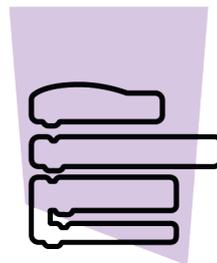
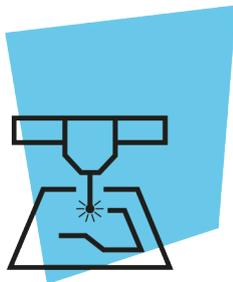
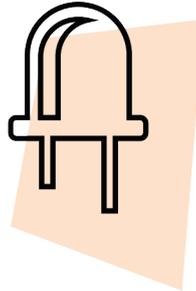
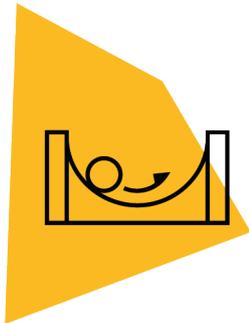
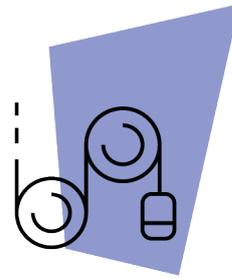
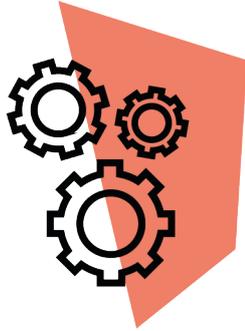


# ROBÓTICA

Módulo 2



## Semáforo Inteligente com IR

AULA 04

\*Disponível no kit  
distribuído em 2023

**GOVERNADOR DO ESTADO DO PARANÁ**

Carlos Massa Ratinho Júnior

**SECRETÁRIO DE ESTADO DA EDUCAÇÃO**

Roni Miranda Vieira

**DIRETOR DE TECNOLOGIA E INOVAÇÃO**

Claudio Aparecido de Oliveira

**COORDENADOR DE TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS**

Marcelo Gasparin

**Produção de Conteúdo**

Simone Sinara de Souza

Cleiton Rosa

**Validação de Conteúdo**

Cleiton Rosa

**Revisão Textual**

Orlando de Macedo Junior

**Projeto Gráfico e Diagramação**

Edna do Rocio Becker

2023

Aula 02	Arduíno: Bibliotecas e Funções	Aula 01	O que já vimos?
		Aula 03	Código Morse
Aula 04	Semáforo Inteligente com IR	Aula 05	Semáforo Completo com Display
Aula 06	Matriz de LED 8X8	Aula 07	Desenhando na matriz de LEDs
Aula 08	Painel de Senhas	Aula 09	Escrevendo mensagens
Aula 10	Robô Autônomo	Aula 11	Sensor de Chuva
Aula 12	Sensor de Umidade do Solo	Aula 13	Irrigador Automático
Aula 14	Feedbacks + Inventário I	Aula 15	Teclado Matricial de Membrana
Aula 16	Servos Motores	Aula 17	Fechadura Eletrônica
Aula 18	Controlando Servos Motores	Aula 19	JoyStick Shield
Aula 20	Braço Robótico	Aula 21	Sensor de Movimento Presença
Aula 22	Sensor de Som	Aula 23	Sensor de Umidade e Temperatura
Aula 24	Termômetro Digital	Aula 25	Sensor de Gás e Fumaça
Aula 26	Acelerômetro e Giroscópio	Aula 27	Motor de Passo
Aula 28	Feedbacks + Inventário II	Aula 29	Receptor IR e Controle Remoto
Aula 30	Relé	Aula 31	Módulo RF 433mhz - I
Aula 32	Módulo RF 433mhz - II	Aula 33	Projeto CHAT via RF
Aula 34	Módulo Wireless	Aula 35	Comunicação do Módulo WI-FI em HTML
Aula 36	Módulo WI-FI - IoT com Sensores	Aula 37	Módulo WI-FI - IoT com Atuadores (LED)
Aula 38	Módulo WI-FI - IoT com Atuadores (Relé)	Aula 39	Monitor de Sensores em HTML I
Aula 40	Monitor de Sensores em HTML II	Aula 41	Mostra de Robótica
Aula 42	Feedbacks + Inventário III		

Aula 03  
Código Morse

Aula 04  
**Semáforo Inteligente com IR**

Aula 05  
Semáforo Completo com Display

# 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>5</b>
1. Contextualização	5
2. Montagem e Programação	6
3. Feedback e Finalização	12
<b>Videotutorial</b>	<b>13</b>



## Introdução

No módulo 1, identificamos que os semáforos são dispositivos de sinalização que visa informar aos usuários de trânsito - sejam motoristas, pedestres, ciclistas, entre outros - o momento permitido à circulação, à espera e à transição entre uma ou outra circunstância.

Nesta aula, você terá a oportunidade de conhecer o funcionamento do semáforo inteligente que informa ao pedestre quando a travessia na faixa é segura.



## Objetivos desta Aula

- Entender o funcionamento de um semáforo inteligente;
- Programar o semáforo inteligente, através de funções, para executar a informação ao pedestre.



## 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.





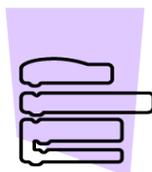
## Habilidades do Século XXI a Serem Desenvolvidas

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



## Lista de Materiais

- 1 placa protoboard;
- 1 placa Arduino UNO R3;
- 1 cabo USB;
- 3 jumpers macho-macho;
- 1 módulo semáforo;
- 1 sensor de obstáculo IR;
- 1 notebook;
- Software Arduino IDE.



## Roteiro da Aula

### Contextualização (15min):

Frequentemente ouvimos no noticiário, casos de acidentes de trânsito nos quais pedestres são atropelados quando atravessavam a faixa de segurança. A justificativa dos condutores é que não conseguiram frear a tempo.

Para tentar reduzir estes acidentes, engenheiros de tráfego terrestre buscaram soluções no formato de semáforo inteligente, com o qual, por um sensor infravermelho, a presença do pedestre é identificada e o fechamento do semáforo é acionado para os carros.

Mas, de que forma o sensor infravermelho detecta a presença dos pedestres?

Na Aula **30 - Sensor de Obstáculos IR**, comentamos que este modelo de sensor detecta, através de radiação infravermelha, objetos e delimitações, em um raio de 2 a 30 centímetros. Seu funcionamento é simples e ocorre com o uso de dois LEDs, o **emissor**, que permanece constantemente enviando radiação infravermelha e, ao encontrar um obstáculo em seu raio de ação, reflete um sinal que é detectado pelo outro LED, o **fotorreceptor**. Esse, por sua vez, identifica a presença do objeto. (Consulte a Aula 30 para rever a estrutura e funcionamento do Sensor de Obstáculos IR).

Nesta aula, apresentaremos um protótipo de semáforo inteligente para o uso em vias públicas secundárias, e que emprega sensor de obstáculo infravermelho para detectar a presença de pedestres. Seu funcionamento ocorrerá da seguinte maneira: quando uma pessoa se posicionar à frente do sensor, o sinal infravermelho será refletido e detectado pelo receptor, o qual emitirá um sinal para o fechamento do semáforo de carros.

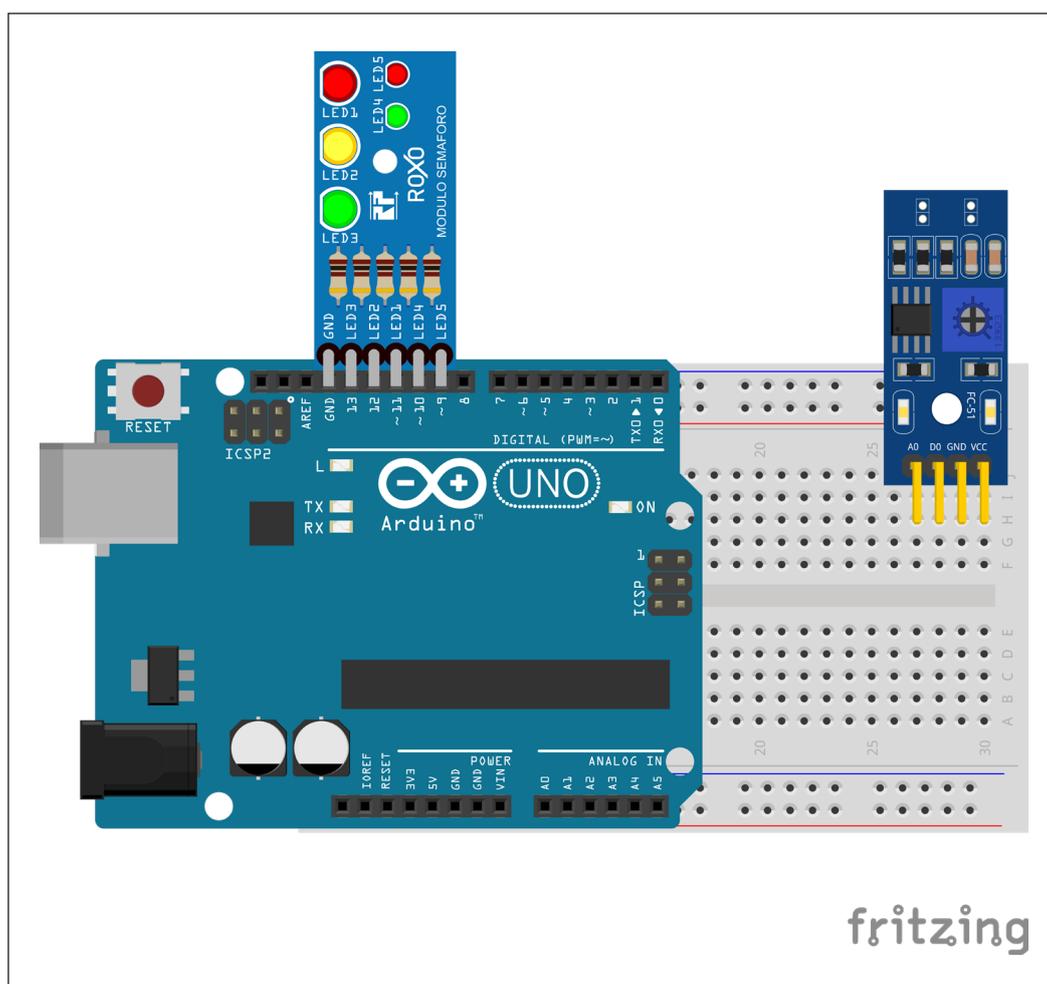


Uma vez compreendida a importância do semáforo inteligente para a travessia dos pedestres, você tem como missão montar o protótipo deste semáforo e realizar a programação para seu correto funcionamento.

## 2. Montagem e programação (60min):

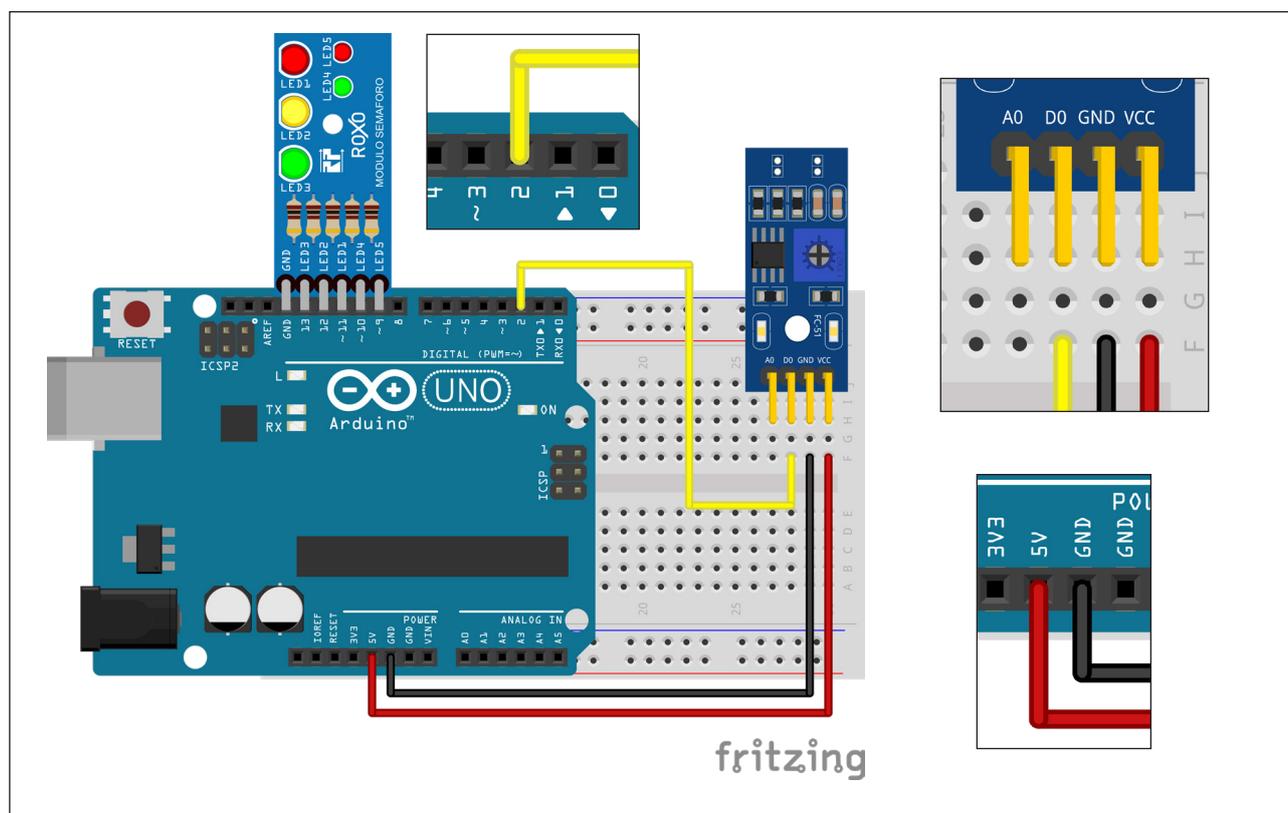
Inicie a montagem dos componentes eletrônicos encaixando na protoboard, o sensor de obstáculo IR e o módulo semáforo na placa Arduino (figura 1).

Figura 1 - Inserindo os componentes eletrônicos na Protoboard e Arduino



Para finalizar a montagem, interligue o sensor de obstáculo IR ao Arduino da seguinte maneira: um jumper entre o pino VCC do sensor e a porta 5V do Arduino, outro jumper entre o pino GND do sensor e a porta GND do Arduino e o último jumper entre o pino D0 do sensor e a porta digital 2 do Arduino (figura 2).

Figura 2 - Conexão do sensor de obstáculo IR ao Arduino



Com os componentes eletrônicos montados, vamos programar por codificação o funcionamento do semáforo inteligente para pedestres.

### Linguagem de programação por código

Para iniciar a programação, conecte a placa Arduino ao computador, com o uso 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 (quadro 1):



Quadro 1- Programação por codificação do semáforo inteligente

```
/* Programa: Semáforo inteligente com IR.      */  
  
/* Definições dos pinos para os LEDs e sensor. */  
#define PIN_SENSOR 2  
#define PIN_LED_VERDE_CAR 13  
#define PIN_LED_AMARELO_CAR 12  
#define PIN_LED_VERMELHO_CAR 11  
#define PIN_LED_VERDE_PED 10  
#define PIN_LED_VERMELHO_PED 9  
/* Variável que seleciona o modo de operação */  
/* do semáforo 0: Modo aberto para carros e */  
/* 1: Modo travessia de pedestres.          */  
int modo = 0;  
void setup() {  
    /* Configura o pino do sensor como ENTRADA. */  
    pinMode(PIN_SENSOR, INPUT);  
    /* Configura os pinos 9 a 13 como SAÍDA.    */  
    for (int i = 9; i <= 13; i++) {  
        pinMode(i, OUTPUT);  
    }  
    /* Ativa a função de interrupção no pino que */  
    /* o sensor está ligado.                      */  
    attachInterrupt(digitalPinToInterrupt(PIN_SENSOR),  
        sensorAccionado, FALLING);  
}  
void loop()  
{  
    /* Switch com dois modos de operação: modo */  
    /* aberto para carros e modo travessia de */  
    /* pedestre. Enquanto o sensor não detectar */  
    /* um pedestre, o modo de operação permanece */  
    /* em 0, ou seja, aberto para a passagem dos */
```



```
/* carros. Caso o sensor detecte um pedestre,*/  
/* a função attachInterrupt irá imediatamente*/  
/* alterar o modo de operação para 1, ou      */  
/* seja, entrará no modo de travessia de     */  
/* pedestres.                                  */  
switch (modo) {  
  case 0:  
    modocarros();  
    break;  
  case 1:  
    travessia();  
    break;  
}  
}  
/* Após o sensor detectar o pedestre, será   */  
/*executada essa função, ela altera o modo de */  
/* operação do semáforo.                      */  
void sensorAccionado() {  
  modo = 1;  
}  
/* Função que ativa os LEDs para o modo      */  
/* "Travessia de pedestres".                 */  
void travessia() {  
  /* Aguarda +1 segundo após o sensor detectar */  
  /* o pedestre.                                 */  
  delay(1000);  
  /* Aciona o amarelo do semáforo dos carros. */  
  digitalWrite(PIN_LED_VERDE_CAR, LOW);  
  digitalWrite(PIN_LED_AMARELO_CAR, HIGH);  
  delay(3000);  
  /* Abre o semáforo de pedestres.            */  
  digitalWrite(PIN_LED_VERDE_PED, HIGH);  
  digitalWrite(PIN_LED_VERMELHO_PED, LOW);
```



```
digitalWrite(PIN_LED_AMARELO_CAR, LOW);
digitalWrite(PIN_LED_VERMELHO_CAR, HIGH);
delay(5000);
/* Apaga o verde dos pedestres e começa */
/* piscar o vermelho indicando que o tempo de */
/* travessia está acabando. */
digitalWrite(PIN_LED_VERDE_PED, LOW);
for (int i = 0; i <= 5; i++){
    digitalWrite(PIN_LED_VERMELHO_PED, HIGH);
    delay(300);
    digitalWrite(PIN_LED_VERMELHO_PED, LOW);
    delay(300);
}
/* Após a travessia de pedestre, altera para */
/* o modo de passagem de carros: 0. */
modo = 0;
}
/* Função que ativa os LEDs para o modo */
/* "Aberto para carros". */
void modocarros() {
    digitalWrite(PIN_LED_VERDE_PED, LOW);
    digitalWrite(PIN_LED_VERMELHO_PED, HIGH);
    digitalWrite(PIN_LED_VERDE_CAR, HIGH);
    digitalWrite(PIN_LED_AMARELO_CAR, LOW);
    digitalWrite(PIN_LED_VERMELHO_CAR, LOW);
}
```

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

Após a transferência do programa, o protótipo do semáforo inteligente deve entrar em funcionamento, detectando a presença do pedestre e acionando o fechamento do semáforo de carros.



### Desafio:

Que tal inserir no protótipo o componente buzzer passivo para sonorizar a abertura e fechamento do semáforo inteligente?



### E se...?

O projeto não funcionar. Atente-se para alguns dos possíveis erros:

- a.** Verifique se os jumpers estão nos pinos certos, se estão na mesma coluna dos terminais dos componentes, fazendo assim a conexão;
- b.** Verifique se os jumpers estão ligados nos pinos corretos no Arduino;
- c.** Verifique se os LEDs estão conectados corretamente e não invertidos;
- d.** 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 inteligente para 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?

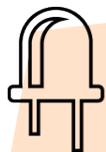
**ii.** Pensamento crítico e resolução de problemas: você conseguiu identificar os problemas, analisar informações e tomar decisões de modo a contribuir para o projeto desenvolvido?

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

AULA

# 04

## SEMÁFORO INTELIGENTE COM IR



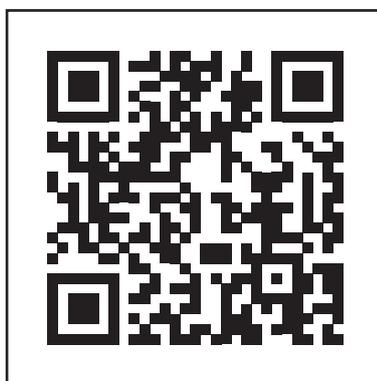
### Videotutorial

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



<https://rebrand.ly/a04robotica2-23>

Acesse, também, pelo QRCode:



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

**EQUIPE ROBÓTICA PARANÁ**

Andrea da Silva Castagini Padilha  
Cleiton Rosa  
Darice Alessandra Deckmann Zanardini  
Edgar Cavalli Júnior  
Edna do Rocio Becker  
José Feuser Meurer  
Marcelo Gasparin  
Michele Serpe Fernandes  
Michelle dos Santos  
Orlando de Macedo Júnior  
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 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 - Compartilhalgual 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

