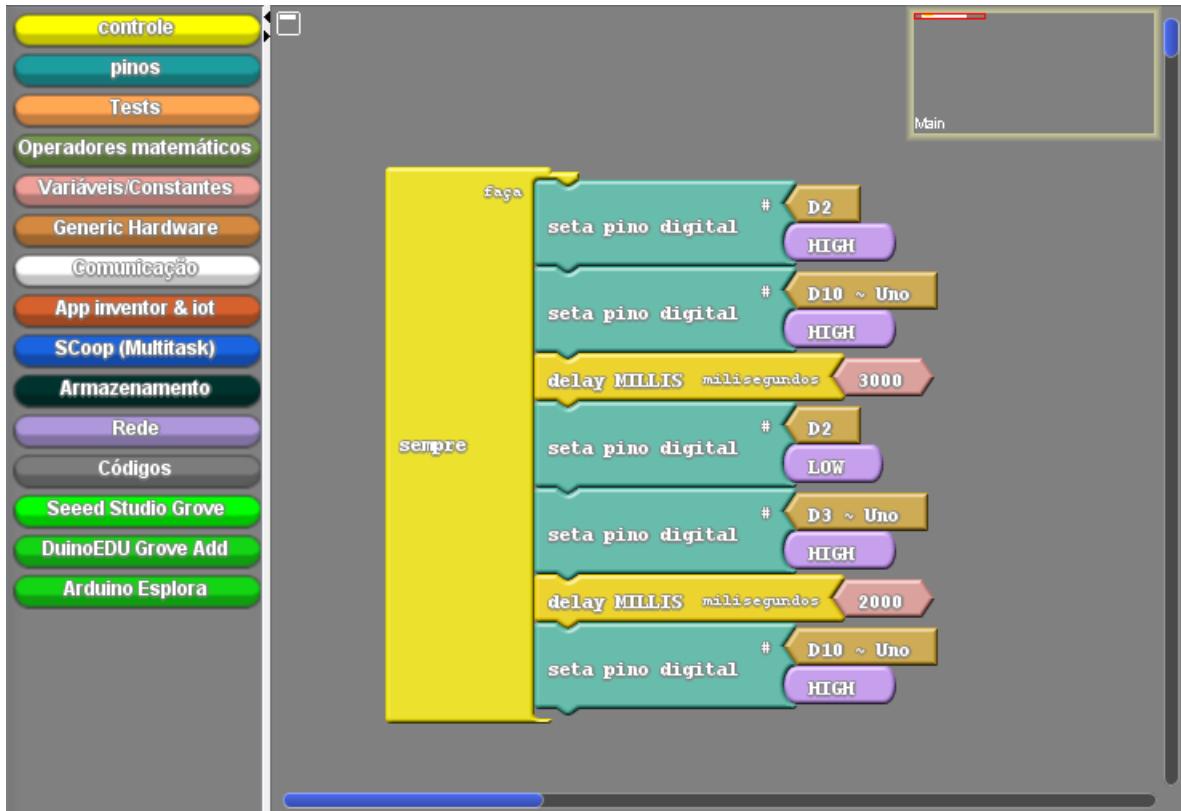
Figura 16: Preparando para apagar o LED vermelho do Semáforo 2



Fonte: Do autor

4.19. O pino do LED vermelho do semáforo 2 é o 10. No último bloco, onde temos o símbolo # clique na “setinha” que aparece ao colocar o mouse sobre “D2” e selecione a opção “D10”, ficando como na Figura 17.

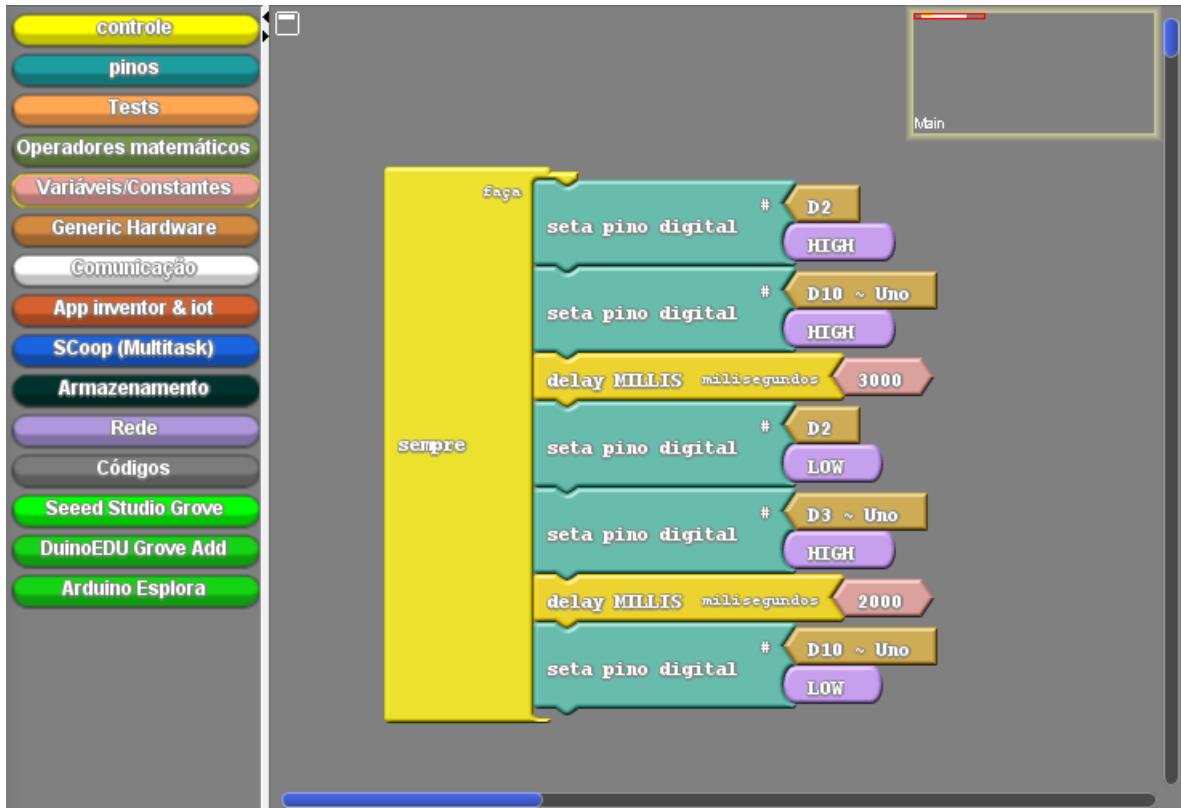
Figura 17: Selecionando o pino correto do LED vermelho do Semáforo 2



Fonte: Do autor

4.20. Para mandar o LED vermelho ser apagado, precisamos clicar na “setinha” que aparece ao colocar o mouse sobre “HIGH” no ultimo bloco “seta pino digital”, e clicar em “LOW”, como na figura a seguir.

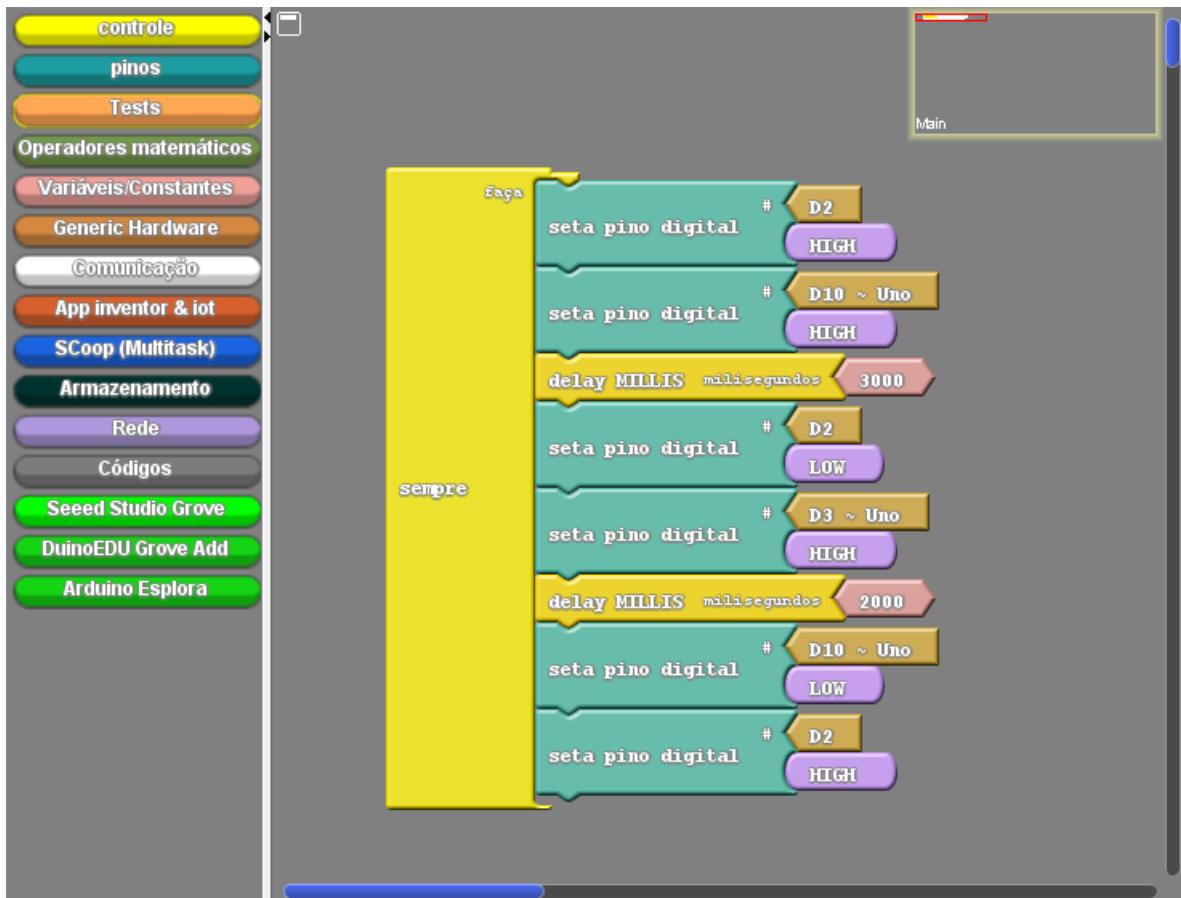
Figura 18: Apagando o LED vermelho do Semáforo 2



Fonte: Do autor

4.21. Agora precisamos preparar para o LED amarelo do semáforo 1 apagar. Vá no menu esquerdo “pinos” novamente, clique, segure e arraste o bloco “seta pino digital”, encaixando-o logo abaixo do último bloco, ficando como na figura a seguir.

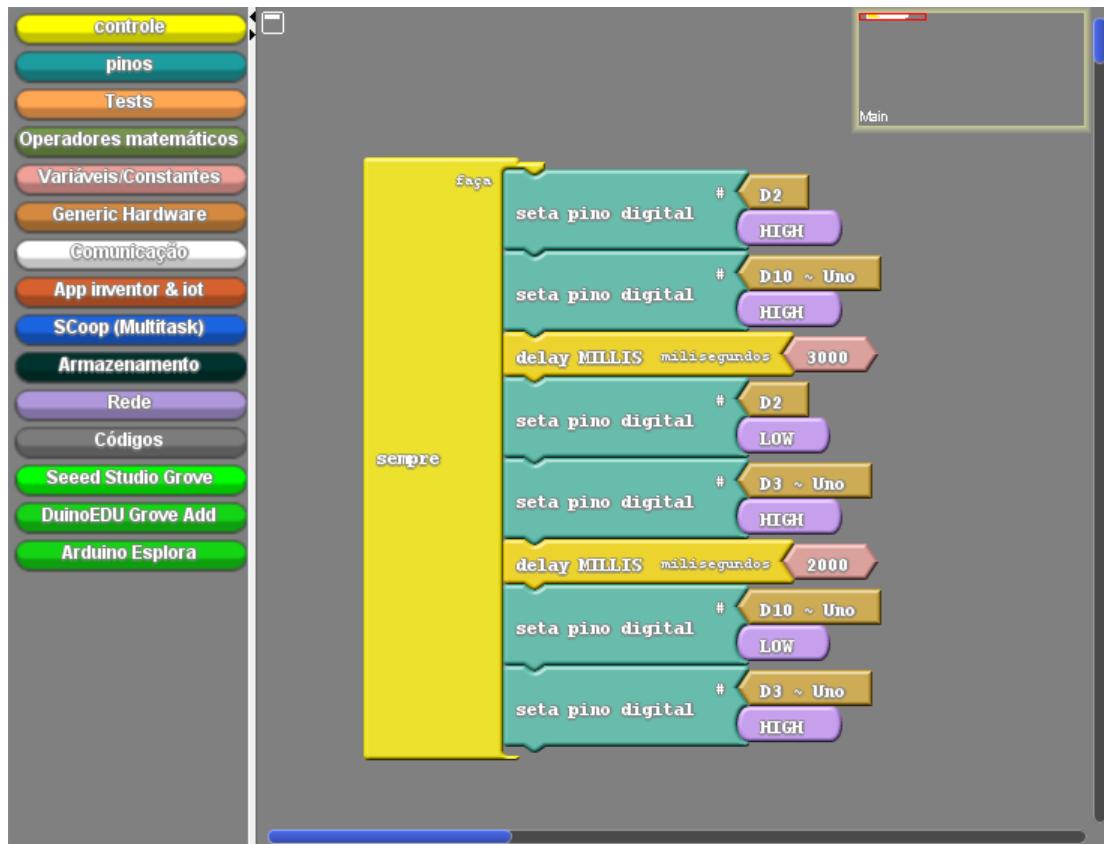
Figura 19: Preparando para apagar o LED amarelo do Semáforo 1



Fonte: Do autor

4.22. O pino do LED amarelo do semáforo 1 é o 3. No último bloco, onde temos o símbolo # clique na “setinha” que aparece ao colocar o mouse sobre “D2” e selecione a opção “D3”, ficando como na Figura 20.

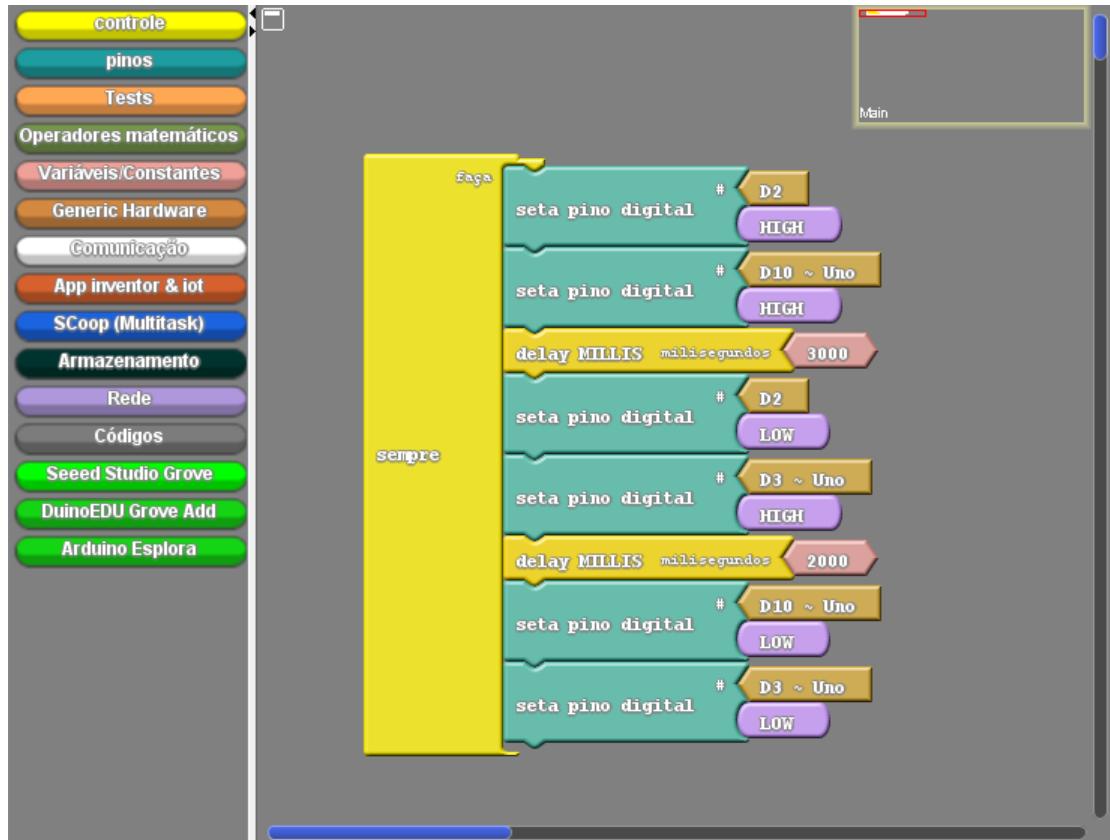
Figura 20: Selecionando o pino do LED amarelo do Semáforo 1



Fonte: Do autor

4.23. Para mandar o LED amarelo ser apagado, precisamos clicar na “setinha” que aparece ao colocar o mouse sobre “HIGH” no ultimo bloco “seta pino digital”, e clicar em “LOW”, como na figura a seguir.

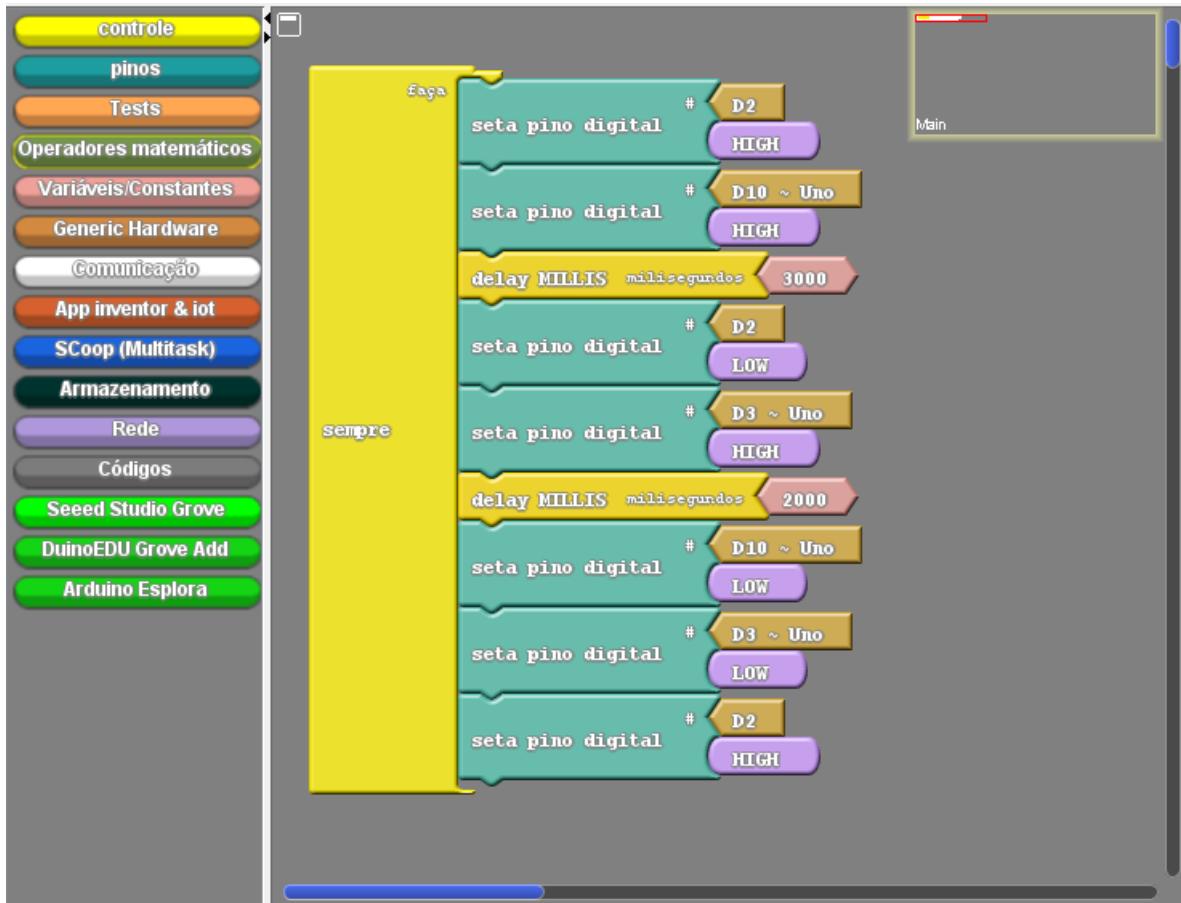
Figura 21: Apagando o LED amarelo do Semáforo 1



Fonte: Do autor

4.24. Agora iremos acender o LED verde do semáforo 2 e o vermelho do semáforo 1. Vá ao menu esquerdo “pinos” novamente, clique, segure e arraste o bloco “seta pino digital”, encaixando-o logo abaixo do último bloco, ficando como na figura a seguir.

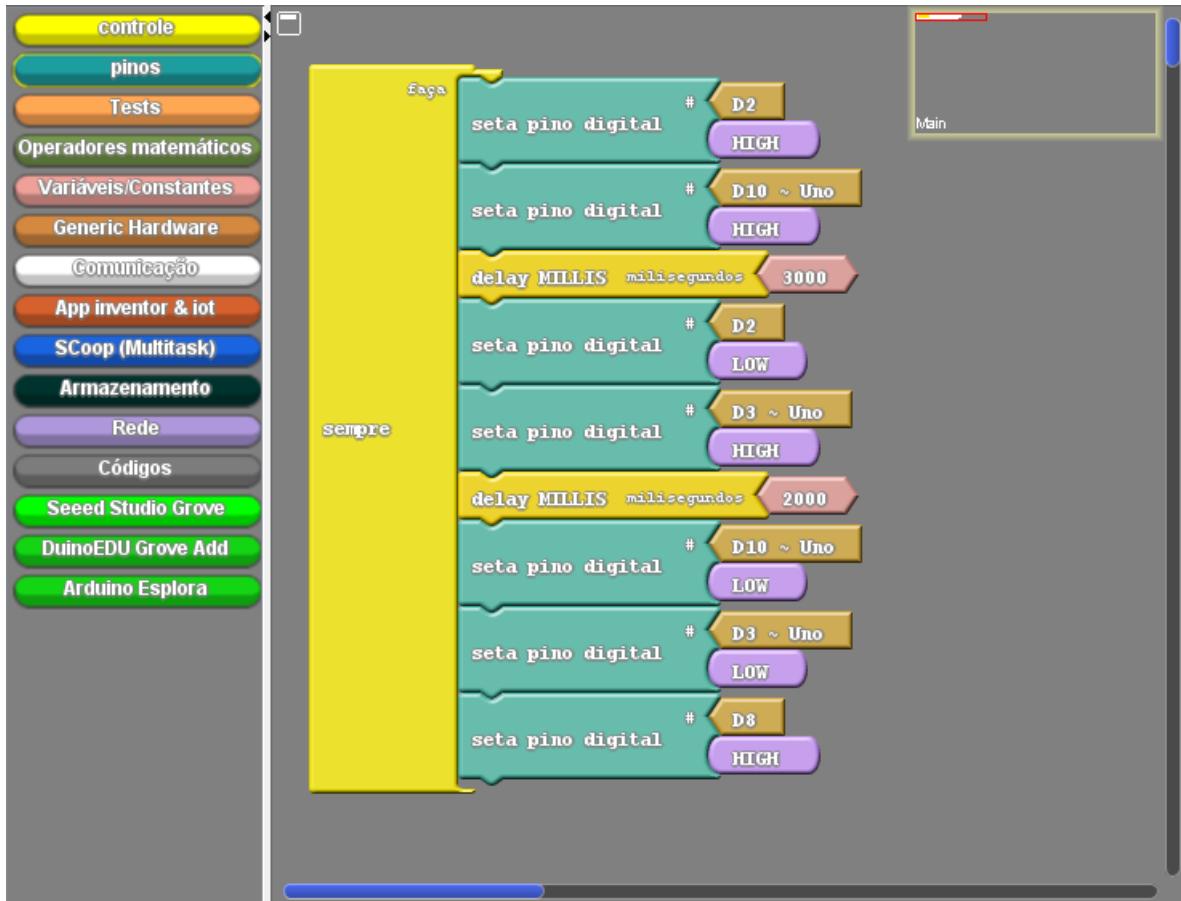
Figura 22: Preparando para acender o LED verde do Semáforo 2



Fonte: Do autor

4.25. O pino do LED verde do semáforo 2 é o 8. No último bloco, onde temos o símbolo # clique na “setinha” que aparece ao colocar o mouse sobre “D2” e selecione a opção “D8”, ficando como na Figura 23.

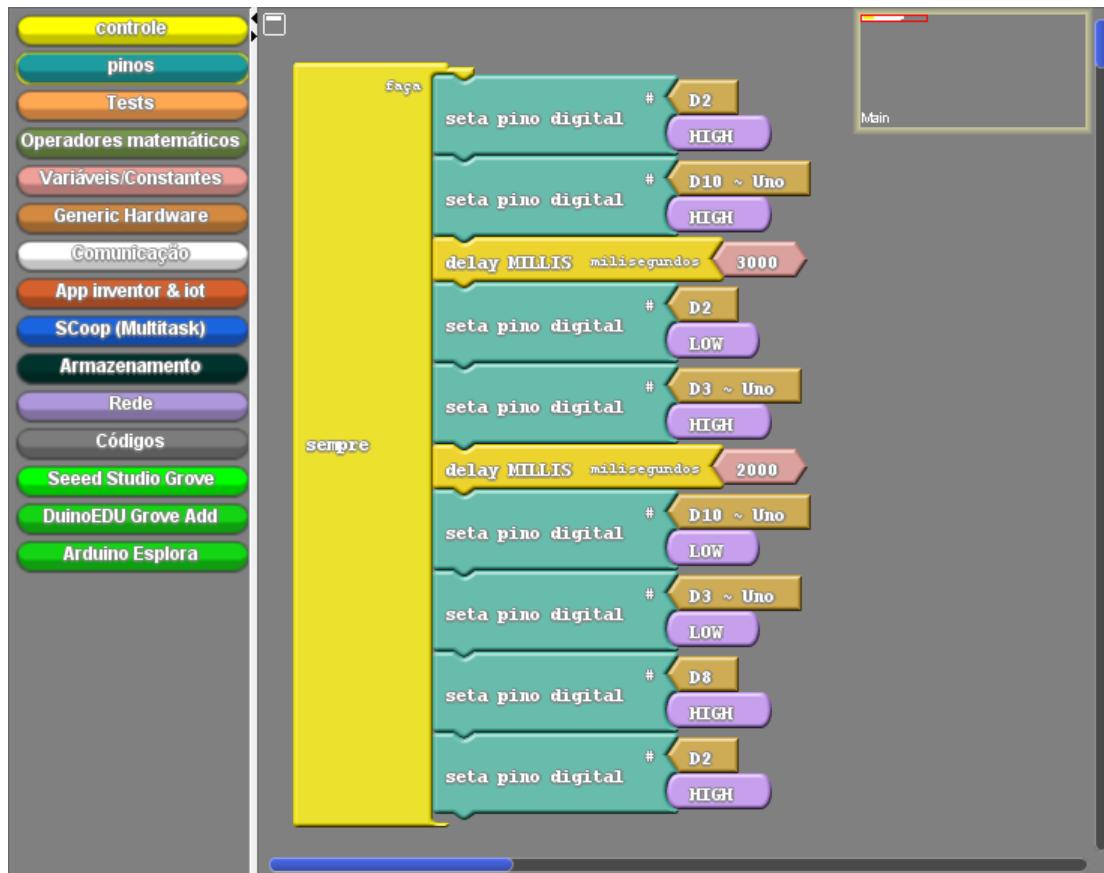
Figura 23: Selecionando o pino do LED verde do Semáforo 2



Fonte: Do autor

4.26. Agora preparando para acender o LED vermelho do semáforo 1, vá ao menu esquerdo “pinos” novamente, clique, segure e arraste o bloco “seta pino digital”, encaixando-o logo abaixo do último bloco, ficando como na figura a seguir.

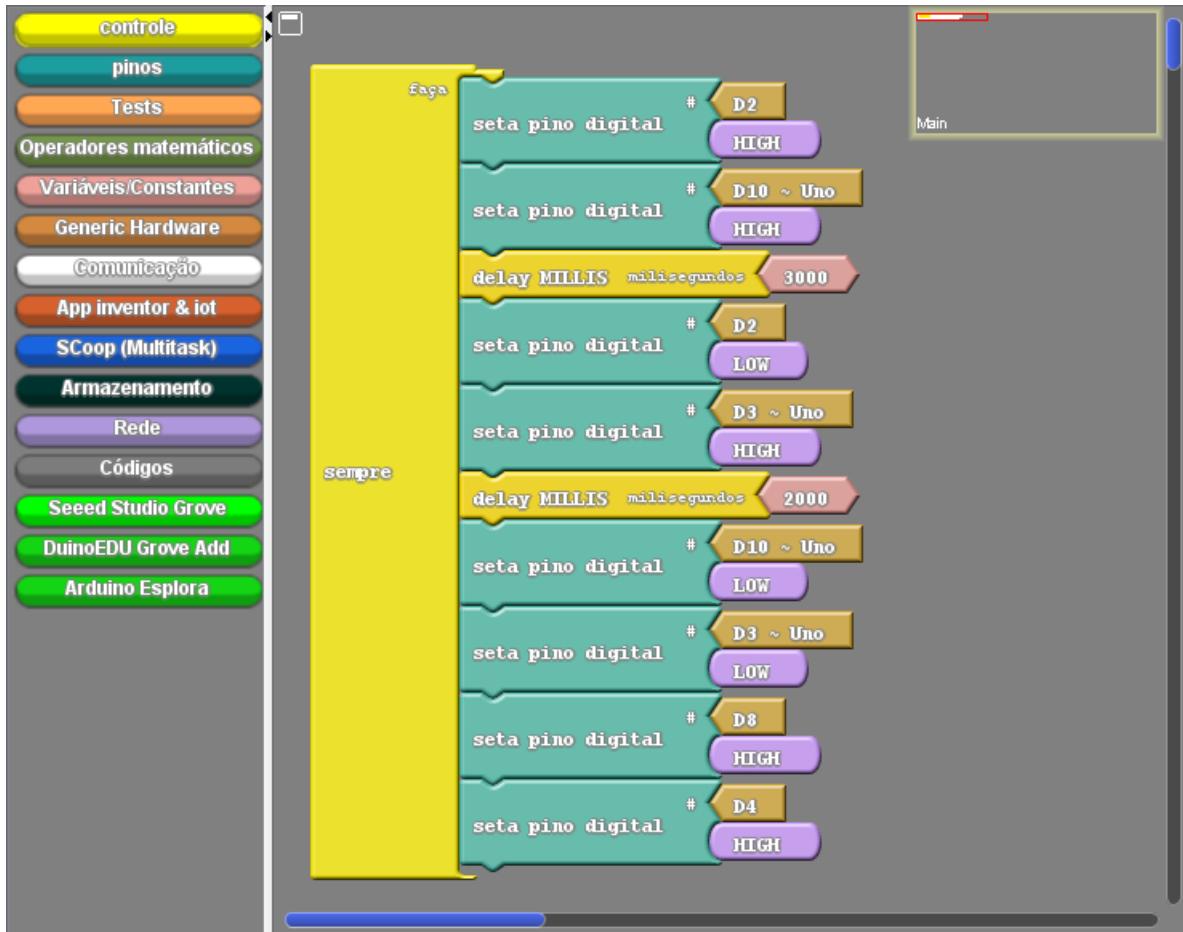
Figura 24: Preparando para acender o LED vermelho do Semáforo 1



Fonte: Do autor

4.27. O pino do LED vermelho do semáforo 1 é o 4. No último bloco, onde temos o símbolo # clique na “setinha” que aparece ao colocar o mouse sobre “D2” e selecione a opção “D4”, ficando como na Figura 25.

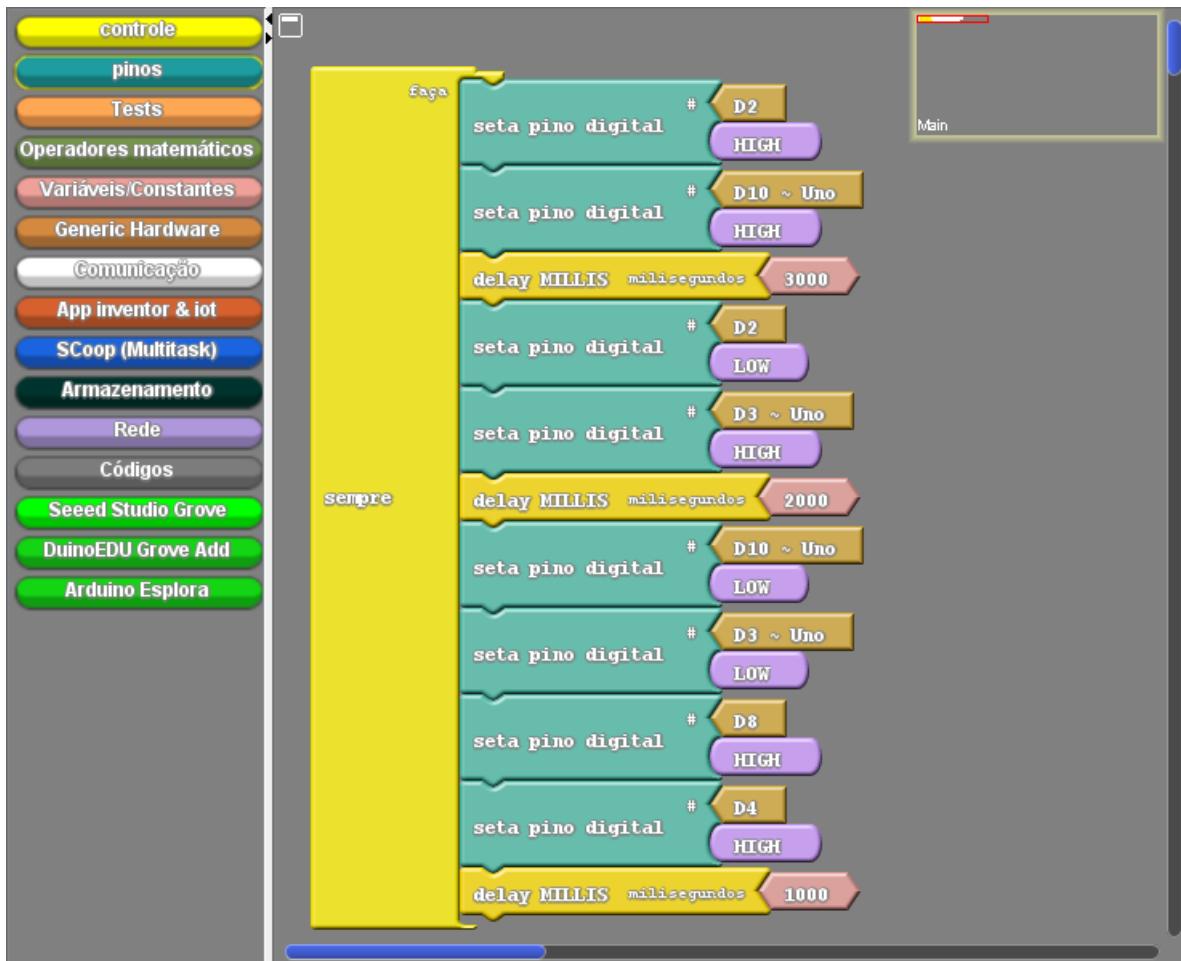
Figura 25: Selecionando o pino para apagar o LED vermelho do Semáforo 1



Fonte: Do autor

4.28. Agora iremos colocar um tempo de espera para que o Semáforo 2 fique verde. No menu esquerdo “controle”, procure pelo bloco “delay MILLIS milisegundos”, clique sobre ele, segure e arraste para encaixar logo abaixo do segundo bloco “seta pino digital”, como na Figura 26.

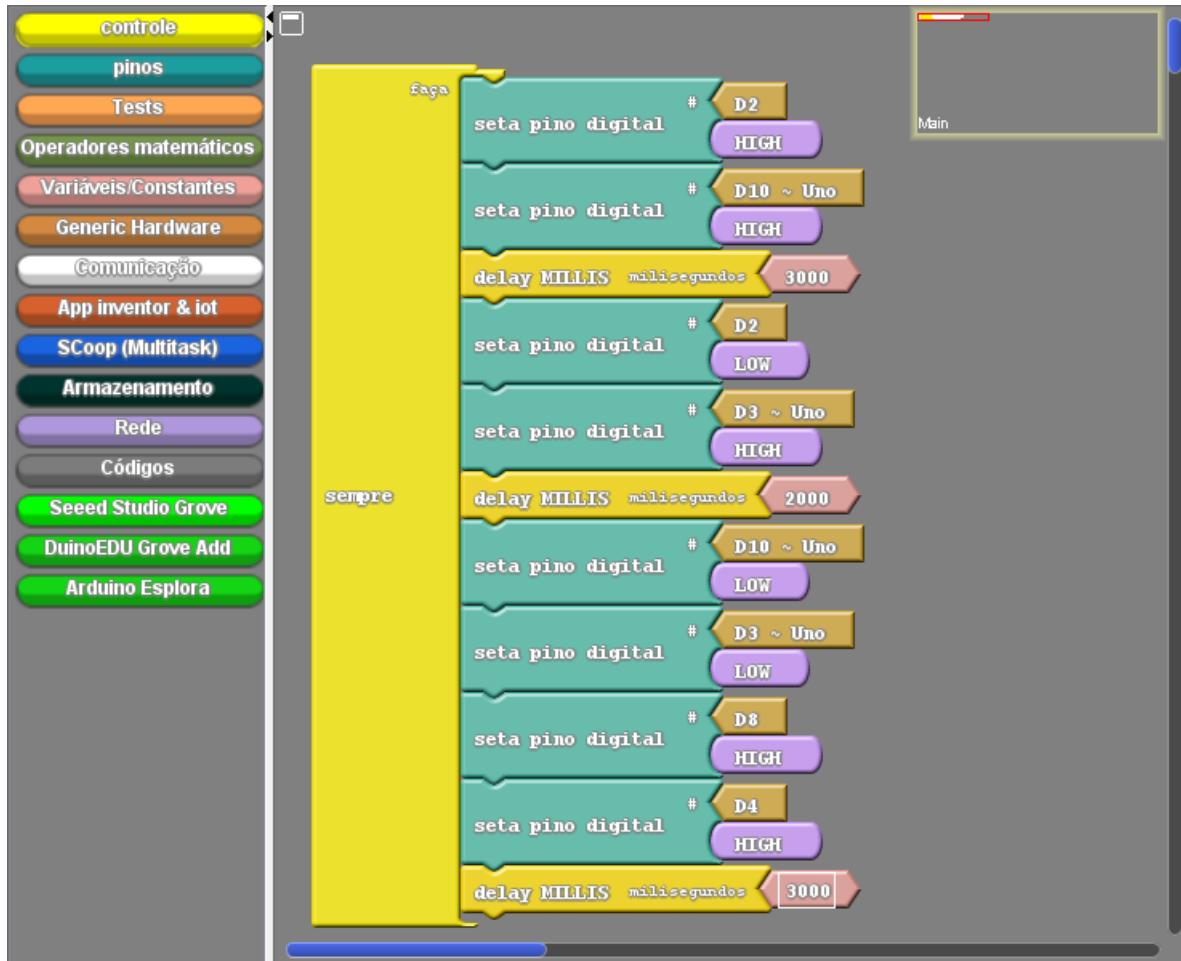
Figura 26: Delay adicionado



Fonte: Do autor

4.29. Vamos aumentar o tempo para 3000 ms. Para isso, clique sobre o número 1000 e digite o novo valor de 3000 e aperte a tecla enter, ficando como na Figura 27.

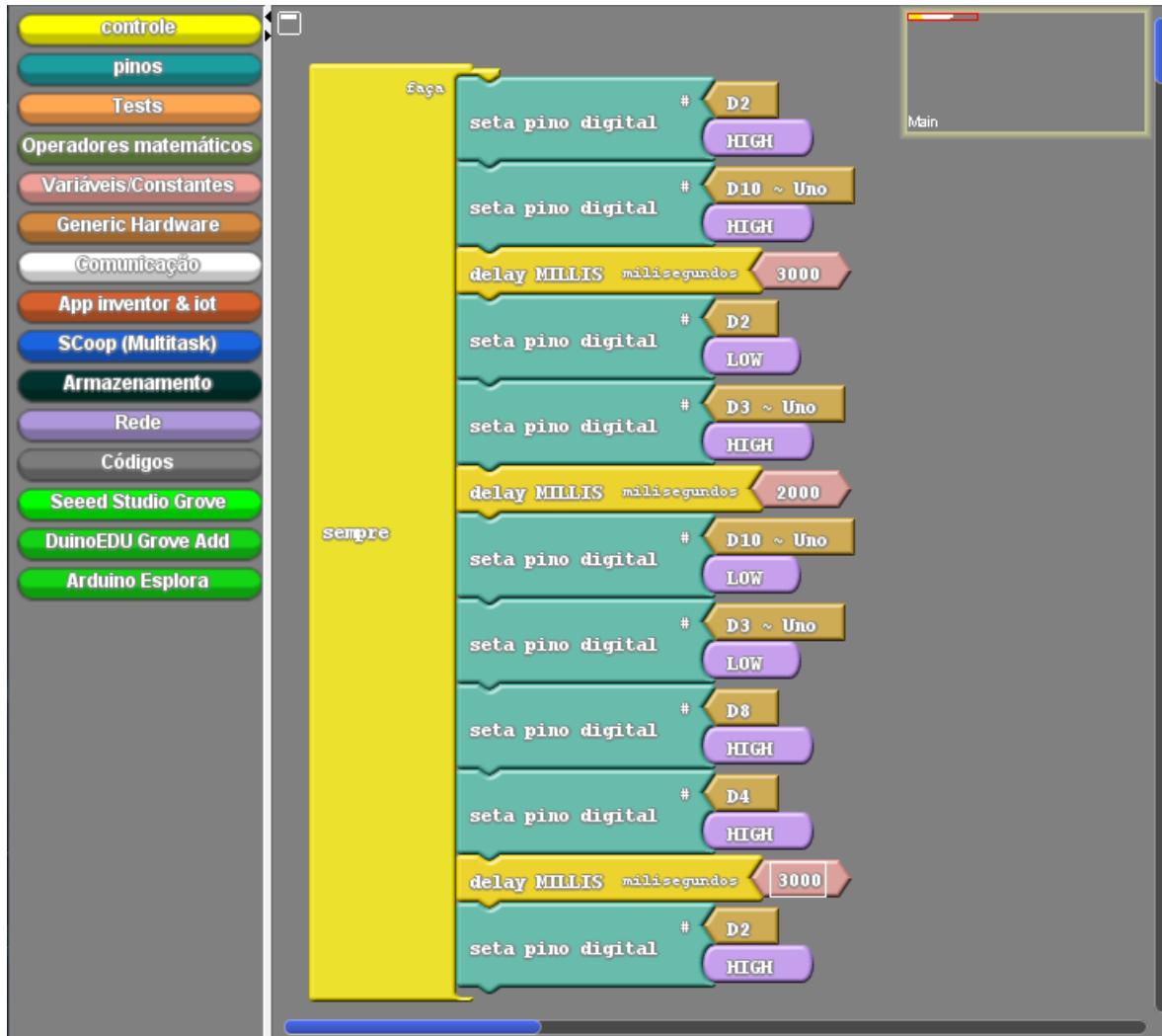
Figura 27: Delay modificado



Fonte: Do autor

4.30. Agora iremos nos preparar para mandar o Arduino apagar o LED verde do semáforo 2. Vá no menu esquerdo “pinos” novamente, clique, segure e arraste o bloco “seta pino digital”, encaixando-o logo abaixo do bloco “delay MILLIS milisegundos”.

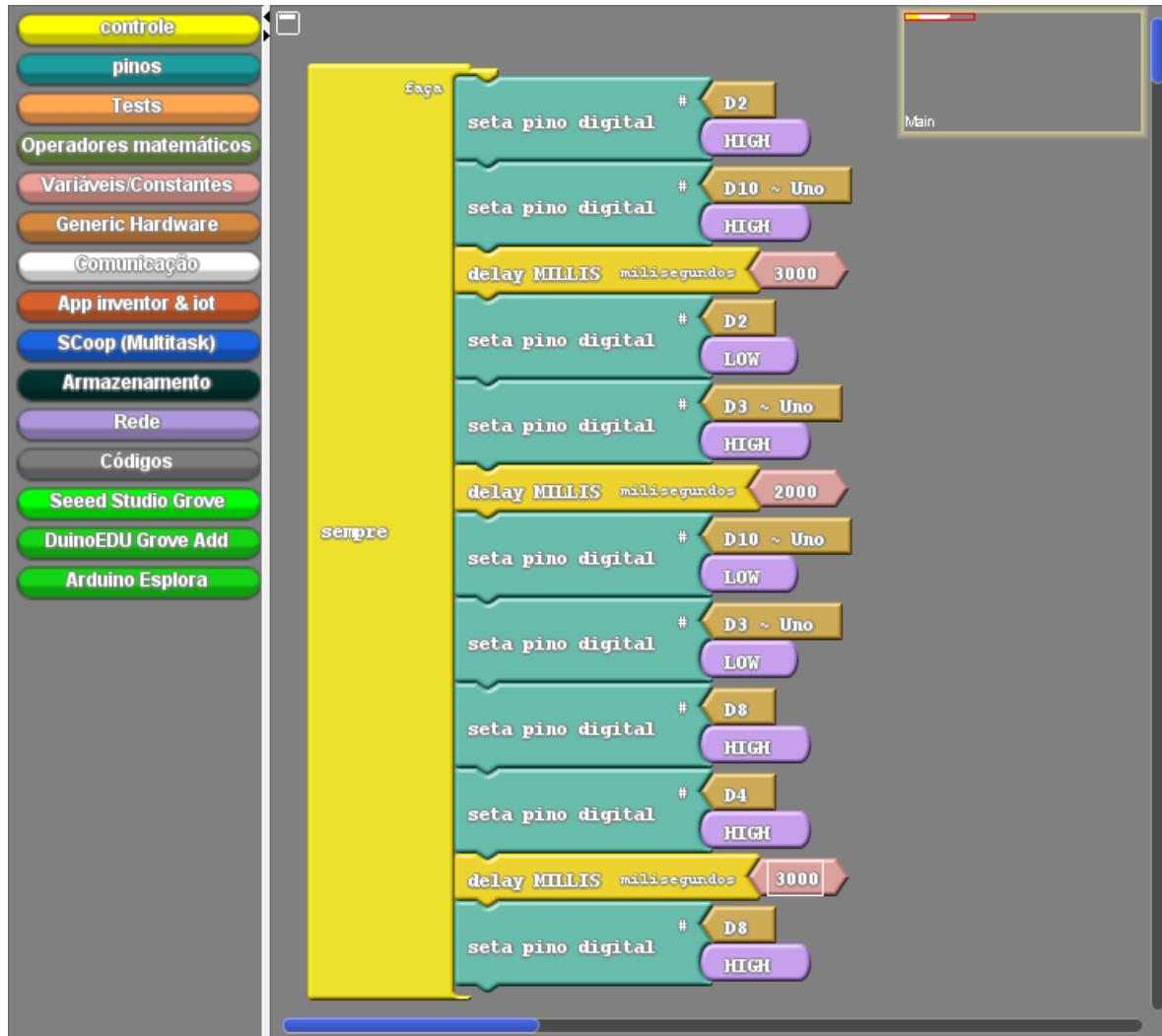
Figura 28: Preparando para apagar o LED verde do semáforo 2



Fonte: Do autor

4.31. O pino do LED verde do semáforo 2 é o 8. No último bloco, onde temos o símbolo # clique na “setinha” que aparece ao colocar o mouse sobre “D2” e selecione a opção “D8”, ficando como na Figura 29.

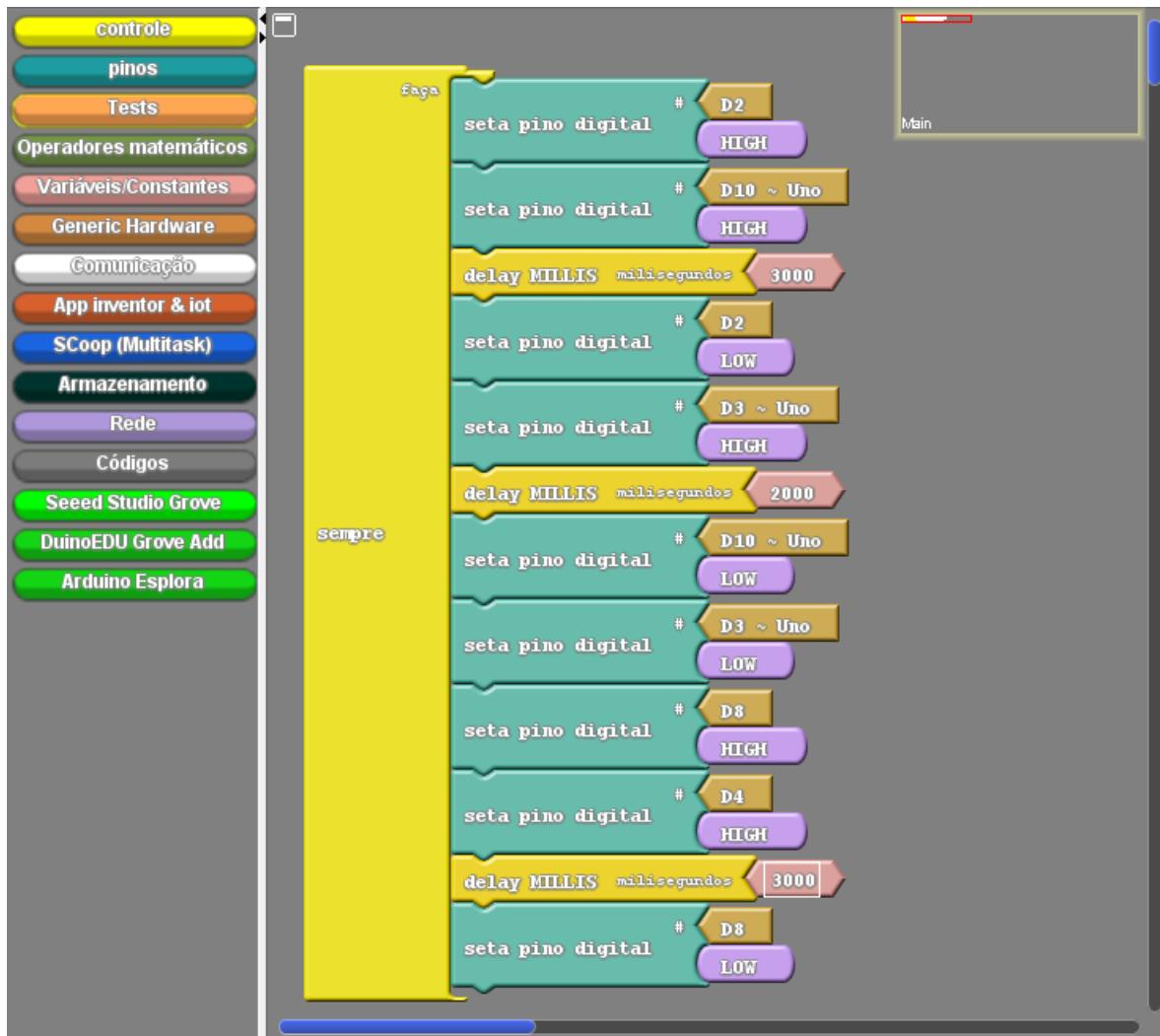
Figura 29: Selecionando o pino para apagar o LED verde do Semáforo 2



Fonte: Do autor

4.32. Para mandar o LED verde ser apagado, precisamos clicar na “setinha” que aparece ao colocar o mouse sobre “HIGH” no ultimo bloco “seta pino digital”, e clicar em “LOW”, como na figura a seguir.

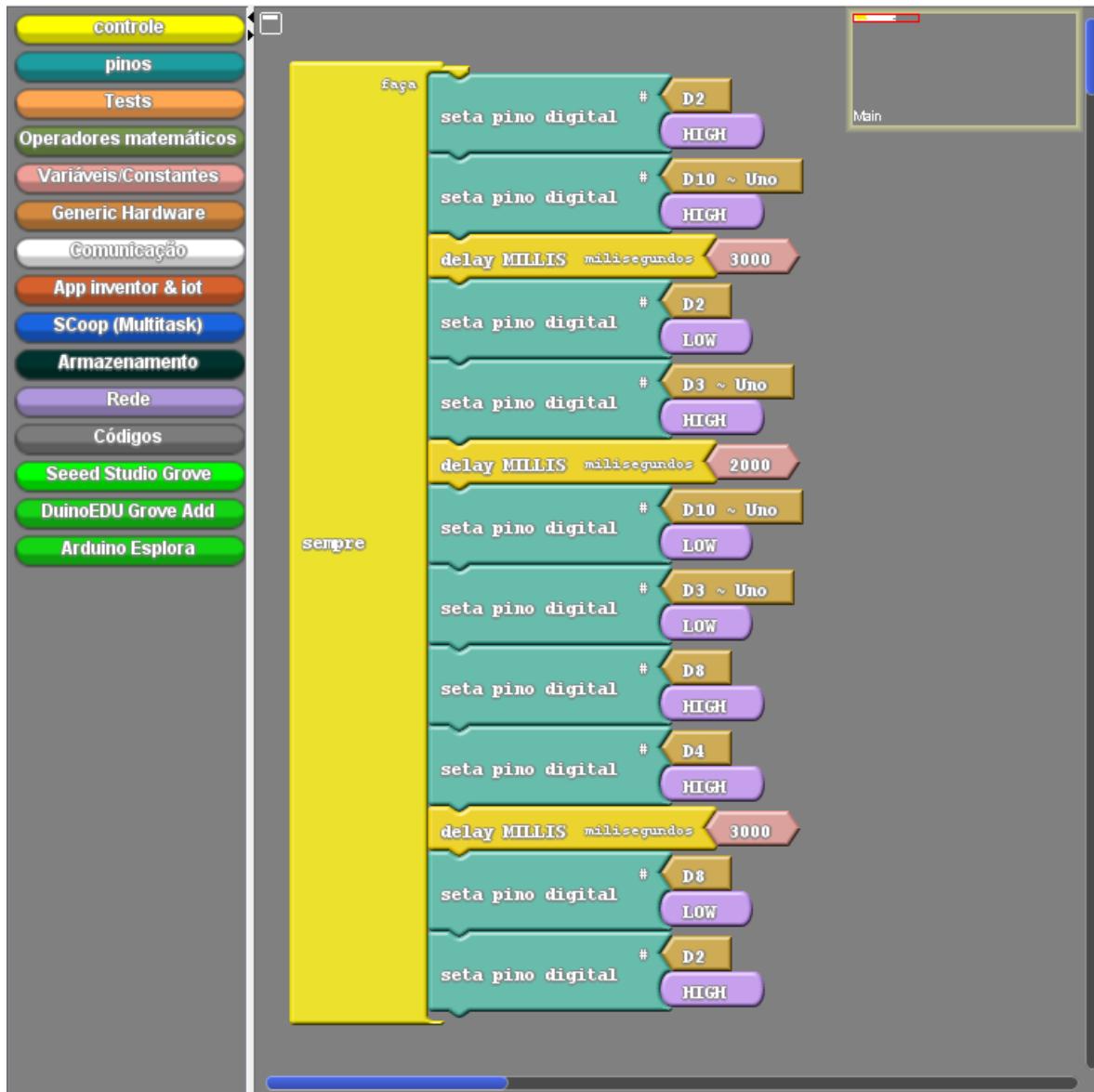
Figura 30: Apagando o LED verde do Semáforo 2



Fonte: Do autor

4.33. Quando o LED verde do semáforo 2 é apagado, o LED amarelo deve acender. Vá no menu esquerdo “pinos” novamente, clique, segure e arraste o bloco “seta pino digital”, encaixando-o logo abaixo do último bloco, ficando como na figura a seguir.

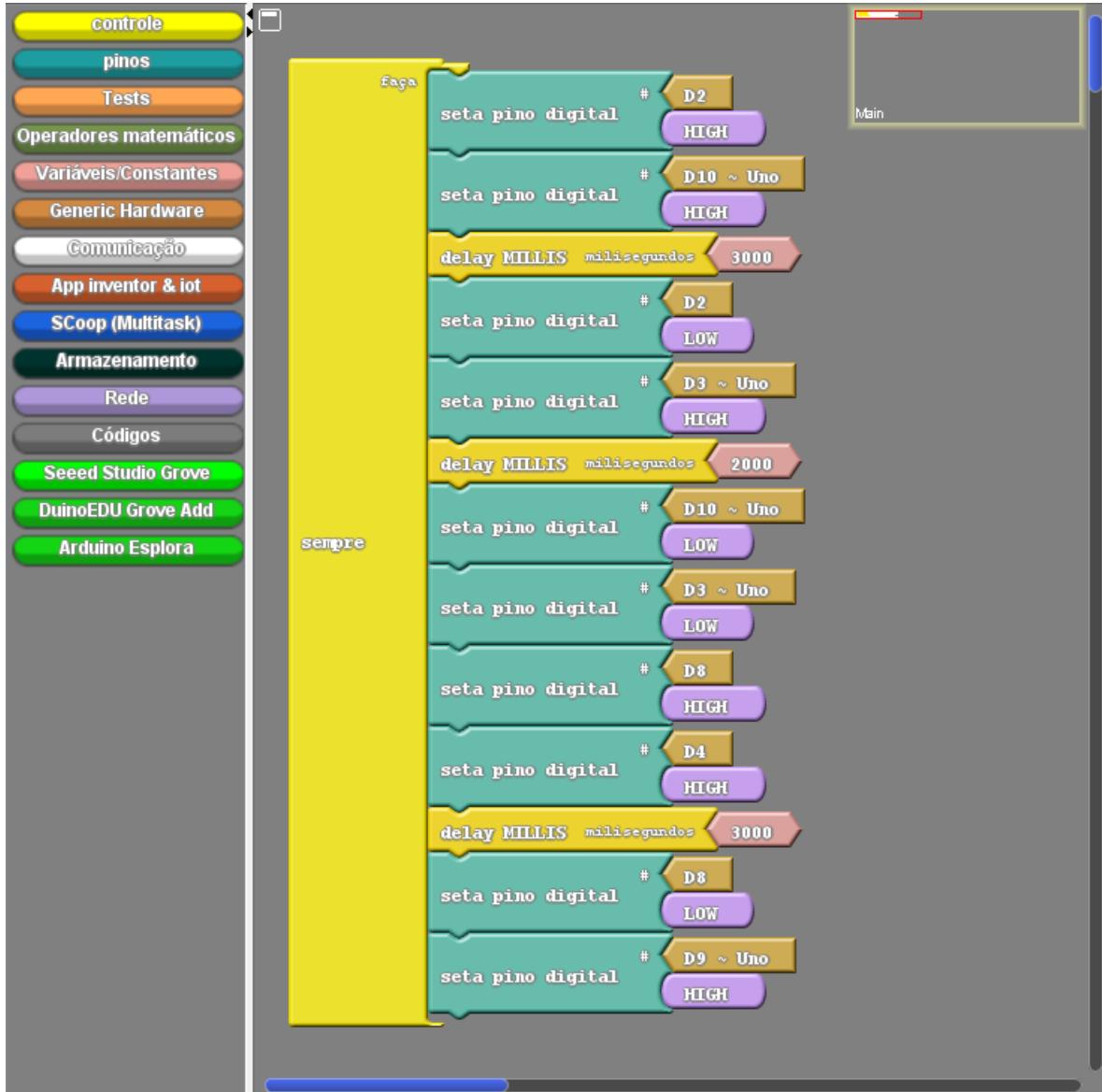
Figura 31: Preparando para acender o LED amarelo do Semáforo 2



Fonte: Do autor

4.34. Falta agora selecionar o pino do LED amarelo do semáforo 2. Para isso, onde temos o símbolo # nele clique na “setinha” que aparece ao colocar o mouse sobre “D2” no último bloco adicionado e selecione a opção “D9”, ficando como na Figura 13.

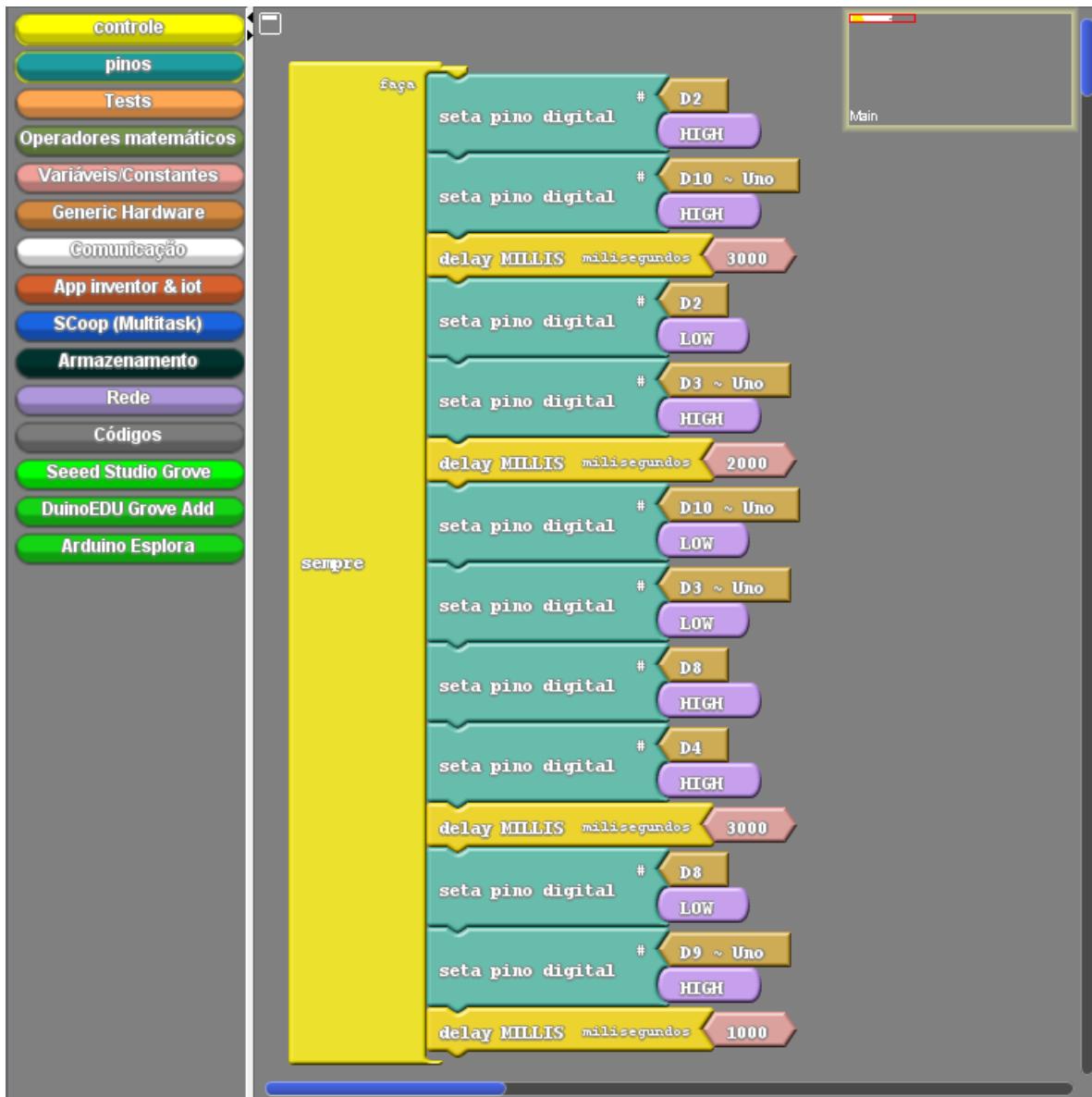
Figura 32: Selecionando o pino para acender o LED amarelo do Semáforo 2



Fonte: Do autor

4.35. Agora iremos colocar um tempo de espera para que o Semáforo 2 fique amarelo. No menu esquerdo “controle”, procure pelo bloco “delay MILLIS milisegundos”, clique sobre ele, segure e arraste para encaixar logo abaixo do segundo bloco “seta pino digital”, como na Figura 33.

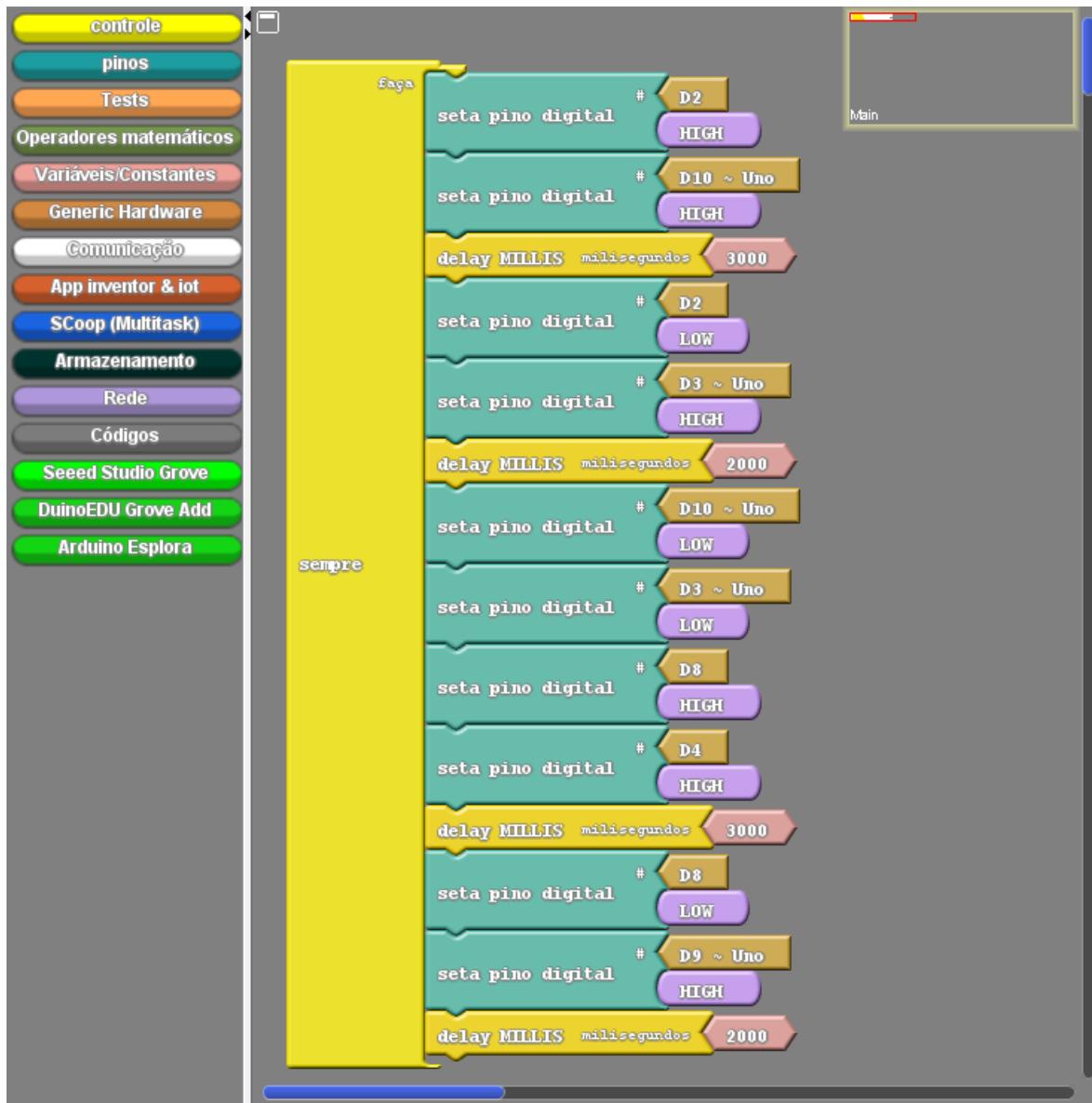
Figura 33: Delay adicionado



Fonte: Do autor

4.36. Vamos aumentar o tempo para 2000 ms. Para isso, clique sobre o número 1000 e digite o novo valor de 2000 e aperte a tecla enter, ficando como na Figura 34.

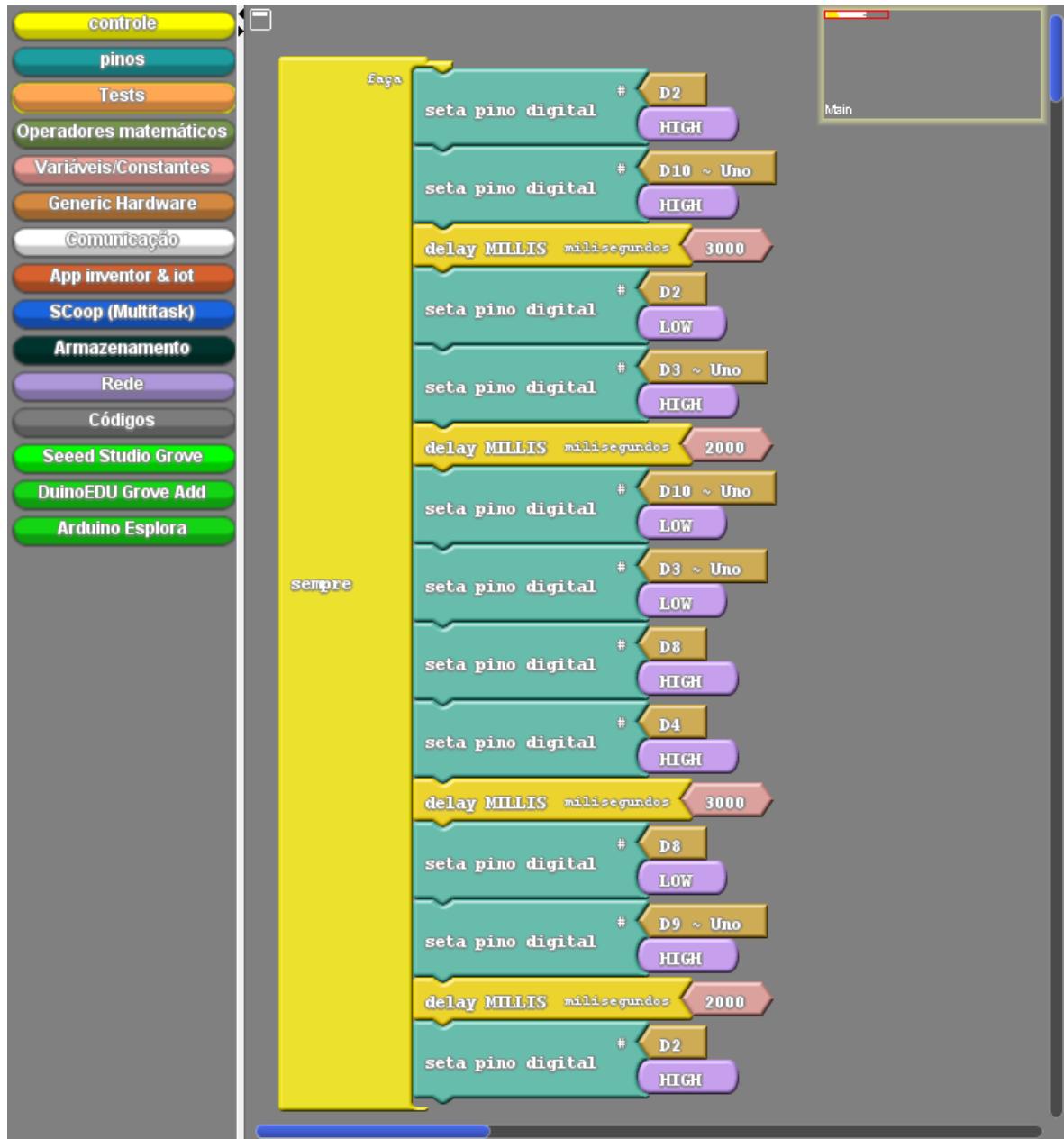
Figura 34: Delay modificado



Fonte: Do autor

4.37. Agora iremos nos preparar para mandar o Arduino apagar o LED amarelo do semáforo 2. Vá no menu esquerdo “pinos” novamente, clique, segure e arraste o bloco “seta pino digital”, encaixando-o logo abaixo do bloco “delay MILLIS milisegundos”.

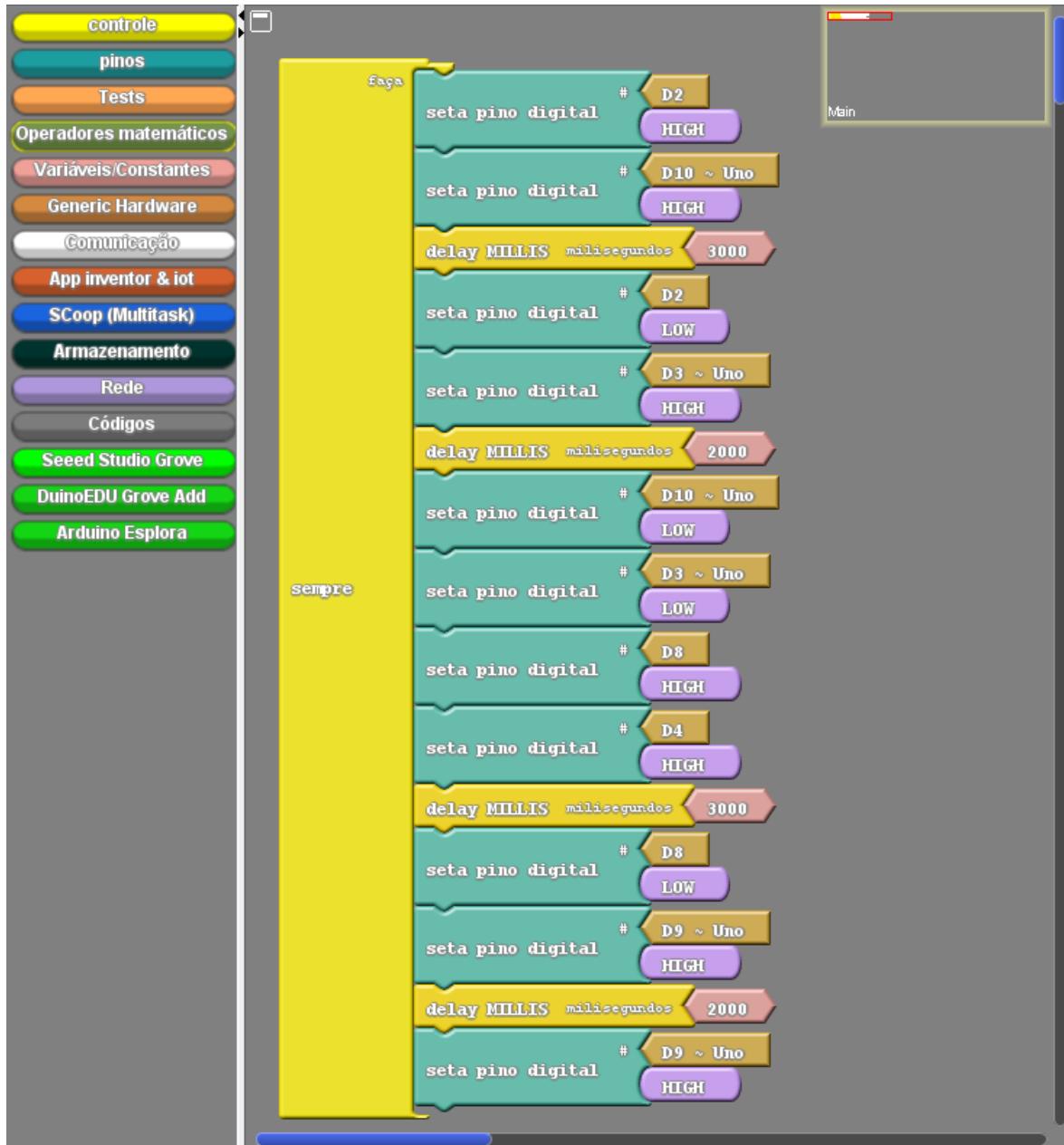
Figura 35: Preparando para apagar o LED amarelo do semáforo 2



Fonte: Do autor

4.38. O pino do LED amarelo do semáforo 2 é o 9. No último bloco, onde temos o símbolo # clique na “setinha” que aparece ao colocar o mouse sobre “D2” e selecione a opção “D9”, ficando como na Figura 36.

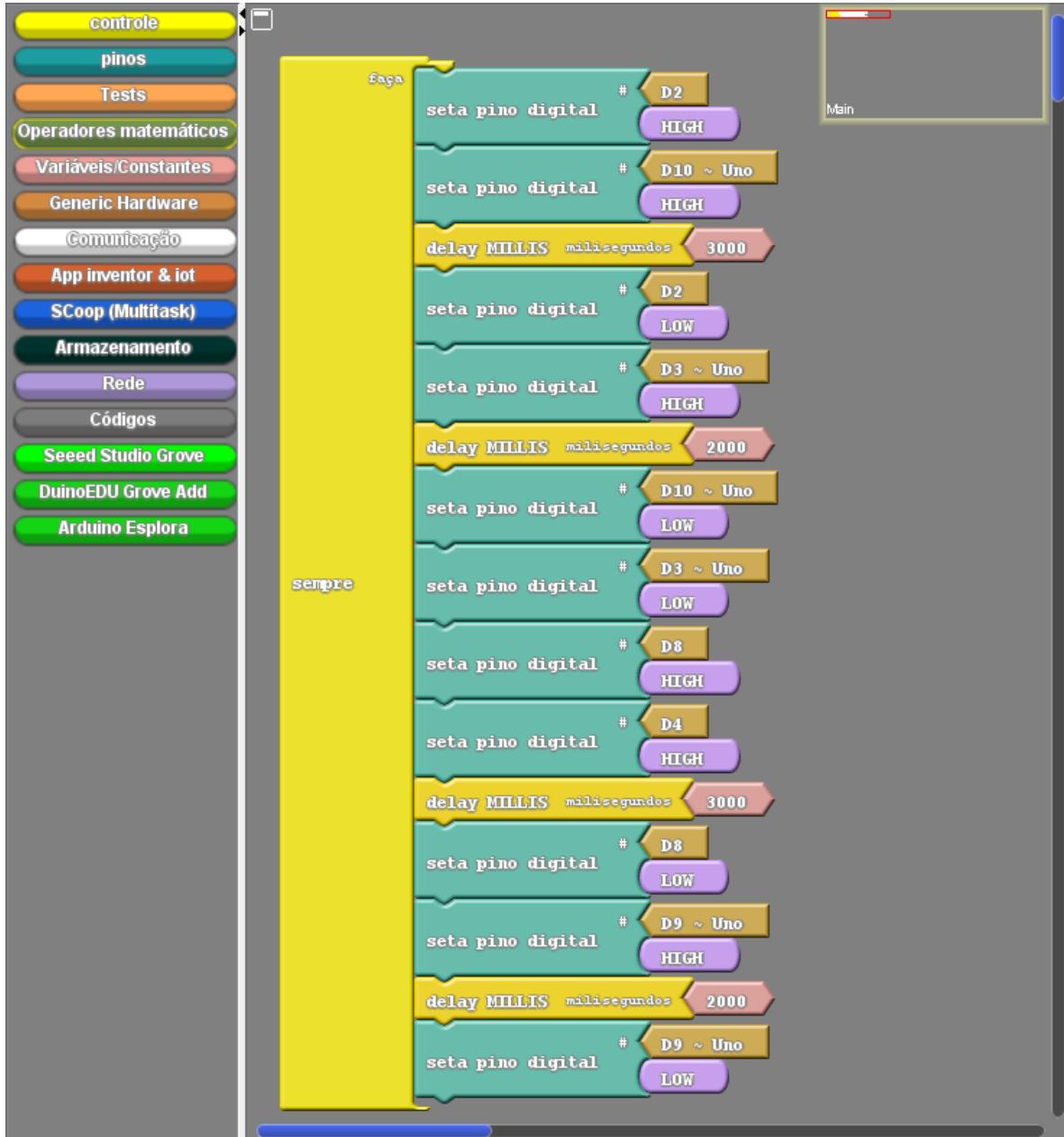
Figura 36: Definindo o pino para apagar o LED amarelo do Semáforo 2



Fonte: Do autor

4.39. Para mandar o LED amarelo ser apagado, precisamos clicar na “setinha” que aparece ao colocar o mouse sobre “HIGH” no ultimo bloco “seta pino digital”, e clicar em “LOW”, como na figura a seguir.

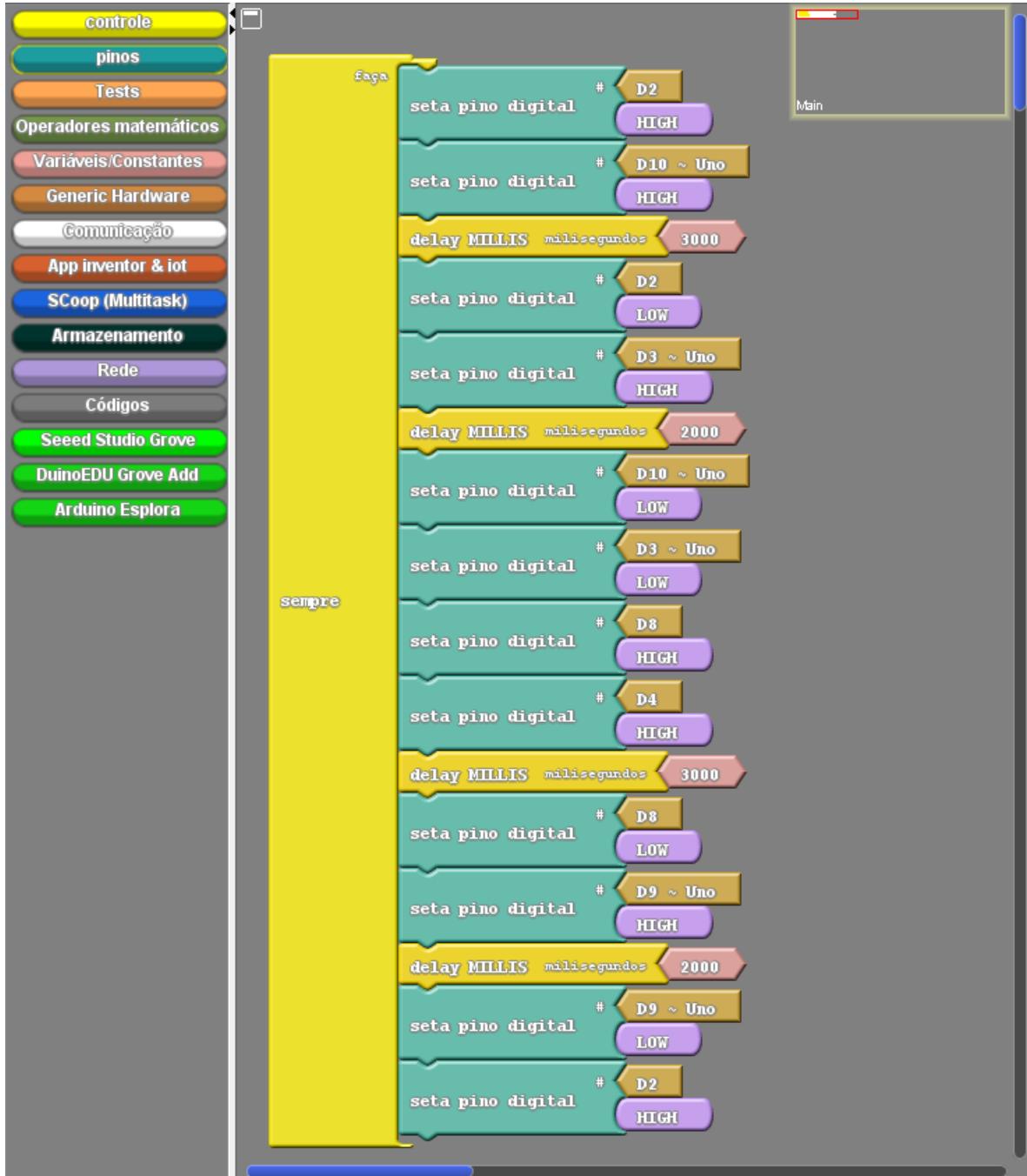
Figura 37: Apagando o LED amarelo do Semáforo 2



Fonte: Do autor

4.40. Ao final, iremos nos preparar para mandar o Arduino apagar o LED vermelho do semáforo 1. Vá no menu esquerdo “pinos” novamente, clique, segure e arraste o bloco “seta pino digital”, encaixando-o logo abaixo do bloco “delay MILLIS milisegundos”.

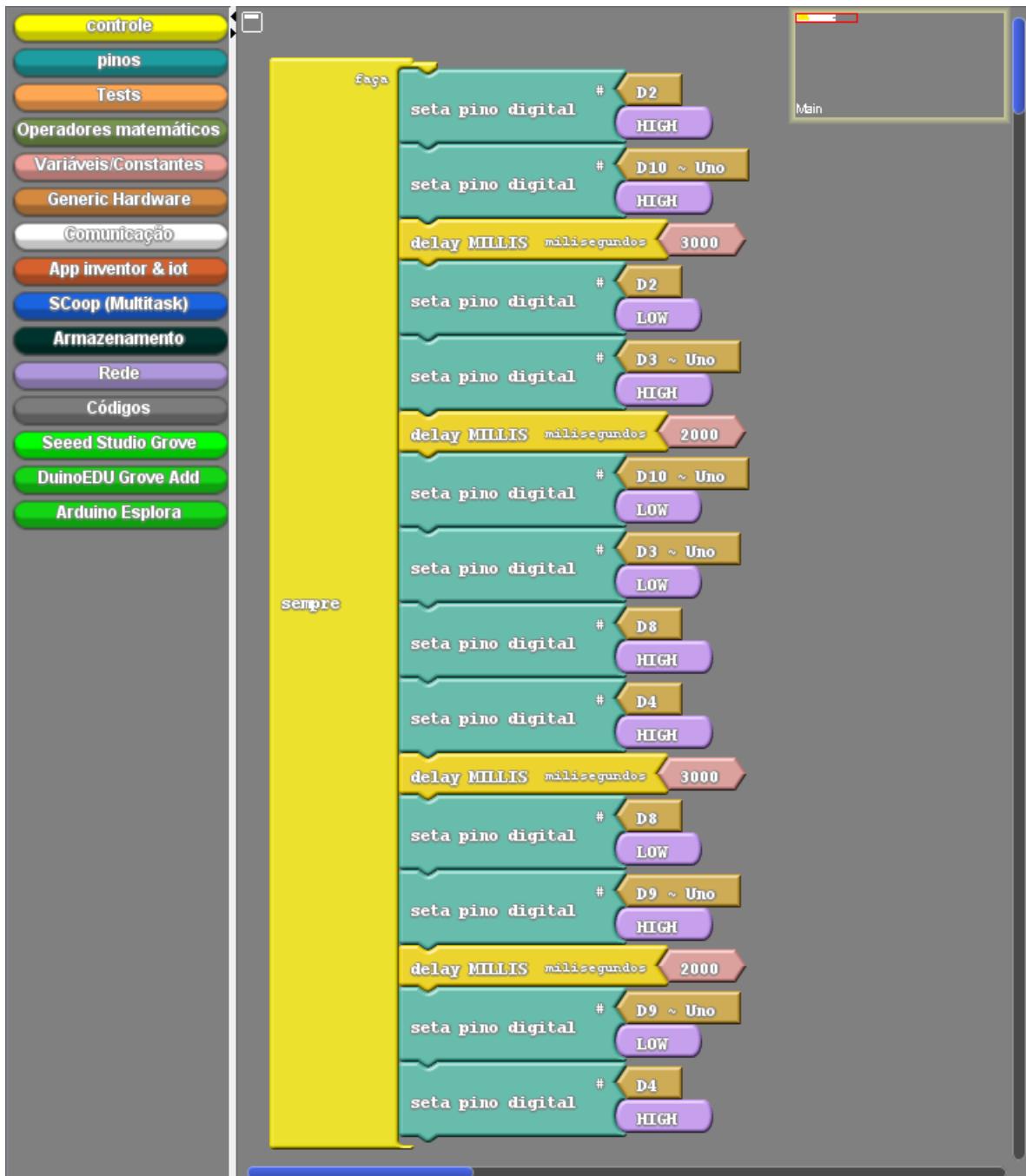
Figura 38: Preparando para apagar o LED vermelho do semáforo 1



Fonte: Do autor

4.41. O pino do LED vermelho do semáforo 1 é o 4. No último bloco, onde temos o símbolo # clique na “setinha” que aparece ao colocar o mouse sobre “D2” e selecione a opção “D4”, ficando como na Figura 36.

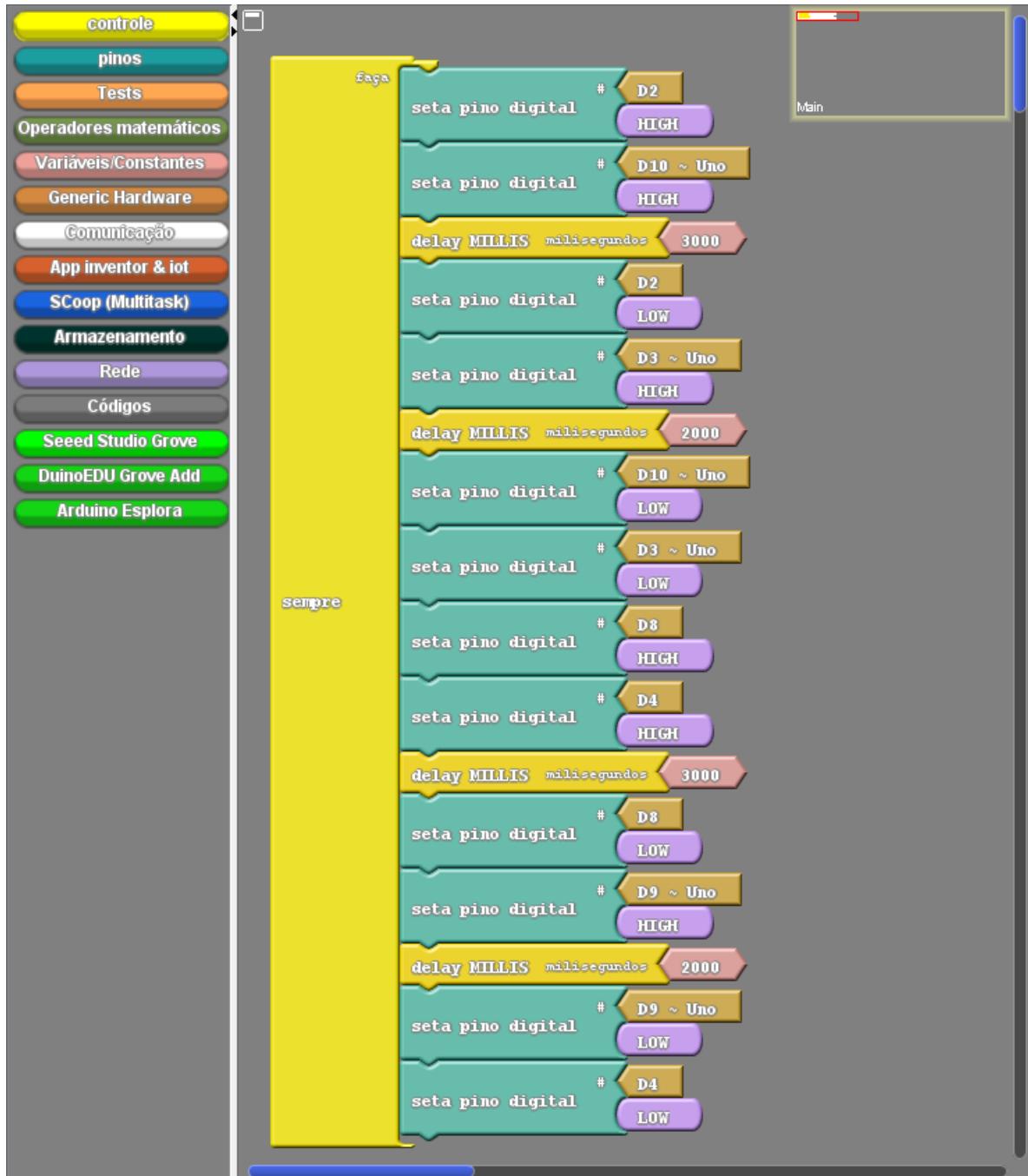
Figura 39: Definindo o LED vermelho do Semáforo 1



Fonte: Do autor

4.42. Para mandar o LED amarelo ser apagado, precisamos clicar na “setinha” que aparece ao colocar o mouse sobre “HIGH” no ultimo bloco “seta pino digital”, e clicar em “LOW”, como na figura a seguir.

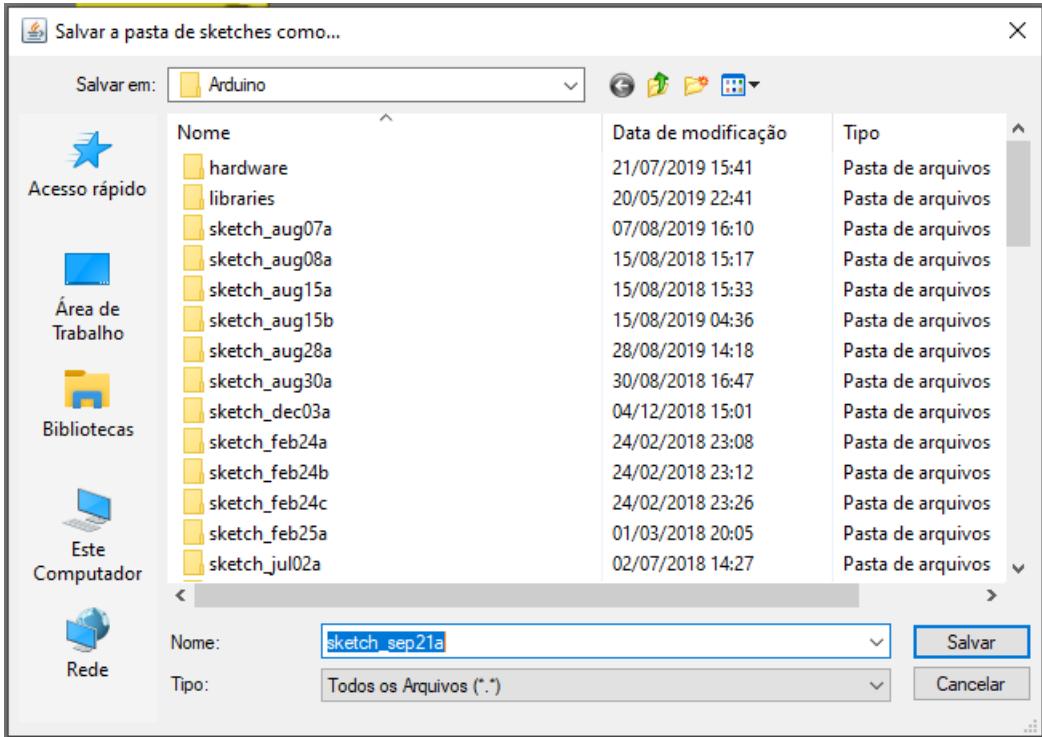
Figura 40: Apagando o LED vermelho do Semáforo 1



Fonte: Do autor

4.43. Finalizamos a programação. Clique em “Enviar para o Arduino”, depois em salvar na tela que aparece e feche a tela do Ardublock.

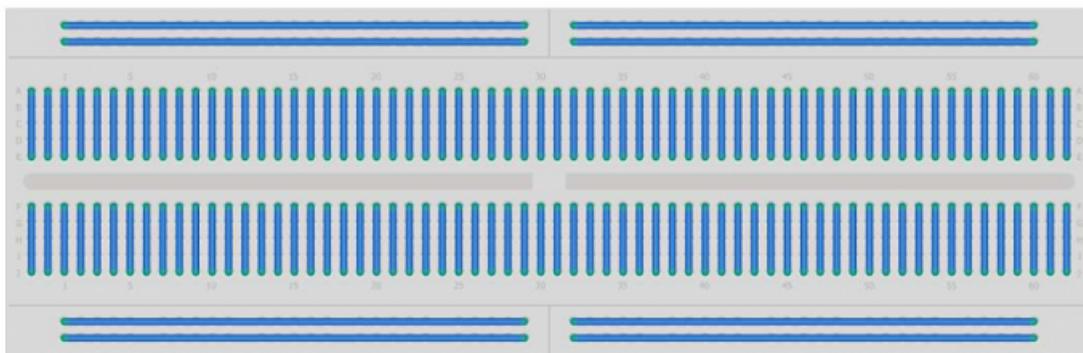
Figura 41: Salvando o sketch



Fonte: Do autor

4.44. Desconecte o cabo USB do Arduino para iniciar a montagem. Utilizaremos a protoboard por dispensar a soldagem dos fios no sensor. A Figura 42 mostra como são as ligações internas de cada ponto da protoboard.

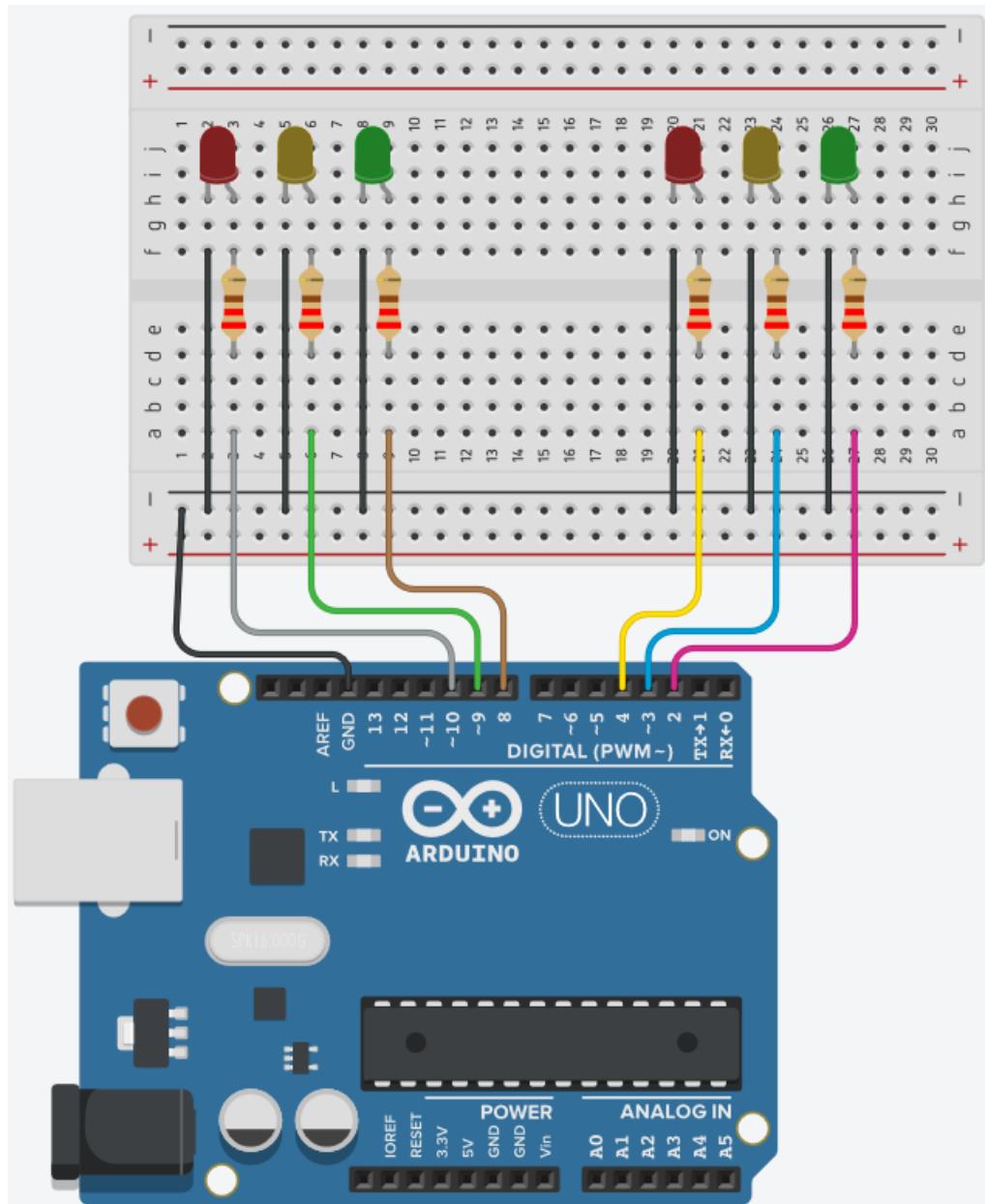
Figura 42: Protoboard



Fonte: ROBOCORE

4.45. Conecte os fios conforme a Figura 43. Onde o “perna” maior dos LEDs serão conectadas aos resistores, que por sua vez serão conectados aos pinos do Arduino. A outra “perna” dos LEDs serão conectadas ao GND do Arduino. Não se preocupe se os seus fios forem de cores diferentes ou se você utilizar furos com letras/números diferentes na protoboard, se atente apenas para que os LEDs, resistores e fios estejam conectados na mesma ordem mostrada na figura.

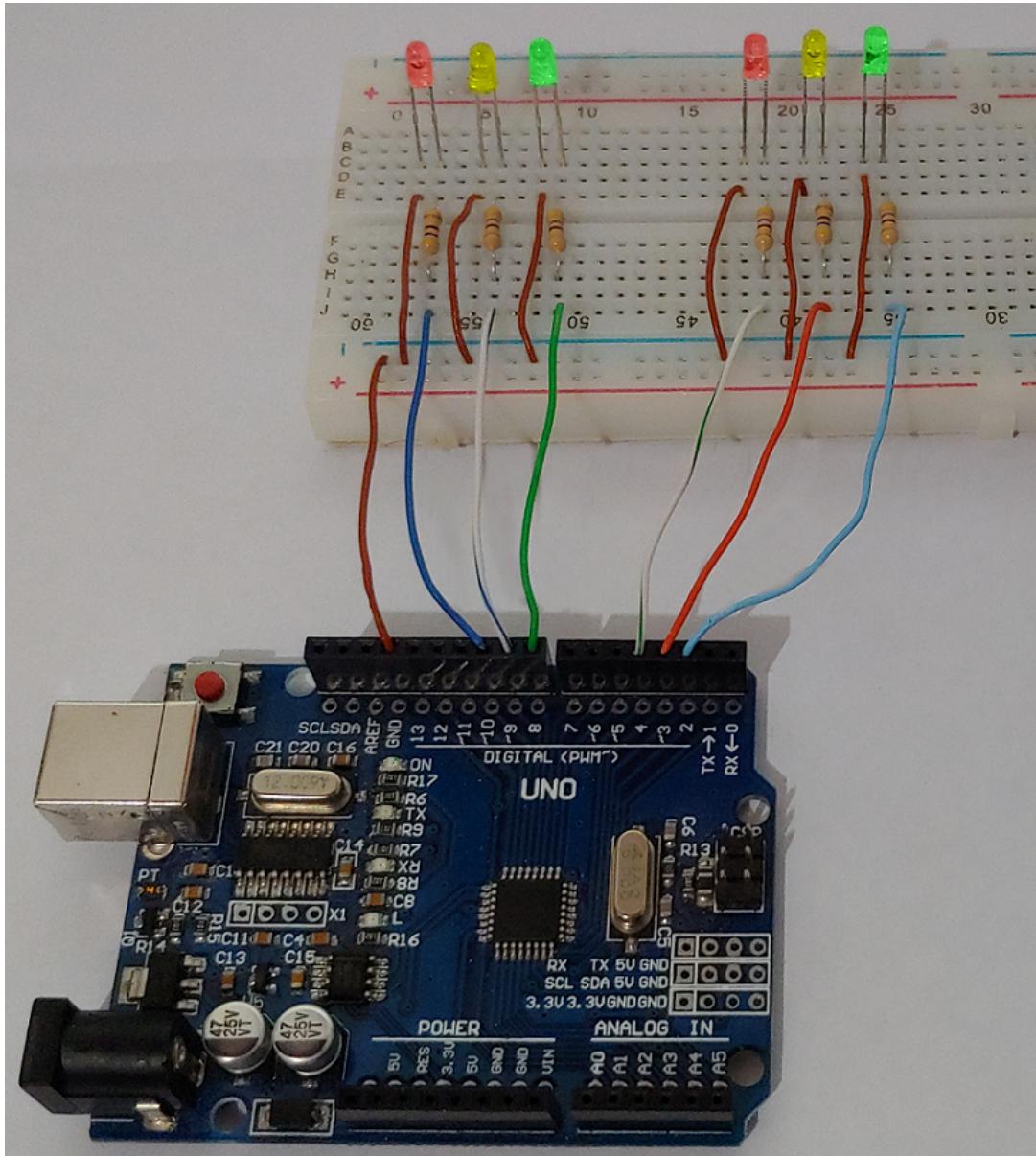
Figura 43: Esquema de montagem



Fonte: Do autor

4.46. A Figura 44 pode servir como base para conferir as conexões.

Figura 44: Foto do esquema de montagem



Fonte: Do autor

4.47. Reconecte o cabo USB no Arduino e mostre aos alunos o conforme a programação feita. Seus alunos poderão verificar a importância de conhecer as potências de base 10, além da utilização de prefixos como o kilo e Mega na da identificação dos resistores, e o mili do tempo de espera do bloco de “delay”. Os prefixos mais comuns são mostrados na tabela logo abaixo.

Tabela 1: Prefixos do SI

Prefixo	Símbolo	Potência de Base 10
giga	G	10^9
mega	M	10^6
quilo	k	10^3
hecto	h	10^2
deca	da	10^1
deci	d	10^{-1}
centi	c	10^{-2}
mili	m	10^{-3}
micro	μ	10^{-6}
nano	n	10^{-9}
pico	p	10^{-12}

Fonte: Do autor

5. Questionamentos

1. O conjunto de semáforos construídos é apenas para veículos, construa 2 semáforos para pedestres sincronizados com os para veículos. Ex: enquanto o semáforo 1 dos veículos estiver vermelho, o semáforo 1 para pedestres deve estar verde para a passagem e ser alterado para vermelho assim que o semáforo 1 de veículos ficar verde.
2. Construa uma maquete para montagem dos semáforos, pensando em como melhorar o projeto e oferecer novas soluções para facilitar a vida das pessoas, apresentando essas melhorias em feiras de ciências.

6. Referências bibliográficas

ANÁLISE INFORMÁTICA. *Computadores DinoPC - Análise Informática*. Disponível em: <<https://www.analiseinformatica.com.br>>. Acesso em 01 de Setembro de 2019.

ROBOCORE. *RoboCore - Robótica e Automação*. Disponível em: <<https://www.robocore.net>>. Acesso em 02 de Agosto de 2019.