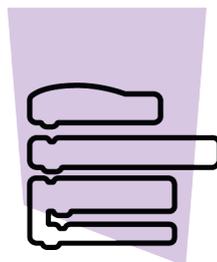
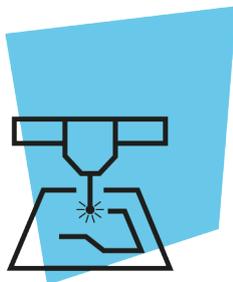
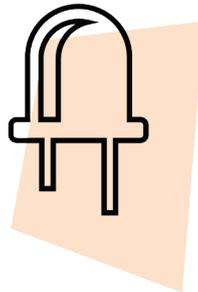
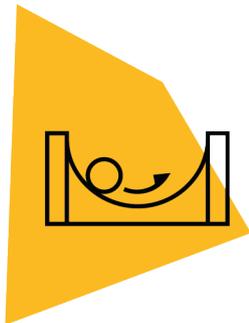
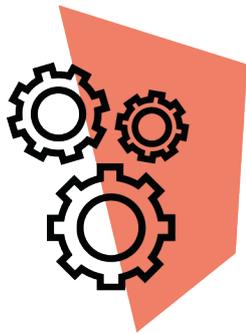


ROBÓTICA

Módulo 1



Semáforo [Cruzamento Carros + Pedestres]

AULA 12

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

Cleiton Rosa

Revisão Textual

Adilson Carlos Batista

Leitura Crítica e Normalização Bibliográfica

Ricardo Hasper

Projeto Gráfico e Diagramação

Edna do Rocio Becker

Ilustração

Jocelin Vianna (Educa Play)

2021

Aula 01	Por Que Robótica?
Aula 02	Tensão, Corrente e Resistência
Aula 03	Kit de Robótica
Aula 04	Arduino Uno R3
Aula 05	Softwares Arduino IDE e mBlock
Aula 06	Portas Digitais
Aula 07	Circuito Elétrico
Aula 08	LED e Resistor
Aula 09	Semáforo [Carros]
Aula 10	Semáforo [Cruzamento Carros]
Aula 11	Semáforo [Pedestres]
Aula 12	Semáforo [Cruzamento Carros + Pedestres]
Aula 13	Push Button
Aula 14	Feedbacks + Inventário I
Aula 15	Semáforo [Carros + Pedestres com Botão]
Aula 16	Display 7 Segmentos
Aula 17	Fonte DC + Plug P4
Aula 18	Portas PWM
Aula 19	LED Fade-In
Aula 20	LED Fade-Out
Aula 21	Super Máquina 80's
Aula 22	Super Máquina 2008
Aula 23	Potenciômetro
Aula 24	Buzzer Passivo
Aula 25	LED RGB
Aula 26	Arco-Iris
Aula 27	Sensor LDR
Aula 28	Feedbacks + Inventário II
Aula 29	Sensor de Temperatura
Aula 30	Sensor de Obstáculo IR
Aula 31	Controle Motor DC
Aula 32	Kit Chassi 2WD Robô
Aula 33	Seguidor de Linha
Aula 34	Sensor de Distância
Aula 35	Sensor de Estacionamento
Aula 36	Display LCD 16x2
Aula 37	Trena Digital
Aula 38	Robô Sumô [Estrutura]
Aula 39	Robô Sumô [Programação + Treinamento I]
Aula 40	Robô Sumô [Programação + Treinamento II]
Aula 41	Disputa de Sumôs
Aula 42	Feedbacks + Inventário III

Aula 11
Semáforo
[Pedestres]

Aula 12
Semáforo
[Cruzamento
Carros
+ Pedestres]

Aula 13
Push Button

Sumário

Introdução	2
Objetivos desta Aula	2
Competências Gerais Previstas na BNCC	3
Habilidades do Século XXI a Serem Desenvolvidas	4
Lista de Materiais	4
Roteiro da Aula	5
1. Contextualização	5
2. Montagem e Programação	6
3. Feedback e Finalização	15
Videotutorial	16
Referências	18



Introdução

Conforme visto nas aulas anteriores, os semáforos são muito importantes para a organização do trânsito das cidades, eles ajudam a evitar acidentes e não formar congestionamento. Nesta aula, compreenderemos como funciona o sistema de um semáforo que trabalha de forma conjunta para a circulação de carros e travessia de pedestres em cruzamentos.



Objetivos desta Aula

- Compreender sobre circuitos;
- Apropriar-se de conceitos básicos de eletrônica;
- Perceber a linguagem visual como conceito mais universal;
- Prototipar com Arduino;
- Programar por blocos ou código;
- Abordar conceitos algorítmicos;
- Compreender conceitos da lógica booleana;
- Trabalhar com sincronias e técnicas de programação;
- Realizar sincronismo de sinais com o uso da lógica booleana.



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.



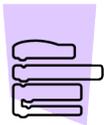
Habilidades do Século XXI a Serem Desenvolvidas

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



Lista de Materiais

- 01 Placa Protoboard;
- 01 Placa Arduino Uno R3;
- 01 Cabo USB;
- 12 Jumpers Macho-Macho;
- 10 Resistores 220 Ohms;
- 04 LEDs vermelhos 5mm;
- 04 LEDs verdes 5mm;
- 02 LEDs amarelos 5mm;
- 01 Notebook;
- Software mBlock ou Arduino IDE.



Roteiro da Aula

1. Contextualização (15min):

Qual a importância de organizarmos o sincronismo de semáforos e o tempo destinado a cruzamentos de estradas? Imagine a seguinte situação: no centro de uma grande cidade, um cruzamento de duas avenidas está causando um grande congestionamento, são muitos carros que precisam passar por ali diariamente, além de pedestres que também precisam atravessar as avenidas de um lado para outro. Que tal projetar e programar o protótipo de semáforos de veículos e de pedestres como alternativa para amenizar esse problema?

Figura 1 - Ilustração



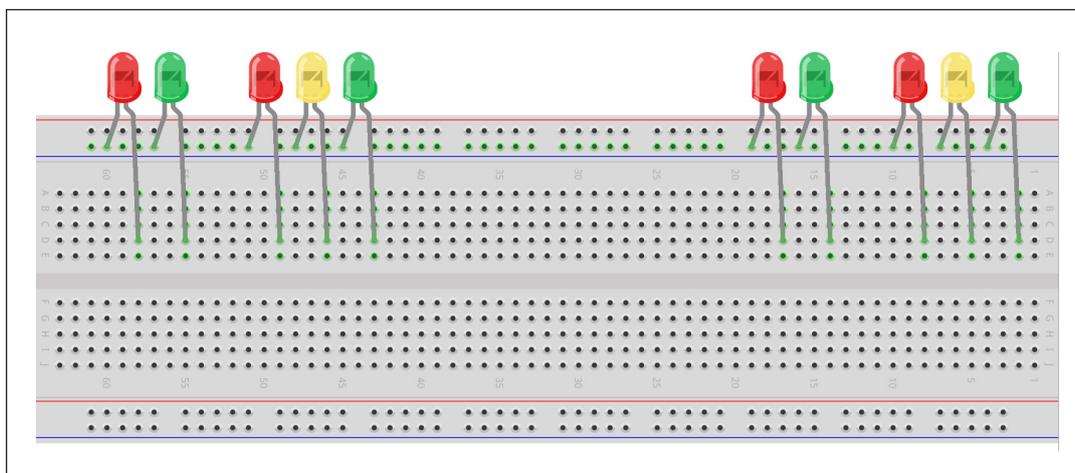
Fonte: SEED/DTI/CTE

Agora, chegou o momento de organizar os componentes necessários a esta aula. Para isso, confira a lista de peças acima e separe o que você precisará.

2. Montagem e Programação (60min):

Encaixe, na Protoboard, os LEDs das cores verde, amarelo, vermelho, nas posições indicadas pela figura 2.

Figura 2 - Inserção de LEDs na Protoboard

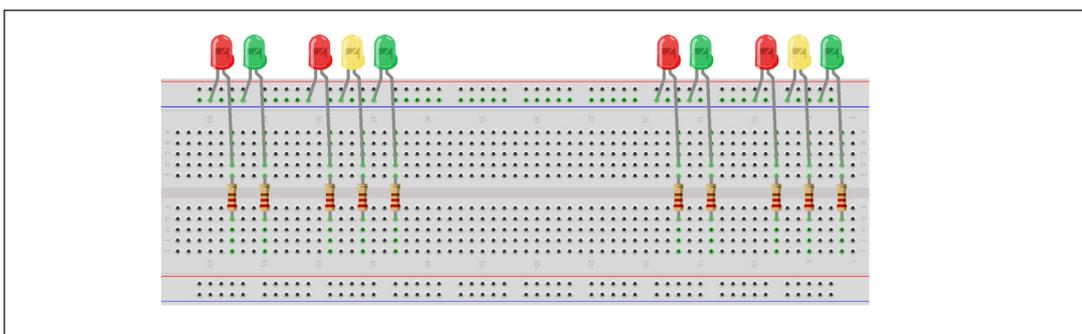


Fonte: Fritzing



Insira os Resistores, conectando um de seus terminais em cada terminal positivo dos LEDs, acima da cavidade central da Protoboard e o outro terminal, em uma parte livre abaixo da cavidade central da Protoboard, conforme mostra a figura 3.

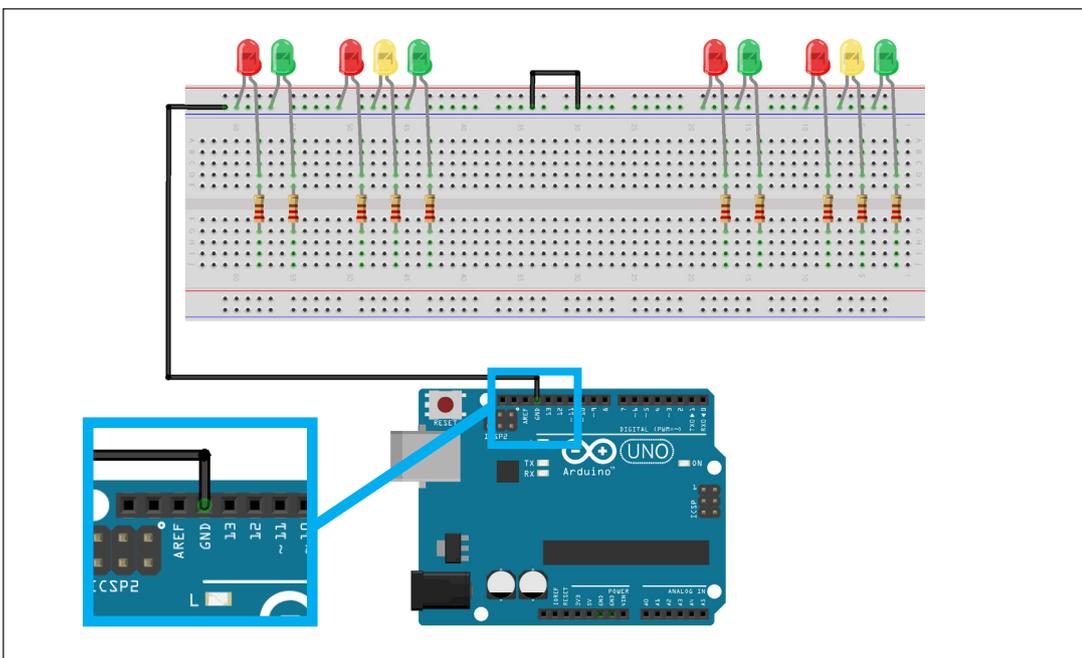
Figura 3 - Inserindo Resistores na Protoboard



Fonte: Fritzing

Conecte 1 Jumper entre a porta GND do Arduino e a linha azul da Protoboard. Conecte outro Jumper na lateral superior da Protoboard, de forma a unir as linhas azuis, como mostra a figura 4.

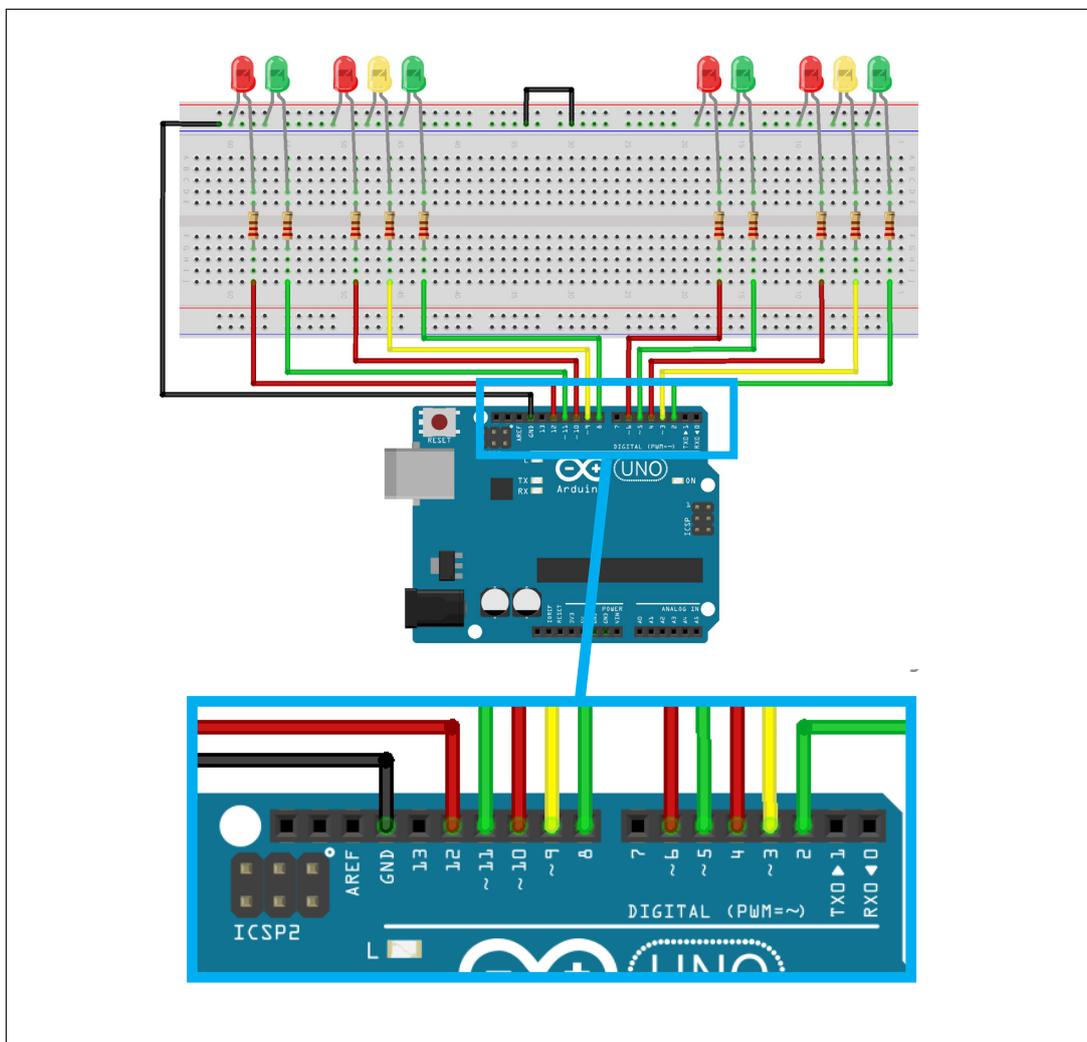
Figura 4 - Conectando a placa Arduino à Protoboard



Fonte: Fritzing

Interligue, com Jumpers, os 10 Resistores a 10 portas digitais do Arduino (neste exemplo, escolhemos as portas 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11 e 12), respeitando a sequência apresentada na figura 5.

Figura 5 - Interligando Resistores às portas digitais da placa Arduino



Fonte: Fritzing

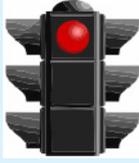
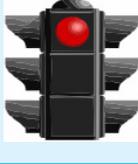


Agora, vamos programar!

Com os componentes eletrônicos montados, vamos programar, por codificação e por blocos, o protótipo de um semáforo de cruzamento de veículos e pedestres.

Vale destacar que a programação será baseada em quatro estágios, descritos na tabela 1.

Tabela 1 - Estágios de acionamento do semáforo

Estágio	Sem. Car. 1	Sem. Ped. 1	Sem. Car. 2	Sem. Ped. 2
1				
	5 Segundos			
2				 Piscando
	3 Segundos			
3				
	5 Segundos			
4		 Piscando		
	3 Segundos			

i. Linguagem de programação por código

Para iniciar a programação, conecte a placa Arduino ao computador, através de um cabo USB, para que ocorra a comunicação entre a placa microcontroladora e o software Arduino IDE.

No software IDE, escreva ou copie e cole o código-fonte de programação, conforme apresentado no quadro 1:

Quadro 1 - Código-fonte da programação na linguagem do Arduino (Wiring)

```
/* Código de funcionamento para um semáforo de
cruzamento com pedestres */

/* Define as portas de todos os LEDs */
#define LED_Carro_Verde_1 2
#define LED_Carro_Amarelo_1 3
#define LED_Carro_Vermelho_1 4
#define LED_Pedestre_Verde_1 5
#define LED_Pedestre_Vermelho_1 6
#define LED_Carro_Verde_2 8
#define LED_Carro_Amarelo_2 9
#define LED_Carro_Vermelho_2 10
#define LED_Pedestre_Verde_2 11
#define LED_Pedestre_Vermelho_2 12

void setup()
{
  /* Define os pinos de todos os LEDs como SAÍDA */
  pinMode(LED_Carro_Verde_1, OUTPUT);
  pinMode(LED_Carro_Amarelo_1, OUTPUT);
  pinMode(LED_Carro_Vermelho_1, OUTPUT);
  pinMode(LED_Pedestre_Verde_1, OUTPUT);
  pinMode(LED_Pedestre_Vermelho_1, OUTPUT);
  pinMode(LED_Carro_Verde_2, OUTPUT);
  pinMode(LED_Carro_Amarelo_2, OUTPUT);
  pinMode(LED_Carro_Vermelho_2, OUTPUT);
  pinMode(LED_Pedestre_Verde_2, OUTPUT);
  pinMode(LED_Pedestre_Vermelho_2, OUTPUT);
}

void loop()
{
  /* Inicia o loop com todos os LEDs desligados */
  digitalWrite(LED_Carro_Verde_1, LOW);
  digitalWrite(LED_Carro_Amarelo_1, LOW);
  digitalWrite(LED_Carro_Vermelho_1, LOW);
  digitalWrite(LED_Pedestre_Verde_1, LOW);
  digitalWrite(LED_Pedestre_Vermelho_1, LOW);
  digitalWrite(LED_Carro_Verde_2, LOW);
  digitalWrite(LED_Carro_Amarelo_2, LOW);
}
```

```

digitalWrite(LED_Carro_Vermelho_2, LOW);
digitalWrite(LED_Pedestre_Verde_2, LOW);
digitalWrite(LED_Pedestre_Vermelho_2, LOW);

/* PRIMEIRO ESTÁGIO (5 SEGUNDOS).
LED_Carro_Verde_1:      LIGADO
LED_Carro_Amarelo_1:   DESLIGADO
LED_Carro_Vermelho_1:  DESLIGADO
LED_Pedestre_Verde_1:  DESLIGADO
LED_Pedestre_Vermelho_1: LIGADO
LED_Carro_Verde_2:     DESLIGADO
LED_Carro_Amarelo_2:   DESLIGADO
LED_Carro_Vermelho_2:  LIGADO
LED_Pedestre_Verde_2:  LIGADO
LED_Pedestre_Vermelho_2: DESLIGADO */
digitalWrite(LED_Carro_Verde_1, HIGH);
digitalWrite(LED_Carro_Amarelo_1, LOW);
digitalWrite(LED_Carro_Vermelho_1, LOW);
digitalWrite(LED_Pedestre_Verde_1, LOW);
digitalWrite(LED_Pedestre_Vermelho_1, HIGH);
digitalWrite(LED_Carro_Verde_2, LOW);
digitalWrite(LED_Carro_Amarelo_2, LOW);
digitalWrite(LED_Carro_Vermelho_2, HIGH);
digitalWrite(LED_Pedestre_Verde_2, HIGH);
digitalWrite(LED_Pedestre_Vermelho_2, LOW);
delay(5000);

/* SEGUNDO ESTÁGIO (3 SEGUNDOS).
LED_Carro_Verde_1:      DESLIGADO
LED_Carro_Amarelo_1:   LIGADO
LED_Carro_Vermelho_1:  DESLIGADO
LED_Pedestre_Verde_1:  DESLIGADO
LED_Pedestre_Vermelho_1: LIGADO
LED_Carro_Verde_2:     DESLIGADO
LED_Carro_Amarelo_2:   DESLIGADO
LED_Carro_Vermelho_2:  LIGADO
LED_Pedestre_Verde_2:  DESLIGADO
LED_Pedestre_Vermelho_2: PISCANDO */

```

```
digitalWrite(LED_Carro_Verde_1, LOW);
digitalWrite(LED_Pedestre_Verde_2, LOW);
digitalWrite(LED_Carro_Amarelo_1, HIGH);
for (int i = 1; i <= 3; i++) {
    digitalWrite(LED_Pedestre_Vermelho_2, HIGH);
    delay(500);
    digitalWrite(LED_Pedestre_Vermelho_2, LOW);
    delay(500);
}

/* TERCEIRO ESTÁGIO (5 SEGUNDOS).
LED_Carro_Verde_1:      DESLIGADO
LED_Carro_Amarelo_1:   DESLIGADO
LED_Carro_Vermelho_1:  LIGADO
LED_Pedestre_Verde_1:  LIGADO
LED_Pedestre_Vermelho_1: DESLIGADO
LED_Carro_Verde_2:     LIGADO
LED_Carro_Amarelo_2:   DESLIGADO
LED_Carro_Vermelho_2:  DESLIGADO
LED_Pedestre_Verde_2:  DESLIGADO
LED_Pedestre_Vermelho_2: LIGADO */
digitalWrite(LED_Carro_Verde_1, LOW);
digitalWrite(LED_Carro_Amarelo_1, LOW);
digitalWrite(LED_Carro_Vermelho_1, HIGH);
digitalWrite(LED_Pedestre_Verde_1, HIGH);
digitalWrite(LED_Pedestre_Vermelho_1, LOW);
digitalWrite(LED_Carro_Verde_2, HIGH);
digitalWrite(LED_Carro_Amarelo_2, LOW);
digitalWrite(LED_Carro_Vermelho_2, LOW);
digitalWrite(LED_Pedestre_Verde_2, LOW);
digitalWrite(LED_Pedestre_Vermelho_2, HIGH);
delay(5000);

/* QUARTO ESTÁGIO (3 SEGUNDOS).
LED_Carro_Verde_1:      DESLIGADO
LED_Carro_Amarelo_1:   DESLIGADO
LED_Carro_Vermelho_1:  LIGADO
LED_Pedestre_Verde_1:  DESLIGADO
LED_Pedestre_Vermelho_1: PISCANDO
```

```

LED_Carro_Verde_2:      DESLIGADO
LED_Carro_Amarelo_2:   LIGADO
LED_Carro_Vermelho_2:  DESLIGADO
LED_Pedestre_Verde_2:  DESLIGADO
LED_Pedestre_Vermelho_2: LIGADO */
digitalWrite(LED_Carro_Verde_2, LOW);
digitalWrite(LED_Pedestre_Verde_1, LOW);
digitalWrite(LED_Carro_Amarelo_2, HIGH);
for (int i = 1; i <= 3; i++) {
    digitalWrite(LED_Pedestre_Vermelho_1, HIGH);
    delay(500);
    digitalWrite(LED_Pedestre_Vermelho_1, LOW);
    delay(500);
}
}

```

Com o código-fonte inserido no Arduino IDE, compile o programa pressionando o botão **Verify** (botão com sinal de tique) para verificar se não há erros de sintaxe. Estando o código correto, o próximo passo é realizar a transferência do programa para o Arduino. Para tal, pressione o botão **Upload** (botão com uma seta apontando para a direita).

Após a transferência do programa para o Arduino os LEDs presentes na placa Protoboard devem acender conforme a sequência programada, simulando o funcionamento do cruzamento de semáforos.

ii. Linguagem de programação por blocos

Outra forma de simular o funcionamento do cruzamento de semáforos é por meio da linguagem de programação que utiliza blocos de funções prontas, os quais representam comandos de programação. Vamos utilizar o software mBlock.

Para conectar o mBlock ao Arduino, você deve clicar no ícone **Adicionar**, localizado no campo **Dispositivos**, e selecionar o Arduino, na biblioteca de dispositivos do mBlock, clicando, na sequência, no botão **OK**. Uma vez selecionado, o Arduino Uno é visualizado no campo **Dispositivos** do mBlock e já é possível iniciar a programação em blocos.

Monte os blocos, arrastando e soltando, de acordo com a programação de funcionamento do semáforo, como mostra a figura 6.

Figura 6 - Programação em blocos para funcionamento do cruzamento de semáforos

quando o Arduino Uno começar

repetir para sempre

- definir a saída do pino digital 2 como alto
- definir a saída do pino digital 3 como baixo
- definir a saída do pino digital 4 como baixo
- definir a saída do pino digital 5 como baixo
- definir a saída do pino digital 6 como alto
- definir a saída do pino digital 8 como baixo
- definir a saída do pino digital 9 como baixo
- definir a saída do pino digital 10 como alto
- definir a saída do pino digital 11 como alto
- definir a saída do pino digital 12 como baixo

esperar 5 segundo(s)

- definir a saída do pino digital 2 como baixo
- definir a saída do pino digital 3 como alto
- definir a saída do pino digital 11 como baixo

repetir 3

- definir a saída do pino digital 12 como baixo

esperar 0.5 segundo(s)

- definir a saída do pino digital 12 como alto

esperar 0.5 segundo(s)

- definir a saída do pino digital 3 como baixo
- definir a saída do pino digital 4 como alto
- definir a saída do pino digital 5 como alto
- definir a saída do pino digital 6 como baixo
- definir a saída do pino digital 8 como alto
- definir a saída do pino digital 10 como baixo

Primeiro Estágio: 5 SEGUNDOS

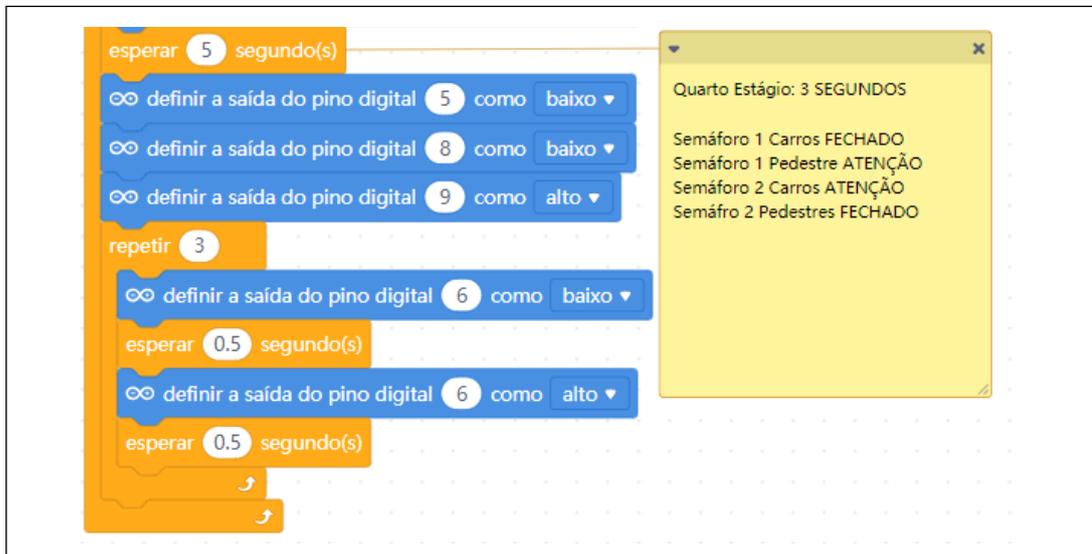
- Semáforo 1 Carros ABERTO
- Semáforo 1 Pedestre FECHADO
- Semáforo 2 Carros FECHADO
- Semáforo 2 Pedestres ABERTO

Segundo Estágio: 3 SEGUNDOS

- Semáforo 1 Carros ATENÇÃO
- Semáforo 1 Pedestre FECHADO
- Semáforo 2 Carros FECHADO
- Semáforo 2 Pedestres ATENÇÃO

Terceiro Estágio: 5 SEGUNDOS

- Semáforo 1 Carros FECHADO
- Semáforo 1 Pedestre ABERTO
- Semáforo 2 Carros ABERTO
- Semáforo 2 Pedestres FECHADO



Fonte: site mBlock oficial.

Assim que os blocos estiverem montados, clique no botão **Conectar** para iniciar a comunicação entre o software mBlock com a placa Arduino Uno. Ao clicar sobre o botão **Conectar**, aparecerá um Tooltip solicitando a confirmação da conexão entre os dois dispositivos.

Uma vez realizada a conexão entre os dispositivos, será ativado, na interface do mBlock, o botão **Upload**, o qual, ao ser clicado, o software irá verificar se não há erros na estrutura do programa e, então, compilará para enviar o programa à placa Arduino.

Com a transferência do código para o dispositivo Arduino Uno, inicia-se o funcionamento do cruzamento de semáforos, ou seja, os LEDs começam a acender e a apagar de acordo com a ordem e o tempo definido na programação em blocos.



Desafios:

- i. Que tal alterar o valor das variáveis de tempo para atravessar/mudar as luzes, observando e testando os resultados obtidos?
- ii. Que tal também projetar a construção de seu semáforo fora da placa de prototipagem, simulando o cruzamento de duas ruas?



E se... ?

i. O projeto não funcionar, se atente a alguns dos possíveis erros:

1. Verifique se os Jumpers estão na mesma coluna dos terminais dos componentes, fazendo assim a conexão;
2. Verifique se os Jumpers estão ligados aos pinos corretos no Arduino;
3. Verifique se o LED não está conectado de modo invertido;
4. Verifique se a programação está adequada a cada porta digital.

3. Feedback e Finalização (15min):

a. Confira, compartilhando seu projeto com os demais colegas, se o objetivo foi alcançado.

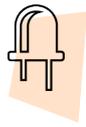
b. Analise seu projeto desenvolvido, de modo a atender aos requisitos para funcionamento de um semáforo: sequência correta do acendimento das cores verde, amarelo e vermelho para os veículos e pedestres.

c. Reflita se as seguintes situações ocorreram:

i. Colaboração e Cooperação: você e os membros de sua equipe interagiram entre si, compartilhando ideias que promoveram a aprendizagem e o desenvolvimento deste projeto?

ii. Pensamento Crítico e Resolução de Problemas: você conseguiu identificar os problemas, analisar informações e tomar decisões de modo a contribuir para o projeto desenvolvido?

d. Reúna todos os componentes utilizados nesta aula e os organize novamente, junto aos demais, no kit de robótica.



Videotutorial

Com o intuito de auxiliar na montagem e na programação desta aula, apresentamos um videotutorial, disponível em:



<https://rebrand.ly/a12robotica>

Acesse, também, pelo QRCode:



AULA 12



Referências

ARDUINO. Site oficial. **Ambiente de Programação do Arduino.** Disponível em: <https://create.arduino.cc/editor>. Acesso em: 15 out. 2021.

ARDUINO. Site oficial. **Downloads.** Disponível em: www.arduino.cc/en/Main/Software. Acesso em: 15 out. 2021.

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. Acesso em: 18 out. 2021.

MAKEBLOCK. mBlock. **Download mBlock.** Disponível em: <https://mblock.makeblock.com/en-us/download/>. Acesso em: 15 out. 2021.

MAKEBLOCK. mBlock. **Programação em blocos.** Disponível em: <https://ide.mblock.cc/>. Acesso em: 15 out. 2021.

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
Ricardo Hasper
Simone Sinara de Souza

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/)

