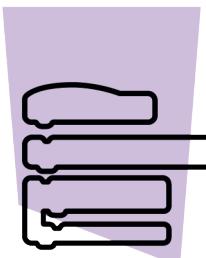
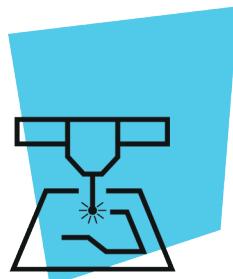
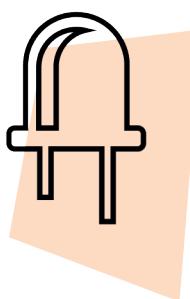
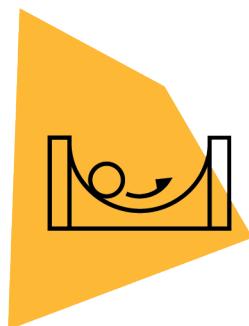
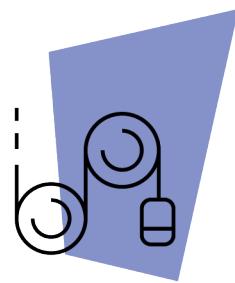
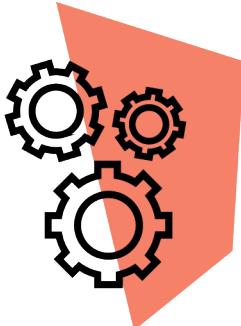


ROBÓTICA

Módulo 2



Sensor
de Movimento
Presença

AULA 22

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

Adilson Carlos Batista

Validação de Conteúdo

Cleiton Rosa

Revisão Textual

Adilson Carlos Batista

Projeto Gráfico e Diagramação

Edna do Rocio Becker

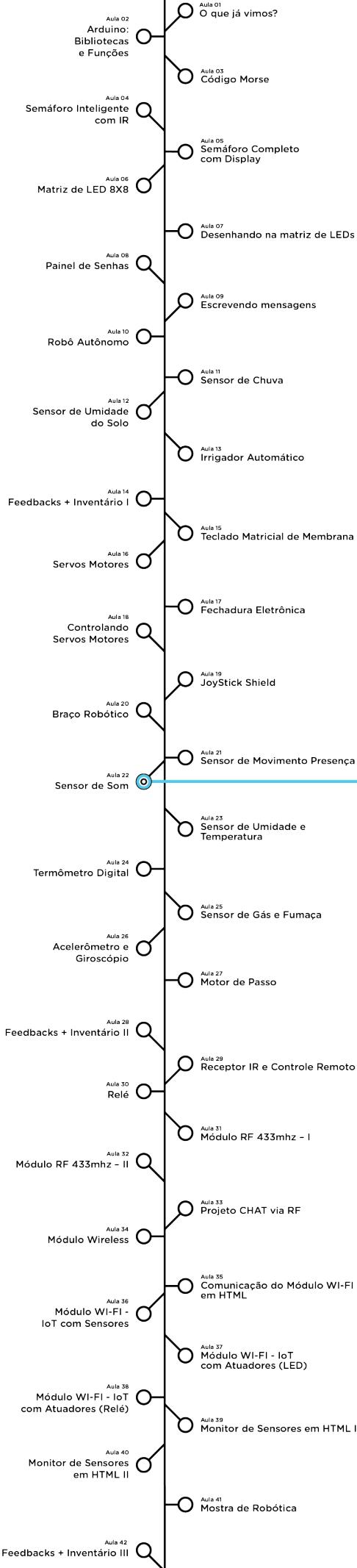
Ilustração

Jocelin Vianna

2021



Este trabalho está licenciado com uma Licença Creative Commons
Atribuição NãoComercial - Compartilhamento 4.0 Internacional



Aula 21 Braço Robótico

Aula 22 Sensor de Movimento Presença

Aula 23 Sensor de Som

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	9
3. Feedback e Finalização	14
Videotutorial	15



Introdução

Você já viu alguns sensores na **Aula 11- Sensor de Chuva** e **Aula 12 - Sensor de Umidade do Solo**, que apresentavam os mesmos princípios de funcionamento. Nesta aula, você irá conhecer o **Módulo Sensor de Movimento Presença PIR** e programá-lo. Esse módulo é um pouco diferente, além de compacto, ele possui infravermelho com ajustes de sensibilidade e tempo de acionamento. Vamos para nossa aula!



Objetivos desta Aula

- Conhecer o Módulo Sensor de Movimento Presença PIR, presente no kit de robótica, e suas especificações técnicas;
- Programar um Sensor de Presença PIR.





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 Arduino Uno R3;
- 03 Jumpers Macho-Macho;
- 03 Jumpers Fêmea-Fêmea;
- 01 LED 5mm;
- 01 Módulo Mini Sensor de Movimento PIR;
- Notebook;
- Software Arduino IDE.



Roteiro da Aula

1. Contextualização (15min):

Em algum momento da sua vida, você deve ter adentrado em espaços nos quais a luz acendeu automaticamente, sem a necessidade de ir até o interruptor e apertar o botão para que a luz fosse acesa. Nestes lugares, muito provavelmente, estavam utilizando um sensor de presença. É muito comum em espaços como banheiros de bares, banheiro de shoppings, corredores, entre outros espaços, utilizarem esses sensores para que a luz não fique acesa em tempo integral e desperdice energia elétrica ou mesmo em lugares externos em que queiram aproveitar a claridade do sol.

Esse interruptor é chamado de **Sensor de Movimento de Presença do Tipo PIR** (Passive Infrared / Infravermelho passivo).

Nós temos vários modelos no mercado, nesta aula, iremos trabalhar com o Módulo Mini Sensor de Movimento Presença PIR – figura 1.

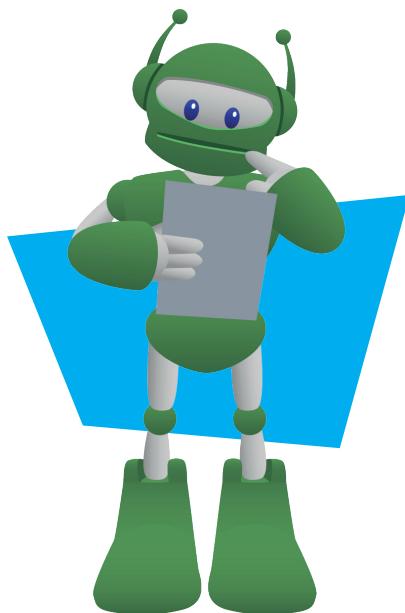
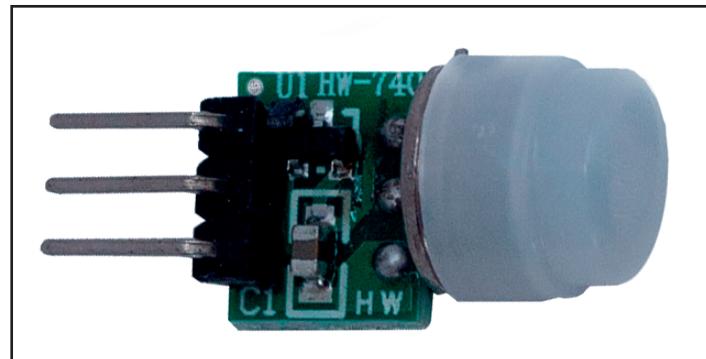


Figura 1 - Mini Sensor de Movimento Presença PIR



ESPECIFICAÇÕES	
Tensão de alimentação	2.7 a 12 VDC
Consumo de energia estática	< 0.1mA
Tempo de atraso	2 segundos
Tempo de bloqueio	2 segundos
Alcance	até 5m
Temperatura de operação:	-20 a 60°C
Dimensões	25 x 12mm

Esse sensor funciona como uma câmera infravermelha que detecta a radiação IR (Radiação de corpo negro) de qualquer objeto que irradia calor e entra em seu campo de visão. Ele capta radiação infravermelha com comprimento de onda em torno de $10 \mu\text{m}$ (micrômetros), esse valor corresponde à temperatura corporal de animais de sangue em geral, como os seres humanos.



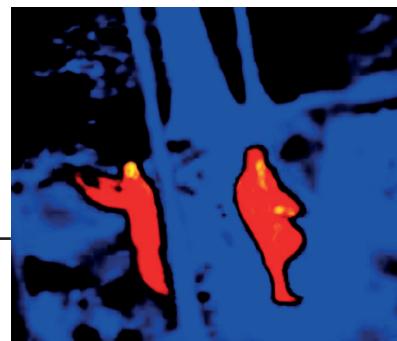
Para Saber Mais...

Você se recorda daquela personagem do filme “O Predador”*?

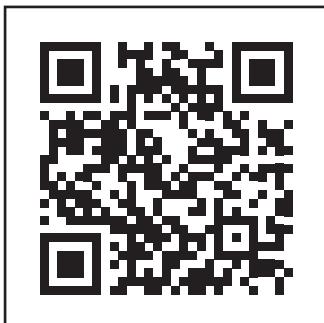
*Filme americano lançado em 1987 e dirigido por John Mc Tiernan e estrelado por Arnold Schwarzenegger.

O predador era uma forma tecnologicamente avançada de vida extraterrestre. Ele conseguia enxergar somente por meio de infravermelhos, tudo que emitia calor ele conseguia distinguir dos outros objetos como forma de vida. O sensor trabalha mais ou menos desta forma, ao sentir o calor dos objetos ele é disparado.

Cena do filme Predador (Captura de imagem)



Para saber mais sobre o Filme O Predador:



https://pt.wikipedia.org/wiki/O_Predador



O modelo PIR, além de consumir pouca energia, apresenta um custo baixo e tem grande durabilidade, por isso, ele é muito comum de ser utilizado nas casas e lugares comerciais. Nesse último, não somente para acender ou apagar a luz, mas também para abertura automática de portas em geral, portas de garagens, porta de elevadores, acionamento de alarmes, e atuar juntamente com câmeras CFTV, detectando imagens quando acionada pelo sensor, aumentando cada vez mais a segurança.

O **Sensor de Movimento Presença PIR** e a **Placa Arduino Uno R3**, se configuram como excelentes recursos para projetos de automação residencial para deixar a vida das pessoas mais fácil e segura.

Nesta aula, iremos realizar uma programação utilizando esses dois componentes. Para isso, é preciso saber um pouco mais sobre o sensor de presença.

Todos os objetos que apresentam temperatura acima de zero absoluto emitem energia térmica em forma de radiação. Ela não é visível ao olho humano, entretanto, é detectada por sensores de presença especiais como o PIR. O “P” dessa sigla significa passive (passivo), significando que o dispositivo não irradia energia IR em seu processo, agindo por meio de identificação de energia infravermelha emitida pelos objetos. Por isso, ele é formado por sensores Piroelétrico, ou efeito Piroelétrico, isso significa que uma mudança na temperatura causa expansão térmica, fazendo surgir uma carga elétrica por meio do efeito piezoeléctrico.

De acordo com a física, esse modelo de sensor PIR é formado por suas partes-material sensível e radiação infravermelha, cada uma das partes detecta a radiação IR com uma distância. É essa medida que referencia a sensibilidade do sensor, caso não tenha movimento dentro da área estabelecida, as duas metades detectam a mesma quantidade de radiação, entretanto, quando um objeto quente passa dentro da área estabelecida, a radiação emitida por esse corpo é detectada, primeiramente, por uma das metades do PIR, causando o que é chamada de “Mudança diferencial positiva entre as metades”. Quando o corpo sai da área, ocorre o inverso – “Mudança diferencial negativa”.

No mercado atual, existem dois tipos de sensores, os ativos e os passivos, o primeiro é formado por dois dispositivos para funcionar,

um que emite e outro que recebe o infravermelho e se existir alguma diferença entre eles o alarme é disparado. Esse modelo de sensor, normalmente, é utilizado nas barreiras de muros de casa e prédios, pois se algo corta o feixe o alarme dispara, isso se não for objetos menores. Alguns sensores modernos têm sido programados para não tocar o alarme, caso o objeto seja pequeno.

O segundo caso, passivo, ele somente detecta a movimentação de luz infravermelha emitida por corpos quentes, conforme o exemplo – **Sensor de Movimento Presença PIR**.

Adaptado de <<https://revistasegurancaelectronica.com.br/como-funcionam-os-sensores-de-movimento-ativo-e-passivo-e-onde-podem-ser-aplicados/>>. Acesso em 23 de mar de 2021.

2. Montagem e Programação (60min):

Primeiramente, conecte o LED ao Arduino da seguinte forma: terminal menor, o negativo, na porta GND e terminal maior, o positivo, na porta 13. Para conectar o Módulo Sensor de Presença PIR ao Arduino, precisaremos preparar 3 Jumpers Macho-Fêmea, para isso, interligue 3 Jumpers Macho-Macho a 3 Jumpers Fêmea-Fêmea, depois conecte-os de acordo com a ordem: o pino VCC do Módulo à porta 5V do Arduino, o pino GND do Módulo à porta GND do Arduino e o pino OUT do Módulo à porta digital 8 do Arduino, conforme figura 1.

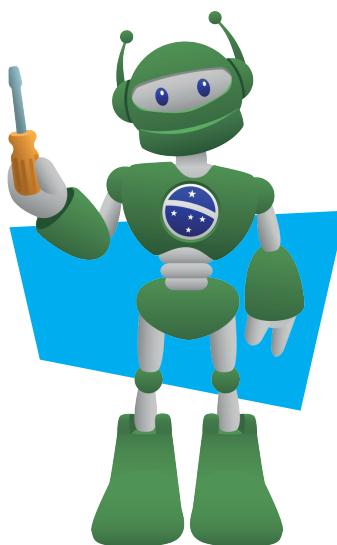
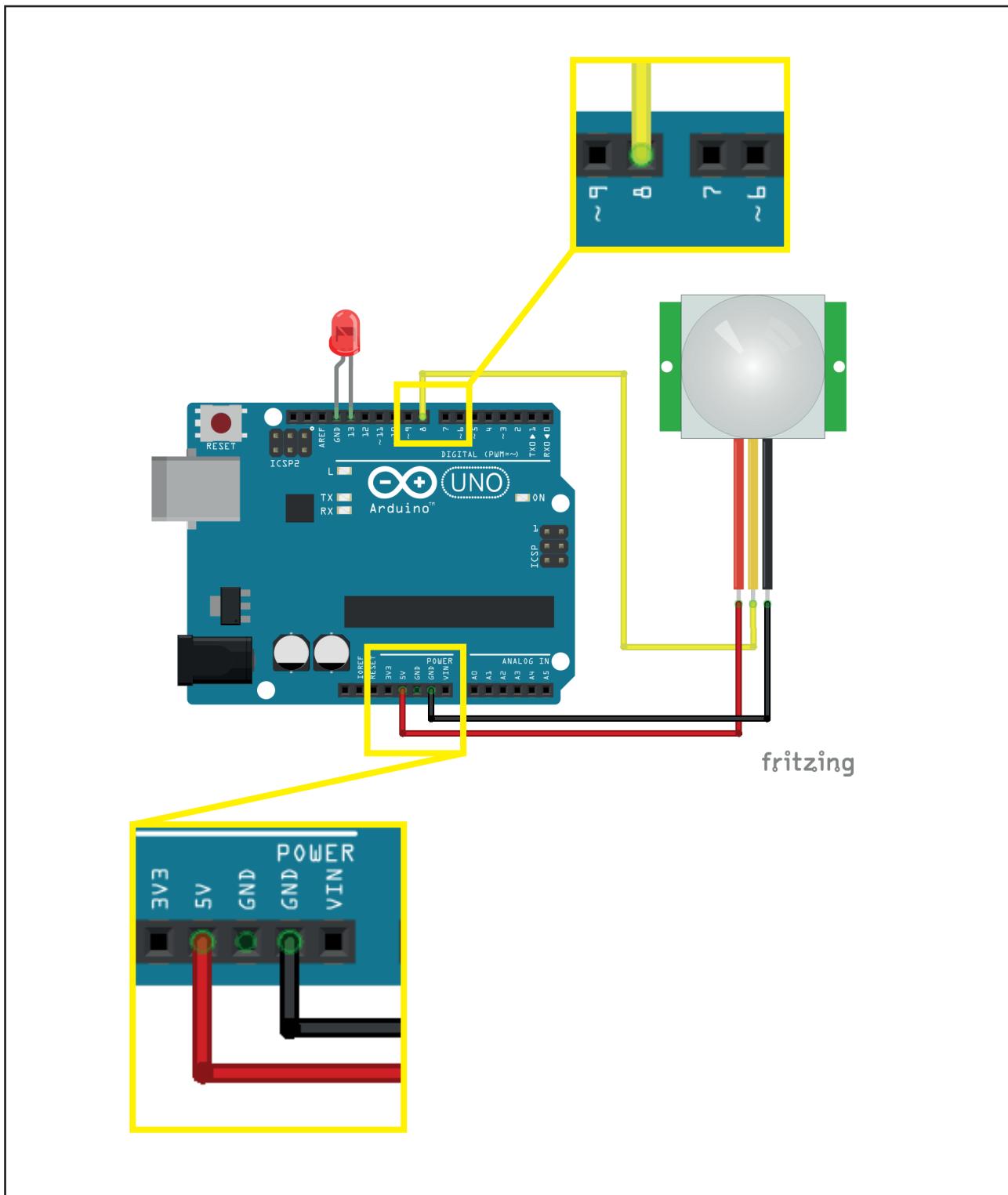


Figura 1: Conexão do Arduino ao Sensor de Presença PIR





Agora, vamos programar!

Com os componentes eletrônicos montados, vamos programar, por codificação, o funcionamento do Módulo Mini Sensor de Movimento PIR.

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.

Atenção!

Ao copiar o código diretamente do pdf, evite quebra da página (e consequentemente erros na compilação), copiando o código por partes.



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

```
/* Programa: Sensor de Presença - PIR */

/* Definindo os pinos digitais para o LED e o Sensor */
int Pino_Sensor = 8;
int Pino_LED = 13;

void setup()
```

```
{  
    /* Configura o pino do sensor como entrada */  
    pinMode(Pino_Sensor, INPUT);  
    /* Configura o pino do LED como saída */  
    pinMode(Pino_LED, OUTPUT);  
}  
  
void loop()  
{  
    /* Se o sensor detectar presença */  
    if (digitalRead(Pino_Sensor) == HIGH) {  
        /* Ligue o LED */  
        digitalWrite(Pino_LED, HIGH);  
        /* Permanece com o LED ligado por 5 segundos */  
        delay(5000);  
        /* Senao... */  
    } else {  
        /* Mantém o LED desligado */  
        digitalWrite(Pino_LED, LOW);  
    }  
    /* Pequena pausa para retomar o monitoramento */  
    delay(100);  
}
```

Com o código-fonte inserido no Arduino IDE, compile o programa pressionando o botão **Verificar** para examinar se não há erros de sintaxe. Estando o código correto, pressione o botão **Carregar** para realizar a transferência do programa para o Arduino.

Após a transferência do programa para o Arduino, o Sensor de Movimento PIR fará a leitura da radiação infravermelha detectando a presença de um corpo emissor.



Desafio:

Que tal criar outro protótipo de automação residencial? Vamos lá! Crie uma maquete representando um portão automático, que seja acionado através do sensor de presença PIR, utilizando um servo motor para executar o movimento de abrir ou fechar o portão. Você também pode utilizar Buzzer e LED para emitir avisos sonoros e luminosos durante a abertura e fechamento.



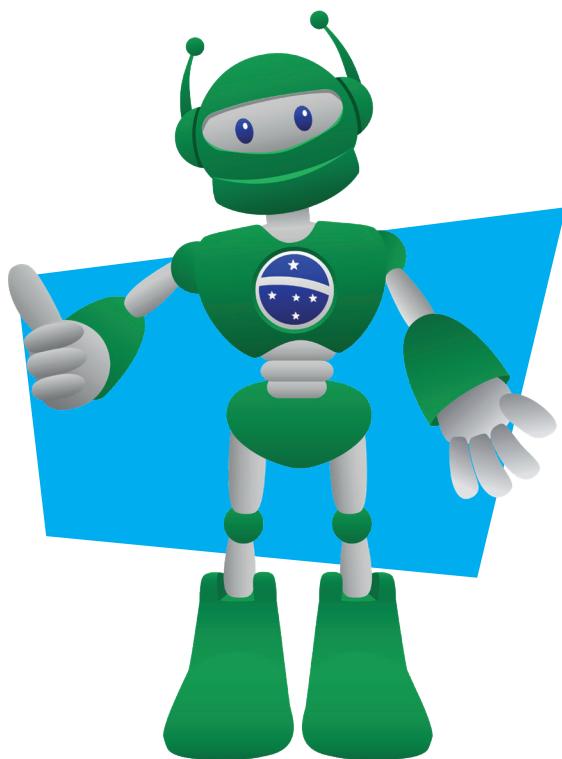
E se...?

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

- a.** Verifique se os Jumpers estão nos pinos certos, se estão na mesma coluna dos terminais dos componentes, fazendo assim as conexões;
- b.** Verifique se os Jumpers estão ligados aos pinos corretos no Arduino;
- c.** Verifique se o LED está conectado corretamente e não invertido;
- d.** Verifique se a programação está adequada a cada porta digital.

3. Feedback e Finalização (15min):

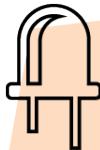
- a.** Confira, compartilhando seu projeto com os demais colegas, se o objetivo foi alcançado.
- b.** Analise seu projeto desenvolvido, de modo a atender aos requisitos para funcionamento do Sensor de Presença PIR.
- c.** Reflita se as seguintes situações ocorreram:
 - i.** Colaboração e Cooperação: 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

22

SENSOR DE MOVIMENTO PRESENÇA



Videotutorial

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



<https://rebrand.ly/a21robotica2>

Acesse, também, pelo QRCode:



