

# ROBÓTICA

Primeiros Passos

Módulo 1



AULA 29

## Pare, Avance! Semáforo

Diretoria de Tecnologia e Inovação

**GOVERNADOR DO ESTADO DO PARANÁ**

Carlos Massa Ratinho Júnior

**SECRETÁRIO DE ESTADO DA EDUCAÇÃO**

Renato Feder

**DIRETOR DE TECNOLOGIA E INOVAÇÃO**

Andre Gustavo Souza Garbosa

**COORDENADOR DE TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS**

Marcelo Gasparin

**Produção de Conteúdo**

Darice Alessandra Deckmann Zanardini

**Validação de Conteúdo**

Cleiton Rosa

**Revisão Textual**

Adilson Carlos Batista

**Normalização Bibliográfica**

Ricardo Hasper

**Projeto Gráfico e Diagramação**

Edna do Rocio Becker

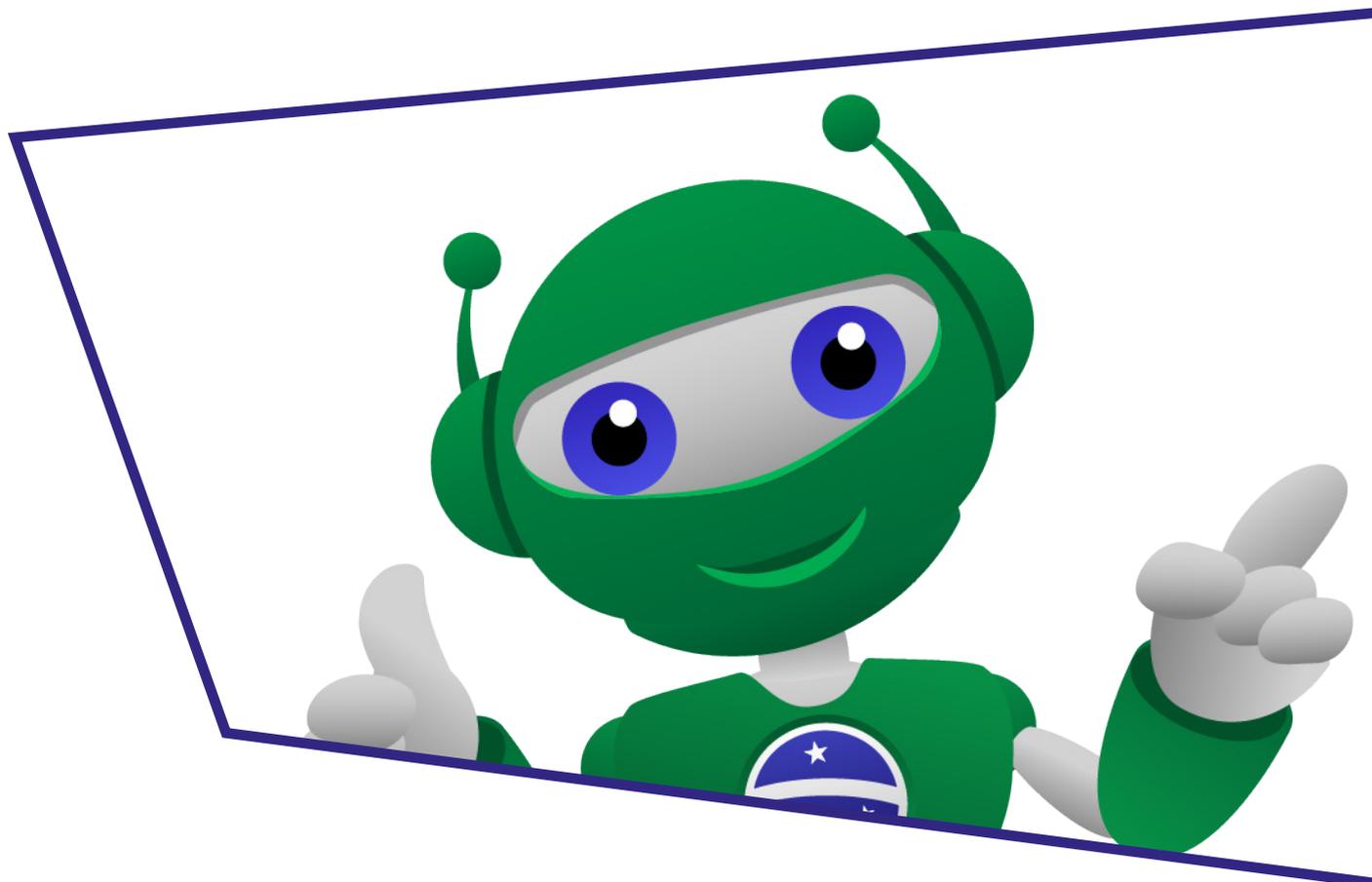
**Ilustração**

Jocelin Vianna (Educa Play)

2022

# SUMÁRIO

<b>Introdução</b>	<b>2</b>
<b>Objetivos desta Aula</b>	<b>2</b>
<b>Competências Gerais Previstas na BNCC</b>	<b>3</b>
<b>Habilidades do Século XXI a Serem Desenvolvidas</b>	<b>4</b>
<b>Roteiro da aula</b>	<b>4</b>
1. Contextualização	5
2. Conteúdo	5
3. Feedback	16
<b>Referências</b>	<b>18</b>
<b>Anexo</b>	<b>19</b>



# Pare, Avance! Semáforo!



## Introdução

Nas cidades, as ruas são compartilhadas por veículos, ciclistas e pedestres. Você já parou para pensar como seria andar pelas ruas se não houvesse regras para estes espaços públicos? Se os carros pudessem trafegar de qualquer modo, sem respeito às leis de trânsito e sinalização das placas? E no caso de nós, pedestres, como poderíamos atravessar ruas movimentadas sem que houvesse uma forma de controle do fluxo dos veículos?

Nesta aula, programaremos o acionamento de LEDs para a prototipagem de um semáforo, recurso utilizado especialmente nos centros urbanos para organização do tráfego de veículos e pedestres.



## Objetivos desta Aula

- Programar LEDs variados;
- Sincronizar o acionamento de LEDs para simulação de um protótipo de semáforo.



# Pare, Avance! Semáforo!



## Competências Gerais Previstas na BNCC

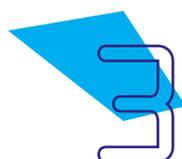
**[CG02]** - Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.

**[CG04]** - Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital –, bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo.

**[CG05]** - Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.

**[CG09]** - Exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação, fazendo-se respeitar e promovendo o respeito ao outro e aos direitos humanos, com acolhimento e valorização da diversidade de indivíduos e de grupos sociais, seus saberes, identidades, culturas e potencialidades, sem preconceitos de qualquer natureza.

**[CG10]** - Agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários.



# Pare, Avance! Semáforo!



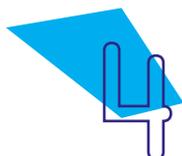
## Habilidades do Século XXI a Serem Desenvolvidas

- Pensamento crítico;
- Afinidade digital;
- Resiliência;
- Resolução de problemas;
- Colaboração;
- Comunicação;
- Criatividade.



## Lista de Materiais

- 01 Placa Arduino Uno R3;
- 01 Cabo USB;
- 01 Placa de Expansão (Protoboard);
- 02 LEDs vermelhos 5mm;
- 01 LED amarelo 5mm;
- 02 LEDs verdes 5mm;
- 06 Jumpers macho-macho;
- 05 Resistores de 220 Ohms;
- 01 Notebook;
- Software mBlock.



# Pare, Avance! Semáforo!



## Roteiro da Aula

### 1. Contextualização:

Você já observou com mais atenção como é o trânsito ao redor de sua escola? Geralmente tranquilo ou movimentado? E durante a entrada e a saída dos alunos na escola, o trânsito fica mais intenso? Se sim, o movimento passa a ser controlado para melhor organização do fluxo de veículos e pedestres?

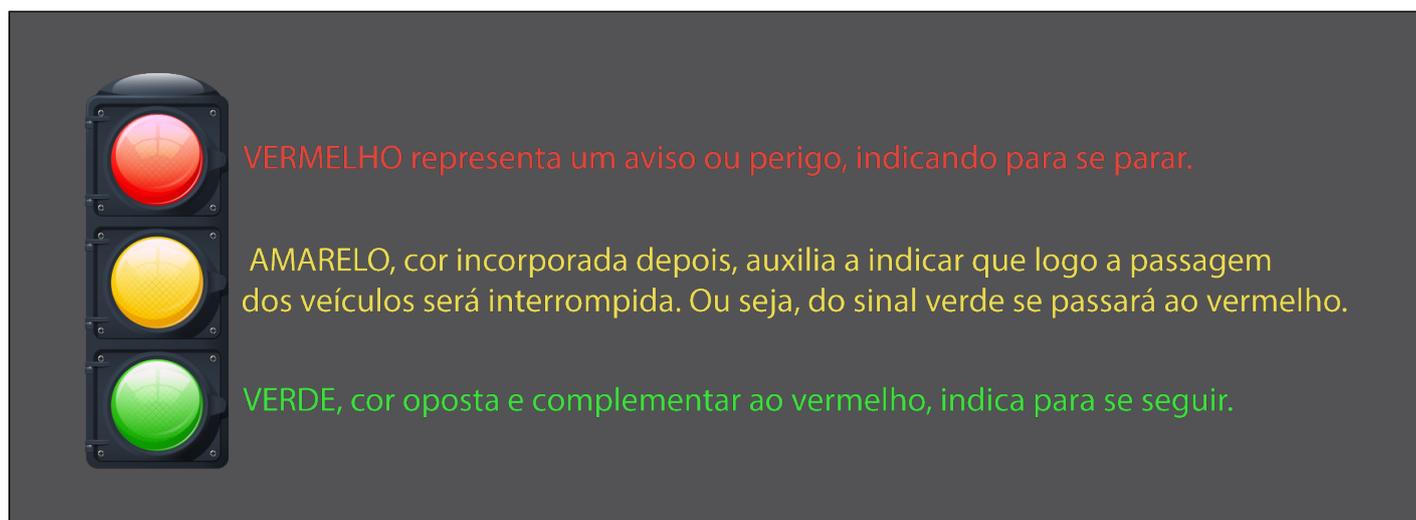
Nesta aula, projetaremos o protótipo de um semáforo para travessia de pedestres.

### 2. Conteúdo:

Criados no início do século XX, os semáforos de três cores são destinados ao controle e organização do tráfego de veículos e pedestres. Antes disso, no final do século XIX, os semáforos, ao invés da sinalização por cores, possuíam braços móveis para indicar a orientação do trânsito.

As cores do semáforo, cujo padrão é reconhecido mundialmente, seguem os seguintes significados:

Figura 1 - Significado das cores do semáforo



Fonte: SEED/DTI/CTE

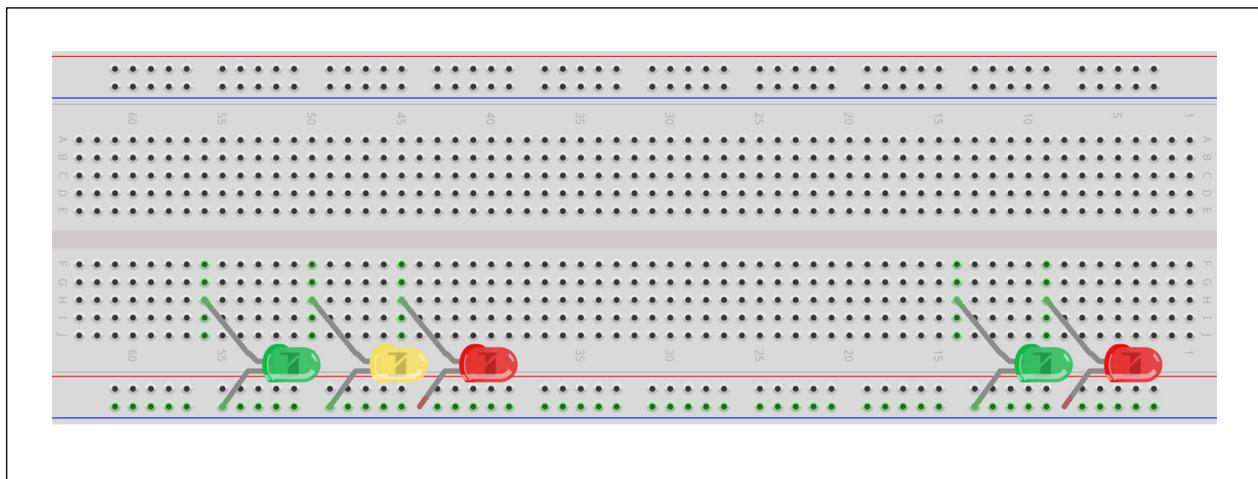


# Pare, Avance! Semáforo!

Vamos à montagem do nosso protótipo na protoboard?

Primeiro, encaixe na protoboard os LEDs das cores vermelho, amarelo e verde, correspondentes aos semáforos de veículos, e os LEDs vermelho e verde, correspondentes ao semáforo de pedestres, conforme figura 2, observando que o terminal negativo de cada LED (haste mais curta), ficará posicionado na linha superior da protoboard.

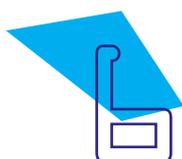
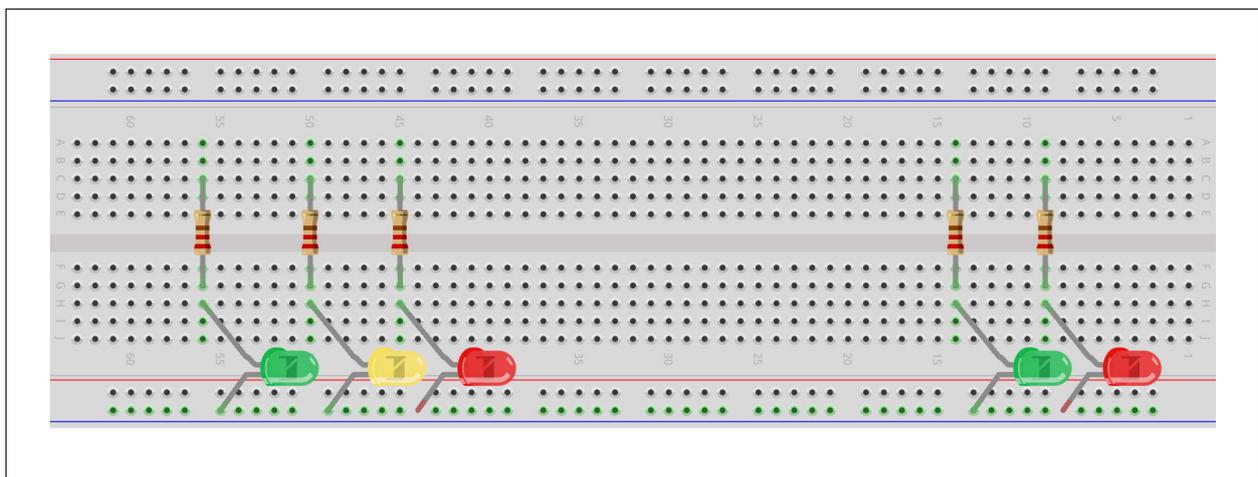
Figura 2 - Inserção de LEDs na protoboard



Fonte: Fritzing

Em seguida, insira os resistores de 220 ohms, aquele que utilizamos por padrão nos projetos com LED, para limitar a passagem de corrente e evitar que o LED queime, na mesma coluna onde estão conectados os terminais positivos dos LEDs (haste mais longa).

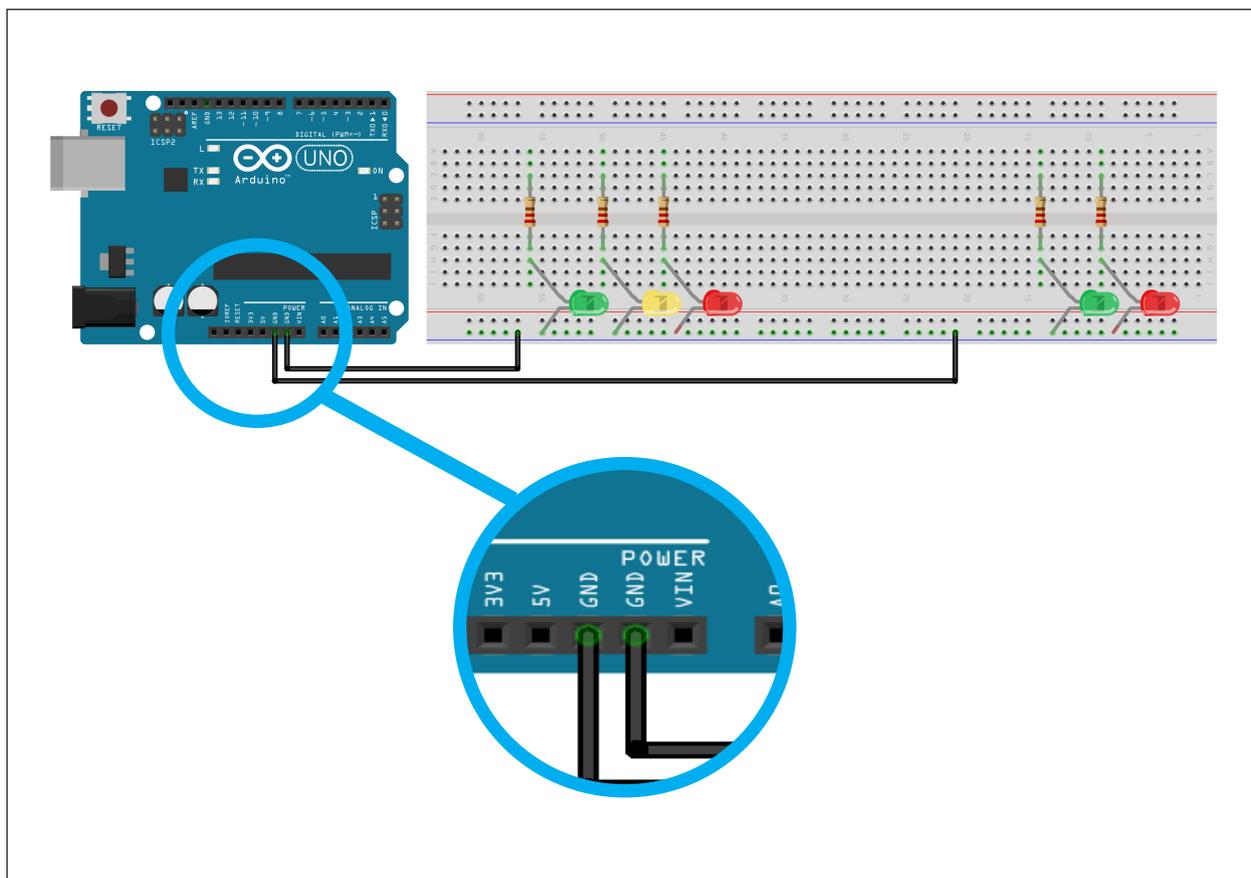
Figura 3 - Inserção de resistores na protoboard



# Pare, Avance! Semáforo!

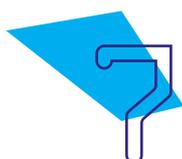
Como o modelo de protoboard que possuímos em nosso kit de Robótica possui interrupção central (acompanhe as linhas vermelhas e azuis para verificar o ponto de interrupção), faremos, neste projeto, duas conexões com jumpers entre as portas GND do Arduino e a linha inferior da protoboard onde estão conectados os terminais negativos dos LEDs, conforme indicado na figura 4.

Figura 4 - Conectando a placa Arduino à protoboard



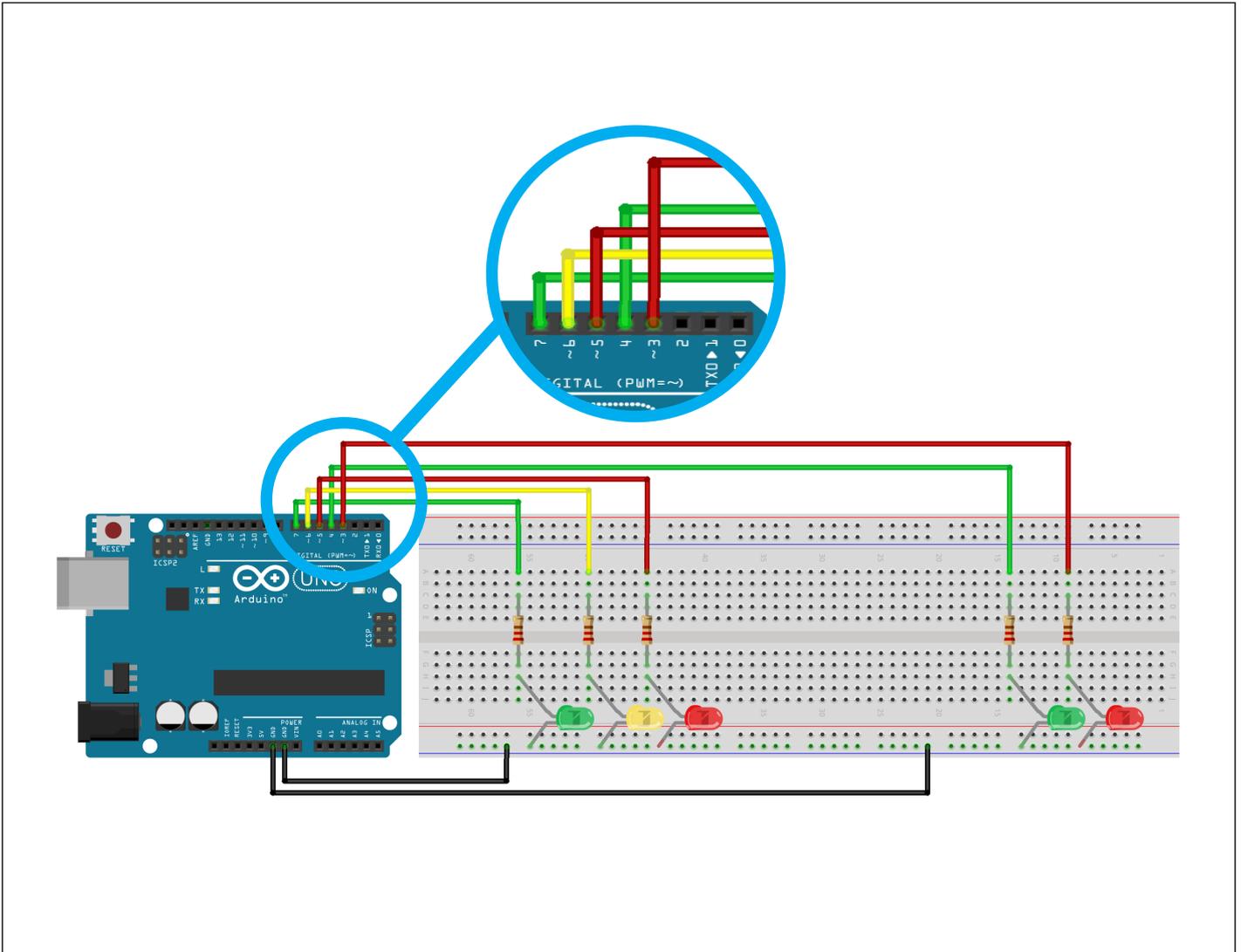
Esta linha é ligada às duas portas GND do Arduino para compor o circuito e permitir o acionamento dos LEDs.

Por último, precisamos conectar os terminais positivos de cada LED às portas digitais do Arduino, as quais serão programadas para que os LEDs sejam acionados. Para isso, conecte um jumper a cada coluna do resistor e siga conectando a outra extremidade de cada jumper às portas digitais, conforme indicado na figura 5.



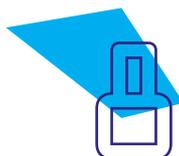
# Pare, Avance! Semáforo!

Figura 5 - Inserção dos jumpers na protoboard e Arduino



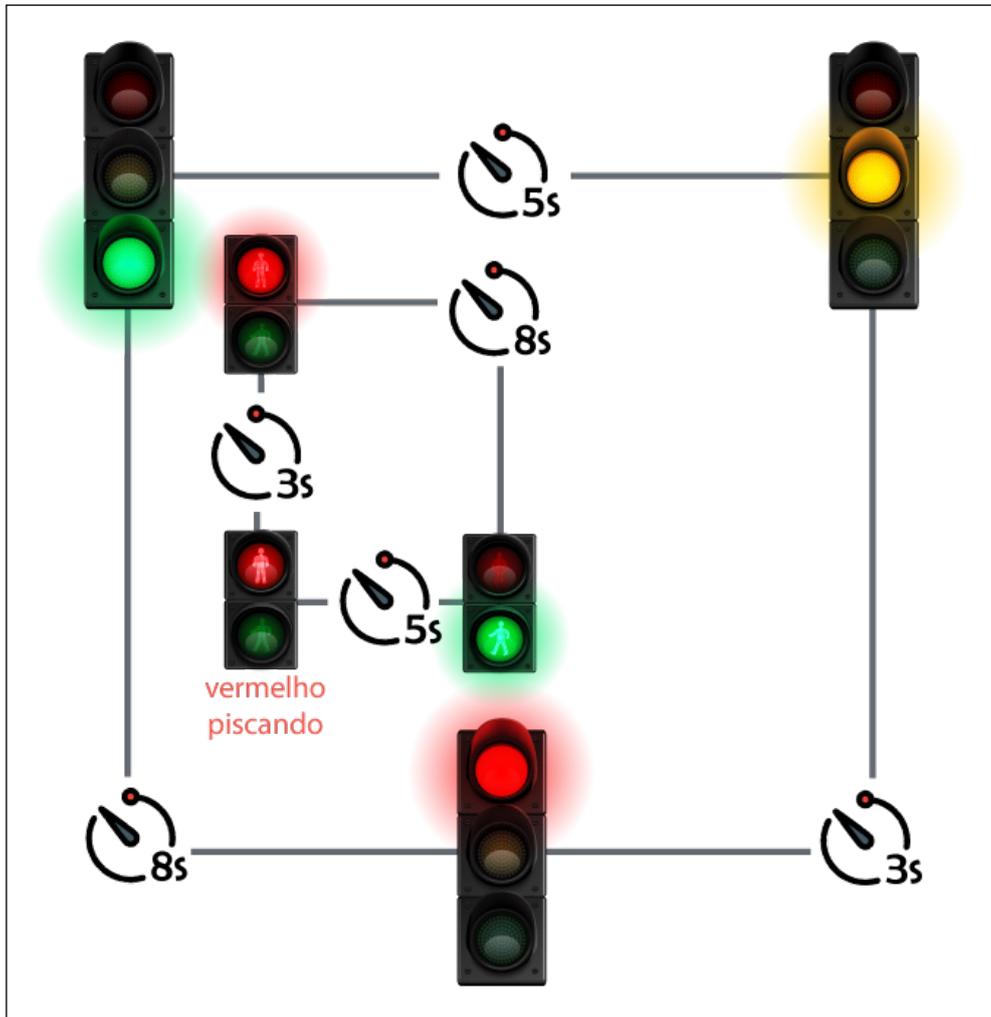
Vamos agora à nossa programação? Abra o mBlock e selecione o dispositivo Arduino Uno R3 para que seus blocos de programação sejam exibidos.

Existe uma lógica de acionamento para cada cor do semáforo, conforme o tempo mais adequado ao contexto de sua utilização, o que permite o fluxo adequado de veículos e pedestres. Vamos conferir a lógica de acionamento dos semáforos de veículos e pedestres do nosso protótipo?



# Pare, Avance! Semáforo!

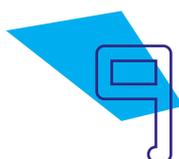
Figura 6 - Lógica de acionamento dos semáforos de veículos e pedestres



Fonte: SEED/DTI/CTE

Na programação do nosso protótipo, como aplicaremos esta lógica? É simples! Através do controle de tempo de acionamento de cada LED.

Como vimos nas aulas anteriores, que utilizaram LEDs, seu acionamento depende da corrente elétrica que passa pelo seu circuito. Em nosso protótipo, os LEDs estão conectados às portas digitais do Arduino e, no primeiro momento da programação, deixamos todos com o status “baixo” (desligado). Agora, para que os semáforos sigam sua lógica de funcionamento, basta alterarmos o status de cada LED, indicando um tempo para permanecerem ligados ou desligados.



# Pare, Avance! Semáforo!

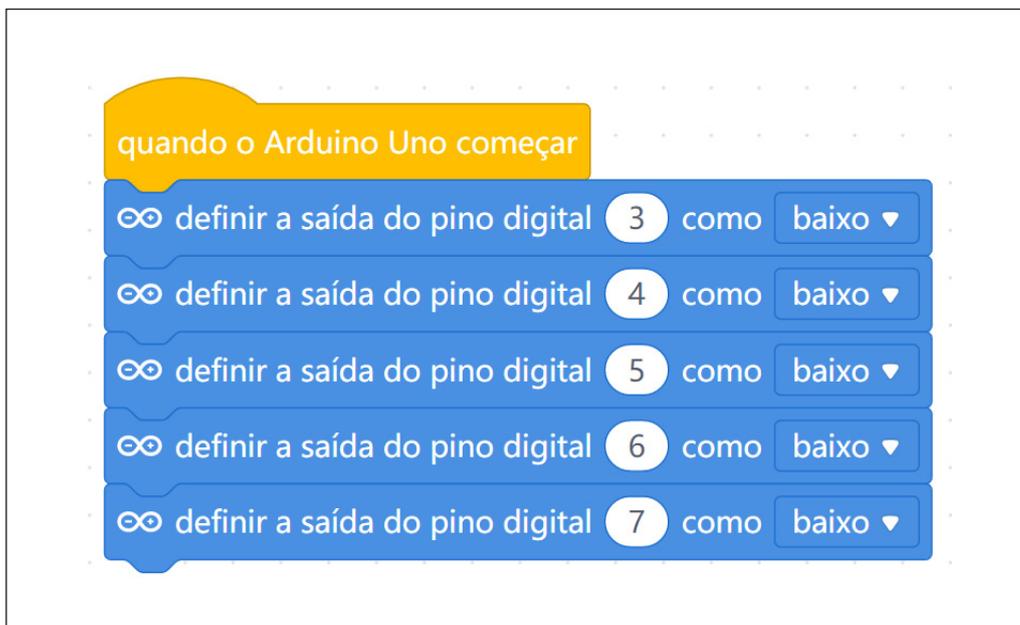
Iniciaremos a programação com o bloco **<quando o Arduino começar>** para “dizer” ao Arduino qual será o status de cada LED conectado à protoboard: “alto” (ligado) ou “baixo” (desligado). Para nossa organização, deixaremos todos os LEDs, no primeiro instante, desligados. Por isso, insira 5 blocos **<definir a saída do pino digital x como baixo>**. Como cada bloco corresponde a um LED, precisaremos indicar o número do pino digital ao qual cada LED foi conectado.

Por isso, siga a ordem:

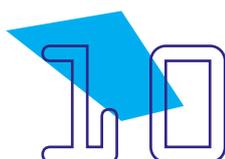
Semáforo vermelho - veículos	Pino digital 5
Semáforo amarelo - veículos	Pino digital 6
Semáforo verde - veículos	Pino digital 7
Semáforo vermelho - pedestres	Pino digital 3
Semáforo verde - pedestres	Pino digital 4

Então, os blocos ficarão assim:

Figura 7 - Imagem dos blocos montados com a indicação das portas (pino digital)



Fonte: mBlock



# Pare, Avance! Semáforo!

Para nosso protótipo funcionar corretamente, precisamos lembrar como os semáforos de veículos e pedestres funcionam. A sequência de acionamento das cores do semáforo, a qual segue um tempo de transição entre seus estágios, é:

Figura 8 - Sequência de acionamento de semáforos (Estágios)



Fonte: SEED/DTI/CTE

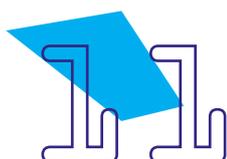
Como todos os LEDs iniciaram desligados, vamos configurar, em cada estágio, apenas os que forem necessários ficar ligados. Como a operação dos semáforos é uma sequência que se repete, montaremos todos os próximos blocos da nossa programação na chave **<repetir para sempre>**.

Figura 9 - Chave repetir para sempre



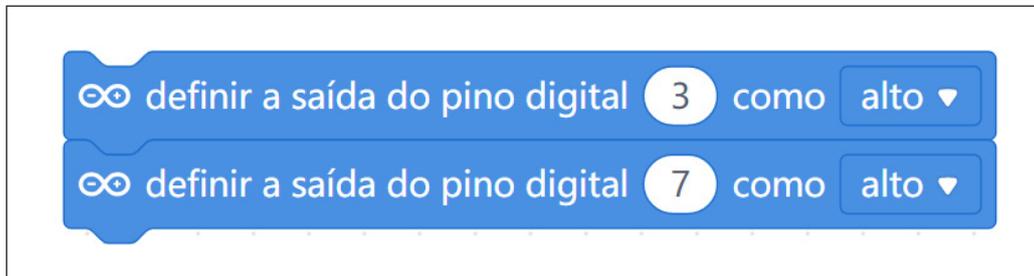
Fonte: mBlock

O primeiro estágio do nosso semáforo será aberto para os veículos e fechado para os pedestres, então, adicionaremos, dentro da chave **<repetir para sempre>**, os seguintes blocos à programação:



# Pare, Avance! Semáforo!

Figura 10 - Acionamento do semáforo verde de veículos e vermelho de pedestres (Estágio 1)



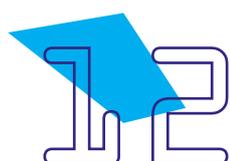
Agora, precisamos pensar no tempo de execução deste primeiro estágio e acionamento de cada cor do semáforo, afinal, existe uma ordem e todas as cores não poderão acender ao mesmo tempo, não é?

Como vimos na Figura 6 - Lógica de acionamento dos semáforos de veículos e pedestres, as cores dos semáforos são programadas por tempo. Então, enquanto o semáforo de carros estiver com a cor verde acionada, para passagem de veículos, o de pedestre deverá estar com a cor vermelha acionada, para indicar que não é o momento de travessia. Nosso primeiro estágio durará 5 segundos. Assim, vamos aplicar um delay (“atraso”, em inglês), que é uma função utilizada na programação para definir o tempo ou espera. No mBlock, definimos esta função através do bloco **<esperar x segundos>**.

Figura 11 - Delay do primeiro estágio

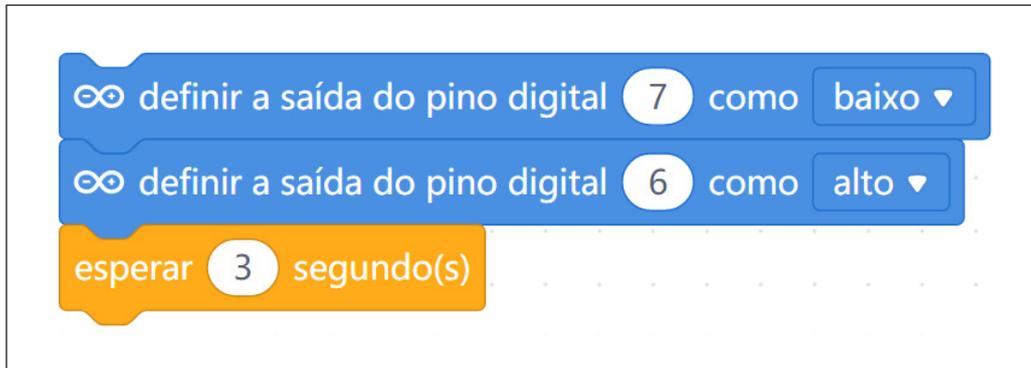


Agora, precisamos indicar que o sinal verde dos veículos logo fechará. Para isso, desligaremos o LED verde e deixaremos o LED amarelo ligado por 3 segundos para indicar atenção aos carros.



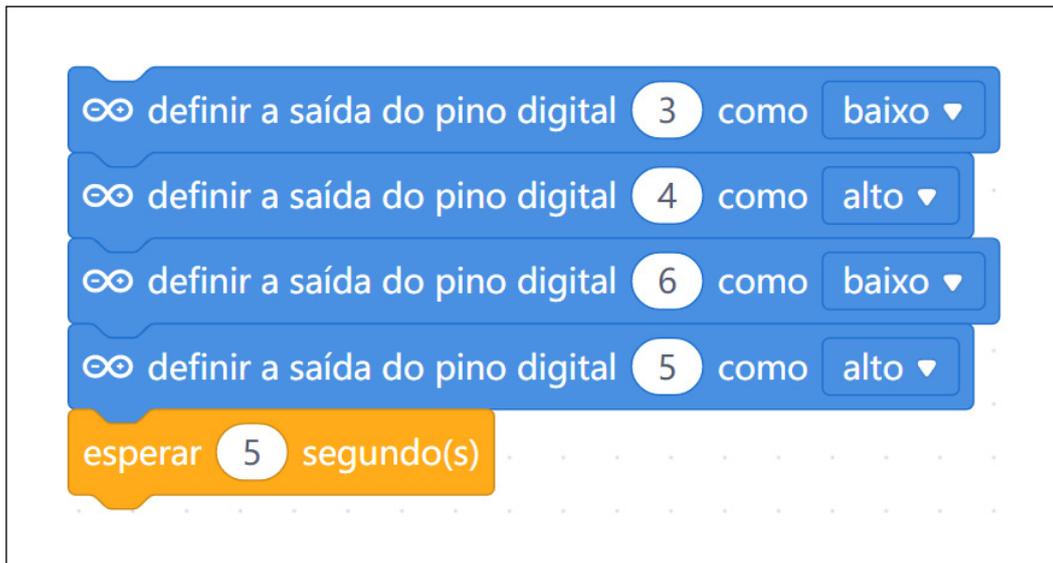
# Pare, Avance! Semáforo!

Figura 12 - Acionamento do sinal amarelo (Estágio 2)



No terceiro estágio, com duração de 5 segundos, o semáforo estará aberto para os pedestres e fechado para os veículos. Agora, os LEDs acionados serão o verde para pedestres e o vermelho para veículos.

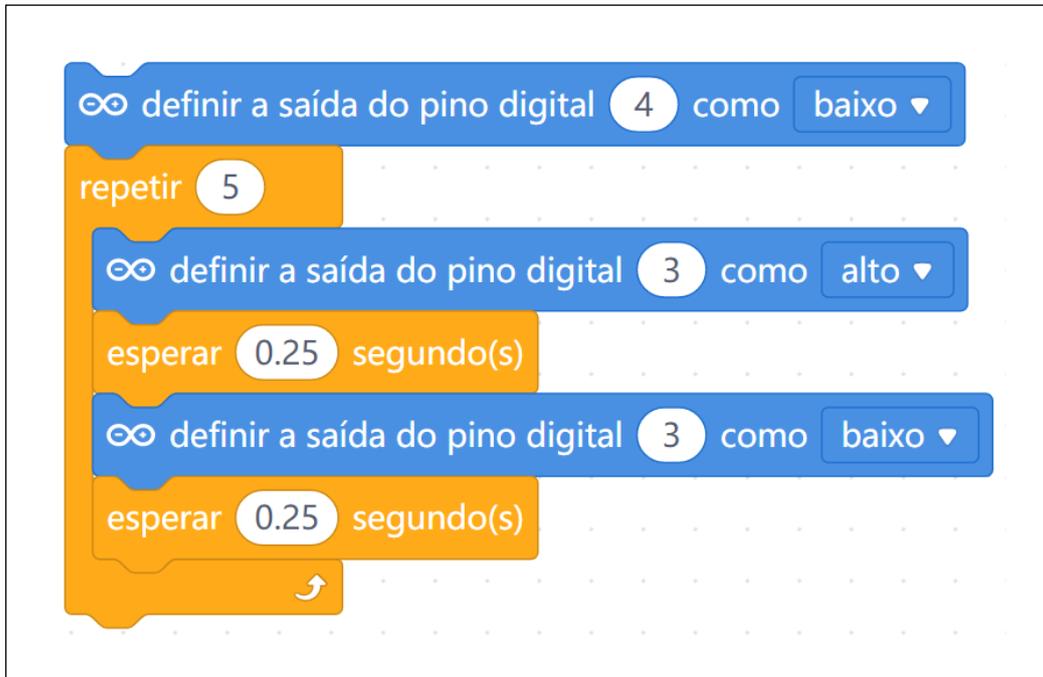
Figura 13 - Acionamento do semáforo verde de pedestres (Estágio 3)



Para indicar ao pedestre que o semáforo verde de travessia logo fechará e os veículos voltarão a trafegar, programaremos o sinal de alerta aos pedestres, no qual o LED vermelho pisca indicando ser arriscado o pedestre atravessar. Como este LED estará piscando por 5 segundos, precisamos inserir sua programação em uma nova chave **<repetir para sempre>**.

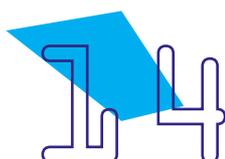
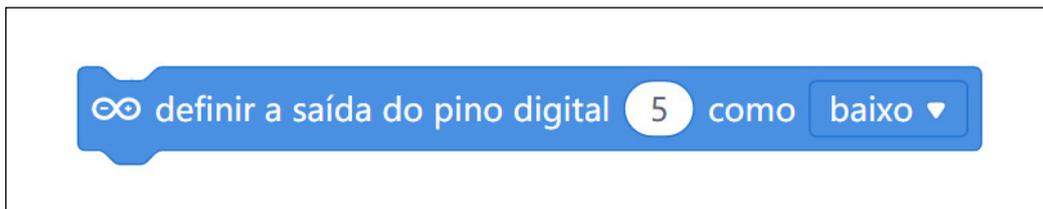
# Pare, Avance! Semáforo!

Figura 14 - Programando o alerta aos pedestres (Estágio 4)



Por fim, encerramos a programação desligando o LED vermelho dos veículos, adicionando o último bloco da nossa programação.

Figura 15 - Desligando o LED vermelho de veículos



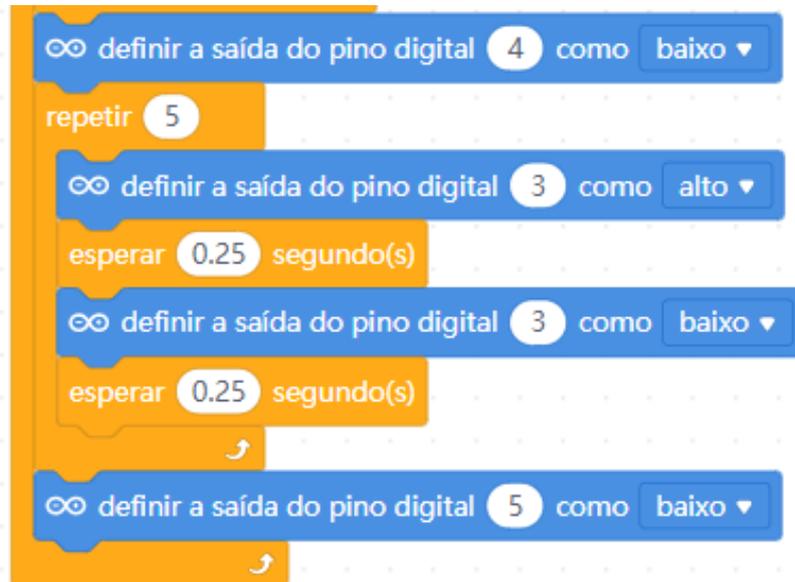
# Pare, Avance! Semáforo!

Para correto funcionamento dos semáforos, a programação completa deverá estar assim:

Figura 16 - Programação completa do semáforo



# Pare, Avance! Semáforo!

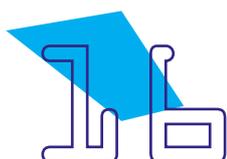


Fonte: mBlock

Confira a programação e envie-a ao Arduino. Estando tudo ok, a sequência de estágios da nossa programação dos semáforos será repetida enquanto o Arduino estiver ligado.

## Feedback:

- Compartilhe com seus colegas o seu projeto e a programação, conferindo se está tudo funcionando conforme o planejado;
- Analise e troque informações com os colegas sobre como foi a experiência de montar um projeto com Arduino e realizar sua programação;
- Reveja se você entendeu como trabalhar com portas digitais e resistores para o acionamento de LEDs;
- Refleta se as seguintes situações ocorreram:
  - Você e os seus colegas trocaram ideias no momento da montagem e programação do LED?
  - Você teve algum problema ao fazer a programação? Qual? Como você resolveu?



# Pare, Avance! Semáforo!

## Desafios:

**i.** Após a montagem do protótipo na protoboard, e compreensão de como os semáforos de carros e pedestres funcionam, que tal montar uma maquete que represente a quadra da sua escola?

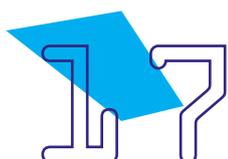
**ii.** Para isso, você pode utilizar cartolina para desenhar a quadra da sua escola e ruas ao redor. Para instalação do semáforo, disponibilizamos, no Anexo 1, um modelo que poderá ser recortado e montado. Ao montar o semáforo em sua maquete, tenha atenção para que as conexões permaneçam firmes.

**iii.** Com seus colegas, elabore uma maquete que represente a quadra de sua escola e ruas próximas. Insira na maquete, simbolizando a entrada da sua escola, um semáforo para a travessia de pedestres, de modo a otimizar o fluxo nos horários de chegada e saída da escola.

**iv.** Há a possibilidade de que, com a criação das maquetes, você e seus colegas possam projetar, com o protótipo do semáforo, melhorias no entorno da escola. Que tal apresentar os resultados desta aula para a direção da escola, como uma forma de contribuir na reflexão de futuras ações?

**v.** Calcule, na programação deste projeto, outros tempos necessários para que os veículos parem enquanto um grupo de alunos, pais, professores e funcionários da escola atravessem a faixa de segurança, localizada em frente ao portão da escola.

**vi.** Que tal ampliar sua maquete, inserindo também um semáforo de cruzamento? Para isso, faça a ligação de mais 5 LEDs, para corresponder a mais um conjunto de semáforo para veículos e pedestres, e adicione novos blocos à sua programação, correspondendo aos novos LEDs inseridos na protoboard e conectados a outras portas digitais do Arduino.



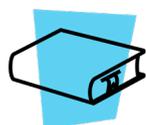
# Pare, Avance! Semáforo!

## E se?

... não localizar o Arduino no mBlock, confira com seu professor se a placa Arduino Uno R3 foi instalada no mBlock.

... o projeto não funcionar, verifique se a montagem do projeto está de acordo com o indicado nesta aula.

... o projeto não funcionar, verifique também se a programação está adequada à montagem.



## Referências:

AVENTURAS NA HISTÓRIA. **A Origem do Semáforo: Sinal de Trânsito.** Disponível em: <https://aventurasnahistoria.uol.com.br/noticias/acervo/origem-semaforo-sinal-transito-435369.phtml> . Acesso: 16 ago. 2022.

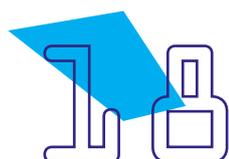
BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular.** Brasília, 2018. Disponível em: [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_versaofinal\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf). Acesso em: 22 jul. 2022.

ENSINANDO Elétrica. Conceitos básicos da eletricidade. Disponível em: <https://ensinandoeletrica.blogspot.com/2015/07/conceitos-basico-da-eletricidade.html>. Acesso em: 03 ago. 2022

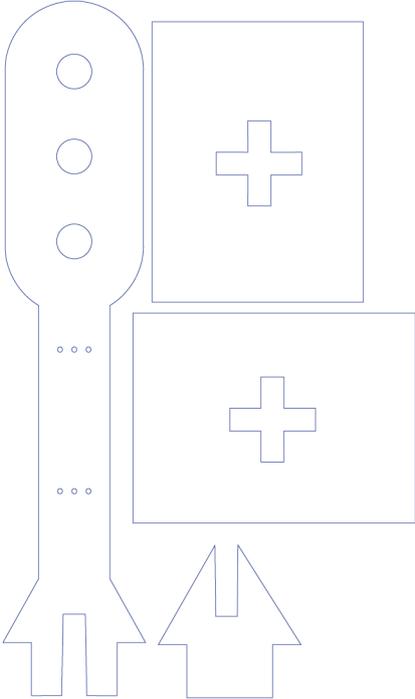
MAKEBLOCK. mBlock. **Download mBlock.** Disponível em: <https://mblock.makeblock.com/en-us/download/>. Acesso em: 03 ago. 2022.

MAKEBLOCK. MBlock. **Make with Code.** Disponível em: <https://mblock.makeblock.com/en-us/>. Acesso em: 03 ago. 2022.

VERTULO, Rodrigo Cesar. **Arduino: 3 coisas que você nunca deve fazer com o seu.** Disponível em: <http://labdeeletronica.com.br/arduino-3-coisas-que-voce-nunca-deve-fazer-com-o-seu/>>. Acesso em: 10 ago. 2022.



# Anexo - Protótipo do Semáforo



DIRETORIA DE TECNOLOGIAS E INOVAÇÃO (DTI)  
COORDENAÇÃO DE TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS (CTE)

**EQUIPE ROBÓTICA PARANÁ**

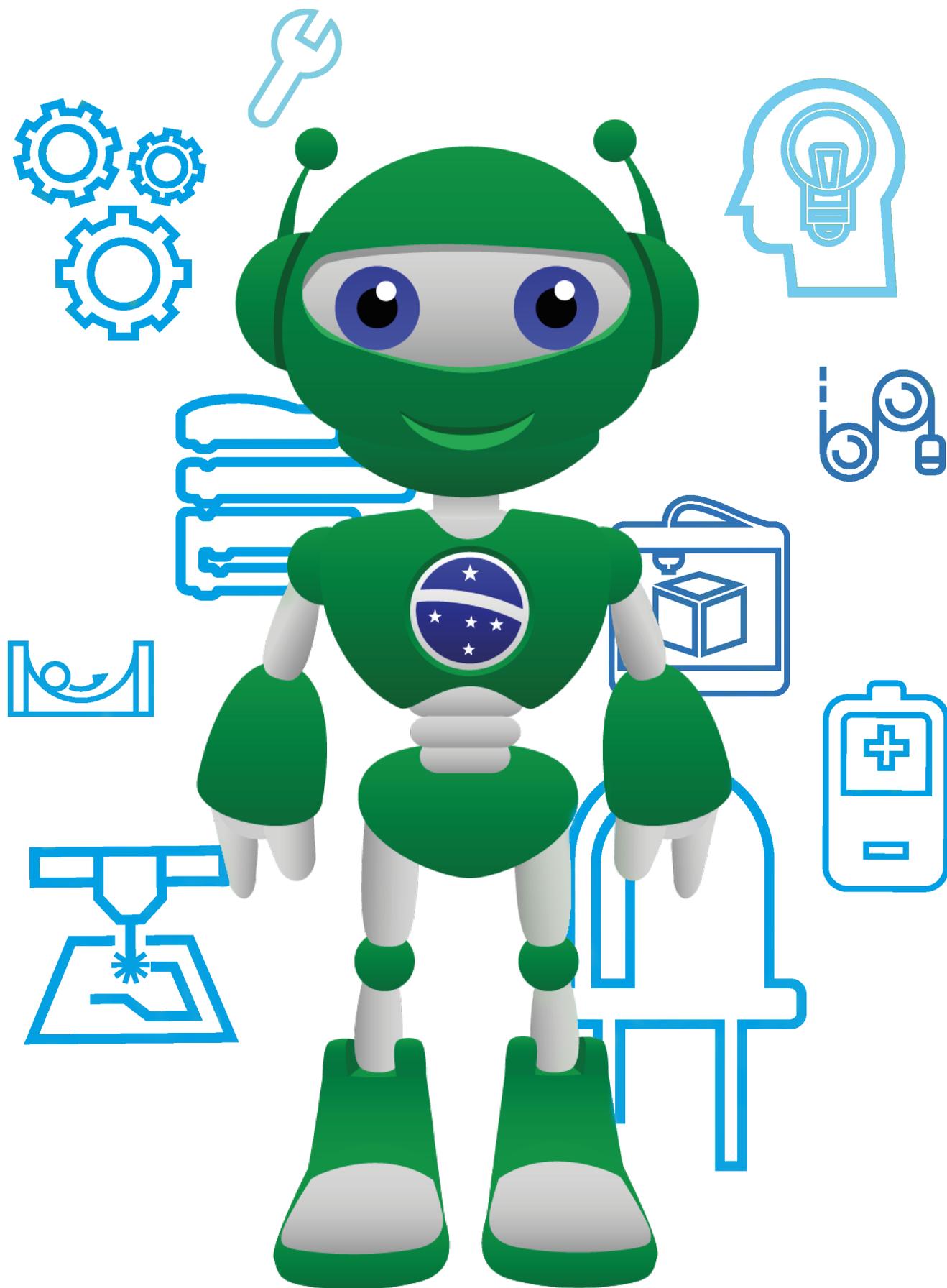
Adilson Carlos Batista  
Cleiton Rosa  
Darice Alessandra Deckmann Zanardini  
Edna do Rocio Becker  
Marcelo Gasparin  
Michelle dos Santos  
Roberto Carlos Rodrigues

Os materiais, aulas e projetos da “Robótica Paraná”, foram produzidos pela Coordenação de Tecnologias Educacionais (CTE), da Diretoria de Tecnologia e Inovação (DTI), da Secretaria de Estado da Educação e do Esporte do Paraná (Seed), com o objetivo de subsidiar as práticas docentes com os estudantes por meio da Robótica.

Este material foi produzido para uso didático-pedagógico exclusivo em sala de aula.



Este trabalho está licenciado com uma Licença  
Creative Commons – CC BY-NC-SA  
[Atribuição - NãoComercial - Compartilha Igual 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)



Diretoria de Tecnologia e Inovação