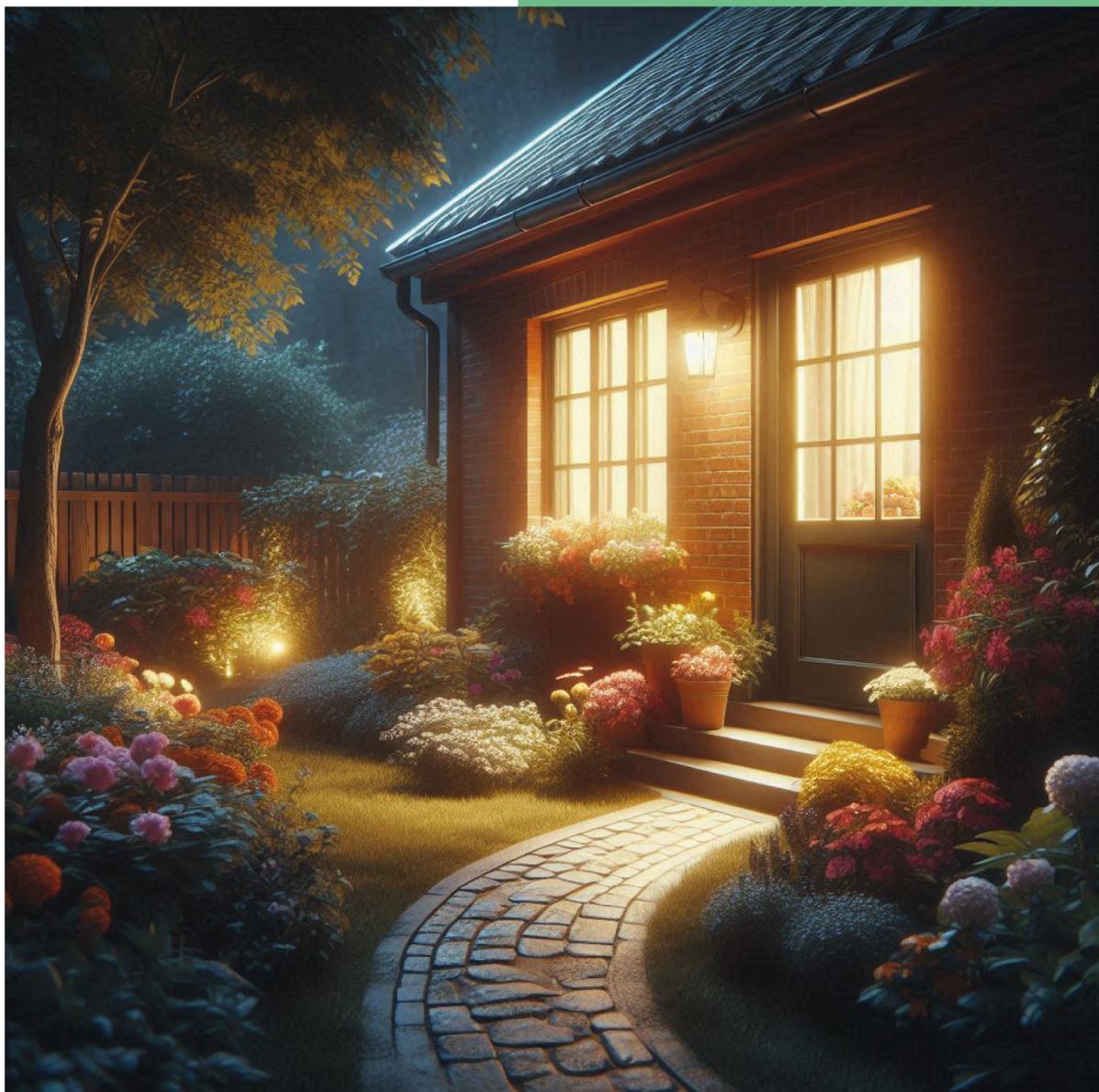


# ROBÓTICA

AULA 12

Primeiros Passos Módulo 4



Casa inteligente  
[Acionamento de luzes]

Diretoria de Tecnologia e Inovação

**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**

Adilson Carlos Batista

Andrea da Silva Castagini Padilha

**Validação de Conteúdo**

Viviane Dziubate Pittner

Darice Alessandra Deckmann Zanardini

**Revisão Textual**

Kellen Pricila dos Santos Cochinski

**Projeto Gráfico e Diagramação**

Edna do Rocio Becker

**Apoio Técnico**

Equipe UFMS

2025

# SUMÁRIO

<b>Introdução</b>	<b>2</b>
<b>Objetivos</b>	<b>3</b>
<b>Roteiro da aula</b>	<b>4</b>
1. Contextualização	4.
2. Programação	12
3. Feedback e finalização	17
<b>Referências bibliográficas</b>	<b>18</b>

# Casa inteligente

## [[Acionamento de luzes]]



### Introdução

Bem-vindos de volta ao nosso fascinante projeto Casa Inteligente! Nas aulas anteriores, demos os primeiros passos na construção do futuro da habitação, trabalhamos com o sistema de segurança e agora vamos iluminar - literalmente - o próximo capítulo dessa jornada tecnológica. Você já imaginou chegar em casa após um longo dia e não precisar procurar pelo interruptor no escuro? Ou talvez estar lendo um livro e a luz se ajustar automaticamente conforme o ambiente escurece? Não estamos falando de cenas de filmes futuristas ou de mansões de bilionários - estamos falando de tecnologia acessível que vocês mesmos podem criar com a Robótica! Nossa missão nesta aula é transformar a iluminação convencional em sistemas inteligentes que respondem ao ambiente e às necessidades humanas. Em vez de sensores LDR, que detectam a intensidade da luz, vamos usar sensores PIR (Passive Infrared), esses sensores funcionam como “olhos de movimento”, capazes de perceber a presença de pessoas em um ambiente. Vocês darão continuidade ao projeto Casa Inteligente, agora focando na automação da iluminação. Este é um momento especial onde a teoria se transforma em prática palpável - cada bloco de código terá um efeito visível e imediato no mundo físico! Preparem-se para momentos de descoberta, trabalho em equipe e, sim, alguns desafios técnicos que testarão sua criatividade e raciocínio lógico. Ao final desta aula, vocês não apenas terão criado um sistema funcional de iluminação inteligente, mas também terão dado um passo significativo na compreensão de como a tecnologia pode transformar positivamente nosso cotidiano. Então, vamos acender as luzes do conhecimento e iluminar o caminho da inovação? O futuro da casa inteligente está literalmente em suas mãos, esperando para ganhar vida através da sua criatividade e conhecimento!

# Casa inteligente

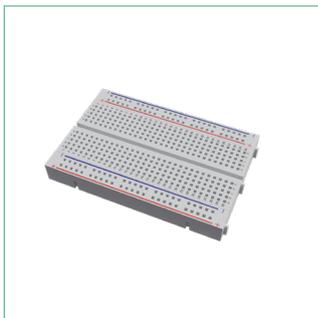
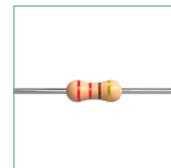
## [Acionamento de luzes]

### Objetivos desta aula

- Explicar como o sensor PIR funciona e como detecta o movimento;
- Montar um circuito básico para controlar uma lâmpada LED utilizando um Arduino e um sensor PIR;
- Programar o Arduino para acender e apagar uma lâmpada com base na detecção de movimento;
- Criar um algoritmo de programação para simular diferentes cenários de iluminação;
- Projetar uma interface gráfica para controlar o sistema de iluminação de forma intuitiva.

### Lista de materiais

- Arduino Uno;
- Módulo Mini Sensor de Movimento PIR;
- Resistor 220  $\Omega$ ;
- LED 5 mm RGB;
- Jumpers;
- Protoboard;
- Notebook.



# Casa inteligente

## 〔Acionamento de luzes〕

### Roteiro da aula

#### 1. Contextualização

A automação residencial tem se tornado cada vez mais presente no cotidiano, transformando casas convencionais em ambientes inteligentes e eficientes. Uma das funcionalidades mais comuns e úteis é o controle automatizado da iluminação, que permite que luzes sejam acionadas ou desligadas conforme a necessidade, seja por meio de sensores, programação ou até mesmo comando remoto via dispositivos móveis e internet. Essa tecnologia não apenas traz praticidade e conforto, mas também contribui para a economia de energia e a sustentabilidade ambiental, reduzindo o desperdício e a emissão de carbono.

Neste projeto, buscamos avançar na implementação de um sistema de iluminação inteligente, integrando componentes físicos e virtuais para criar uma solução eficiente e interativa. Utilizaremos luzes de LED, um sensor PIR (Passive Infrared Sensor) para detecção de movimento e um Arduino como controlador central, permitindo que as luzes sejam acionadas automaticamente quando o sensor identificar presença de alguém e se apaguem após um período sem atividade. Além disso, como parte do desenvolvimento anterior, esse sistema será conectado a um ambiente virtual no mBlock, criando

uma ponte entre o mundo físico e o digital. Essa integração permitirá simular e monitorar o funcionamento da automação em tempo real, oferecendo uma experiência mais imersiva e didática.

Ao combinar hardware (Arduino, LED e sensor PIR) e software (programação no mBlock), o projeto não apenas demonstra a viabilidade de uma casa inteligente sustentável, mas também explora as possibilidades da Internet das Coisas (IoT) e da programação embarcada. O resultado será um protótipo funcional que ilustra como a tecnologia pode ser aplicada para melhorar a eficiência energética e a qualidade de vida, alinhando inovação, automação e consciência ambiental.

Figura 1 - Casa inteligente com acionamento de luzes automático



Fonte: Imagem gerada por IA.

# Casa inteligente

## [[Acionamento de luzes]]

A beleza deste projeto está na integração perfeita entre diferentes áreas do conhecimento:

- Na **programação**, aprenderemos sobre condicionais que permitem ao sistema “decidir” quando acender ou apagar luzes;
- Na **eletrônica**, compreenderemos como sensores transformam luz em sinais elétricos interpretáveis;
- Na **física**, exploraremos conceitos de luminosidade e eficiência energética;
- Na **matemática**, trabalharemos com valores para a calibração dos sensores;
- Na **sustentabilidade**, calcularemos a economia de energia proporcionada pelos sistemas automatizados.

Este não é apenas um projeto de robótica - é uma experiência de imersão no mundo da domótica (automação residencial), onde cada desafio superado representa uma habilidade adquirida para o futuro profissional que se desenha no horizonte tecnológico. Antes de irmos para a nossa programação, vamos entender um pouco mais sobre o mini sensor de movimento PIR.

Você já imaginou como as luzes automáticas de corredores ou os alarmes de segurança “sabem” que alguém está por perto? O segredo pode estar neste com-

ponente - **Mini Sensor PIR** – um sensor superinteligente que consegue “ver” movimentos usando **calor**! Ele foi projetado para detectar a presença de pessoas ao entrarem em um cômodo e acionar o acendimento das luzes automaticamente. O sensor PIR opera captando a radiação infravermelha emitida por corpos quentes, como o corpo humano. Quando alguém se movimenta dentro do campo de visão do sensor, ele identifica essa alteração no padrão de calor e envia um sinal ao sistema controlador.

Posicionado em locais estratégicos, como entradas de salas, corredores ou quartos, o sensor PIR monitora continuamente o ambiente. Ao detectar a movimentação, ele envia um comando que ativa as luzes do cômodo. Se nenhum movimento for detectado por um determinado período, o sistema pode ser programado para desligar as luzes automaticamente, contribuindo para a economia de energia.

A eficácia do sistema depende do posicionamento correto do sensor, garantindo que ele cubra toda a área desejada sem obstruções. Fontes de calor próximas ou correntes de ar quente podem interferir no funcionamento, sendo necessário ajustar a sensibilidade para evitar acionamentos indesejados.

# Casa inteligente

## [[Acionamento de luzes]]

Esse tipo de automação é um exemplo de como sensores eletrônicos e estruturas de decisão simples no código podem tornar ambientes mais confortáveis, eficientes e sustentáveis, automatizando tarefas que antes dependiam da intervenção manual.

Vejam que esse sensor não **emite nada**, mas **capta o calor** que os corpos (como o seu!) liberam quando se movem. Ele é pequeno, mas poderoso!

Figura 2 – PIR



### Como ligar o sensor ao Arduino? (Pinagem)

Muito fácil! O Mini Sensor PIR tem três pinos, e aqui vai o esquema:

**VCC** → Alimentação de 2,7 a 12 V..

**OUT** → Saída digital. Vai ligado a um pino digital do Arduino, que “ouve” quando o sensor detecta movimento.

**GND** → Terra do circuito (Ground).

Alcança até 5 metros de detecção.

Fonte: DTI/CTE/SEED, 2025.



Esse sensor é uma peça essencial em projetos de automação residencial, segurança e controle de acesso. Sua capacidade de detectar movimentos torna-o ideal para acionar sistemas de iluminação automática, alertas de segurança e monitoramento de ambientes. Além disso, sua instalação é simples e sua eficiência energética contribui para a economia de energia em residências e ambientes comerciais.

# Casa inteligente

## [Acionamento de luzes]

### Mas como ele “enxerga” o movimento?

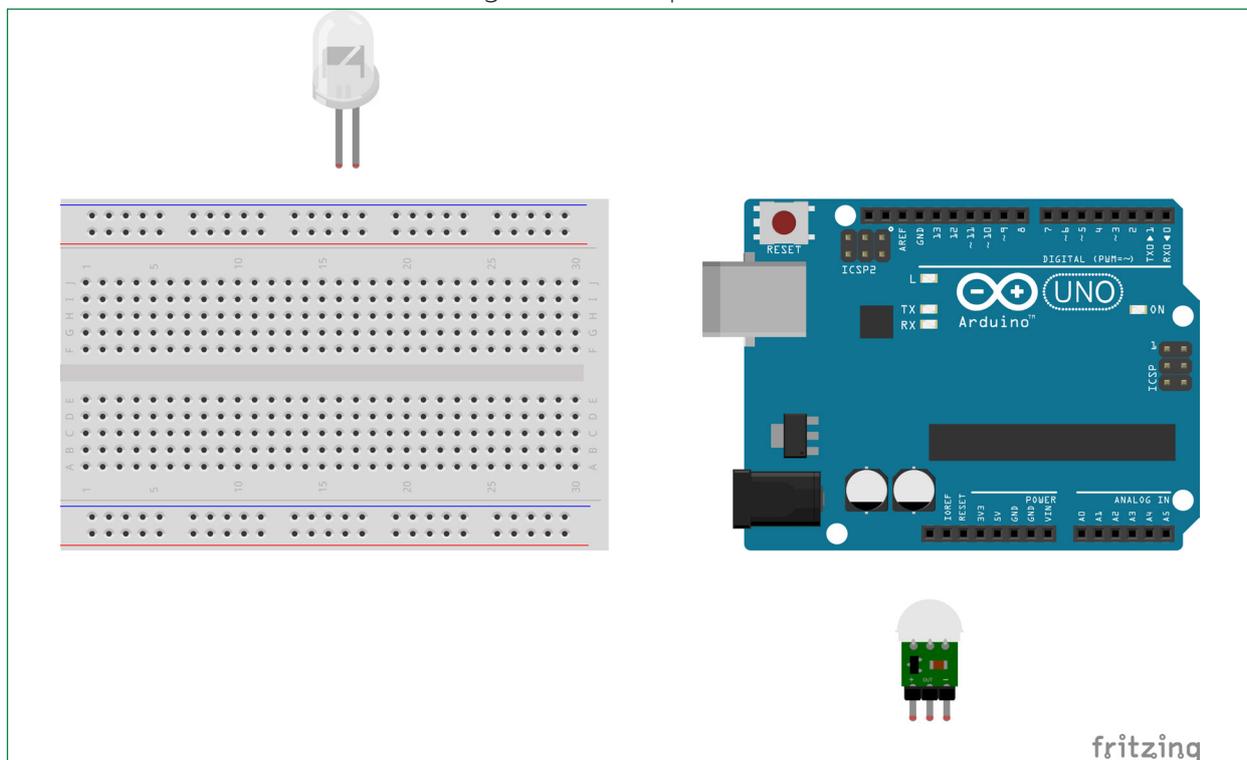
Imagine uma sala tranquila, de repente, alguém entra e libera calor corporal. O **sensor PIR** detecta essa mudança e **envia um sinal elétrico**, avisando: “Ei, tem alguém aqui!”. Dentro dele há um **sensor piroelétrico** que sente essas variações térmicas. Ele não precisa de luz, som ou toque – só do calor do corpo em movimento. Isso o torna ideal para situações em que o toque ou o som não funcionariam bem.

Compreendido o que é o sensor PIR, vamos para a montagem e a nossa programação! Lembrando, daremos continuidade ao projeto “casa inteligente”, nesse sentido, usaremos a sala como referência para o desenvolvimento do projeto de automação das luzes, depois poderá ser estendido a outros cômodos.

## 2. Montagem

Para dar início à montagem do sistema automático de acionamento de luzes da casa inteligente, precisaremos do LED, da protoboard, do mini sensor PIR e do Arduino.

Figura 3 – Componentes



Fonte: Fritzing, 2025.

# Casa inteligente

## [[Acionamento de luzes]]

Com bastante atenção, vamos utilizar os jumpers para estabelecer a comunicação entre o sensor e a placa Arduino. Com um jumper de cor vermelha, conectem uma de suas extremidades ao pino identificado como **5V** no mini sensor PIR. A outra extremidade desse jumper deverá ser conectada ao pino correspondente de **5V** na placa Arduino. Essa conexão é essencial para fornecer a energia necessária para o funcionamento do nosso sensor.

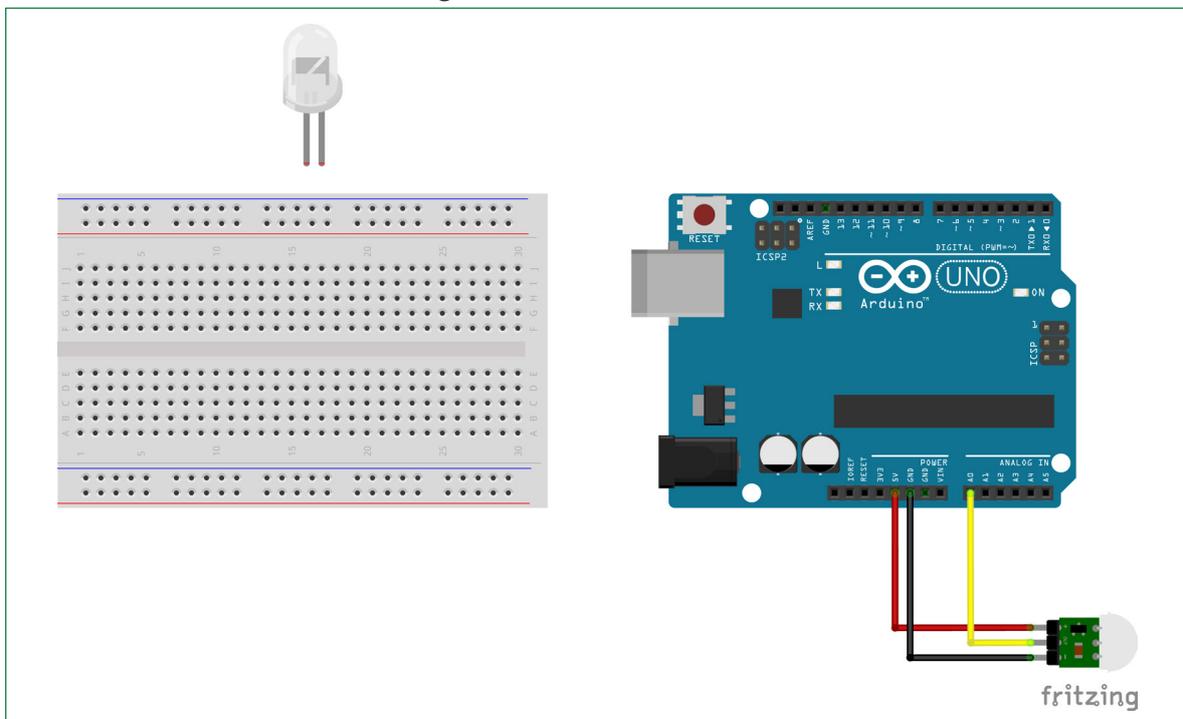
Em seguida, conectaremos o pino de **saída de dados** do sensor, que geralmente é indicado pela sigla como **OUT**, a uma entrada analógica do Arduino. Para isso, utilizem um jumper de cor amarela e conectem uma ponta ao pino de saída de dados do sensor e a outra à entrada

analógica **A0** do Arduino. Essa conexão permitirá que o Arduino receba as informações sobre a detecção de movimento.

Por fim, para completar o circuito, precisamos garantir um ponto de referência comum para ambos os componentes. Utilizem um jumper de cor preta, conectem o pino **GND** (Ground) do mini sensor PIR ao pino **GND** da placa Arduino. Essa conexão é fundamental para o correto funcionamento do circuito eletrônico.

Lembrem-se de verificar cada conexão com cuidado antes de prosseguirmos. Uma ligação incorreta pode impedir o funcionamento adequado do nosso projeto. Vamos trabalhar com atenção e entusiasmo para que tudo funcione perfeitamente!

Figura 4 - Conexão do PIR



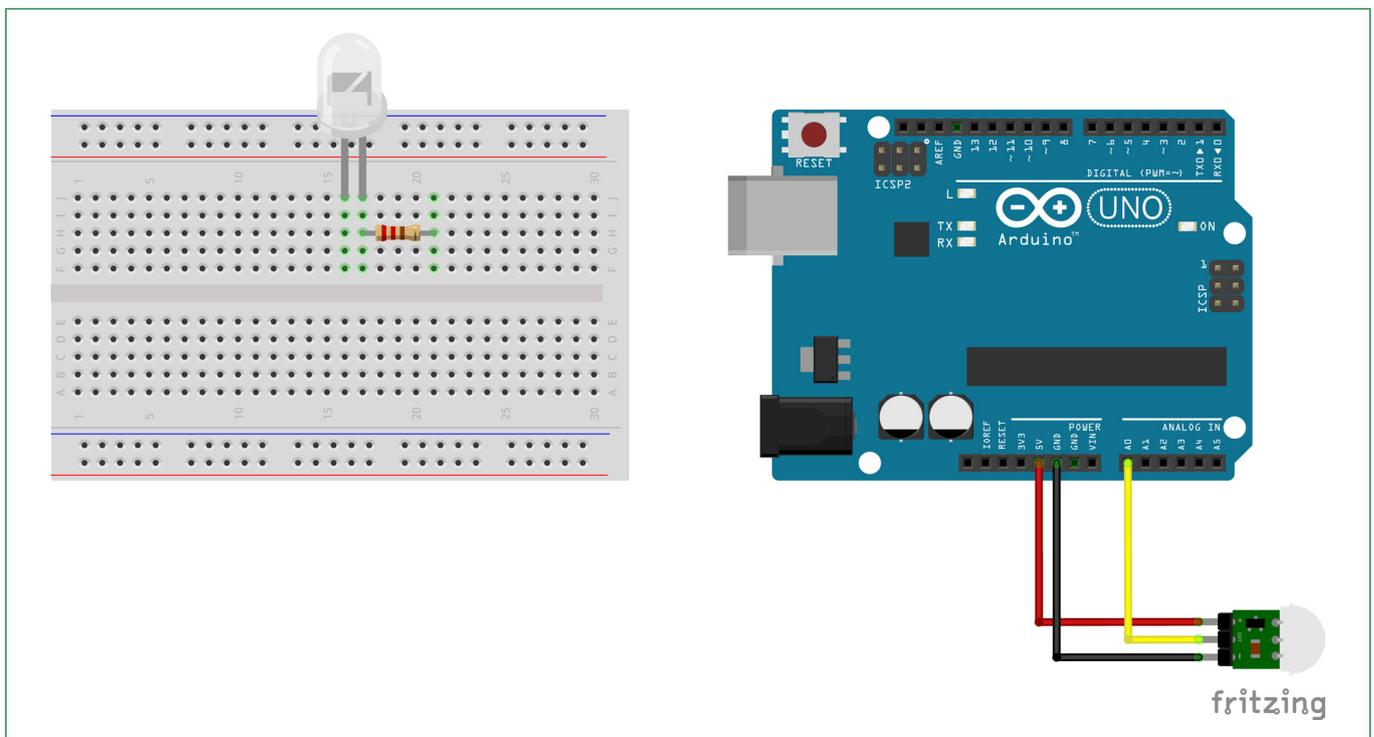
# Casa inteligente

## [Acionamento de luzes]

Vamos para o LED! Como vocês viram anteriormente, ele possui duas pernas de tamanhos diferentes, a perna mais longa é o **ânodo**, o terminal positivo, e a perna mais curta é o **cátodo**, o terminal negativo. Assim, na protoboard, insiram o ânodo (perna longa) no orifício correspondente e do lado insiram o cátodo (perna curta). Lembrem-se de que os orifícios em uma mesma linha da protoboard estão interconectados eletricamente.

O LED precisará de um resistor para limitar a corrente elétrica que passa por ele, evitando que se queime, para isso, usem um resistor de 220 Ohms.

Figura 5 - Conexão do LED e resistor na protoboard



Para acender o LED quando o sensor PIR detectar movimentos, utilizaremos a porta digital **7** do Arduino para controlar o fluxo de corrente. Peguem um jumper e conectem uma de suas extremidades ao pino da protoboard onde está conectada a outra extremidade do resistor, conforme Figura 6, e a outra extremidade deverá ser conectada ao pino digital **7** do Arduino. Essa conexão permitirá que o Arduino envie um sinal elétrico para acender o LED. Para completar o circuito do LED, precisaremos fornecer um caminho de retorno para a corrente elétrica, conectando o cátodo do

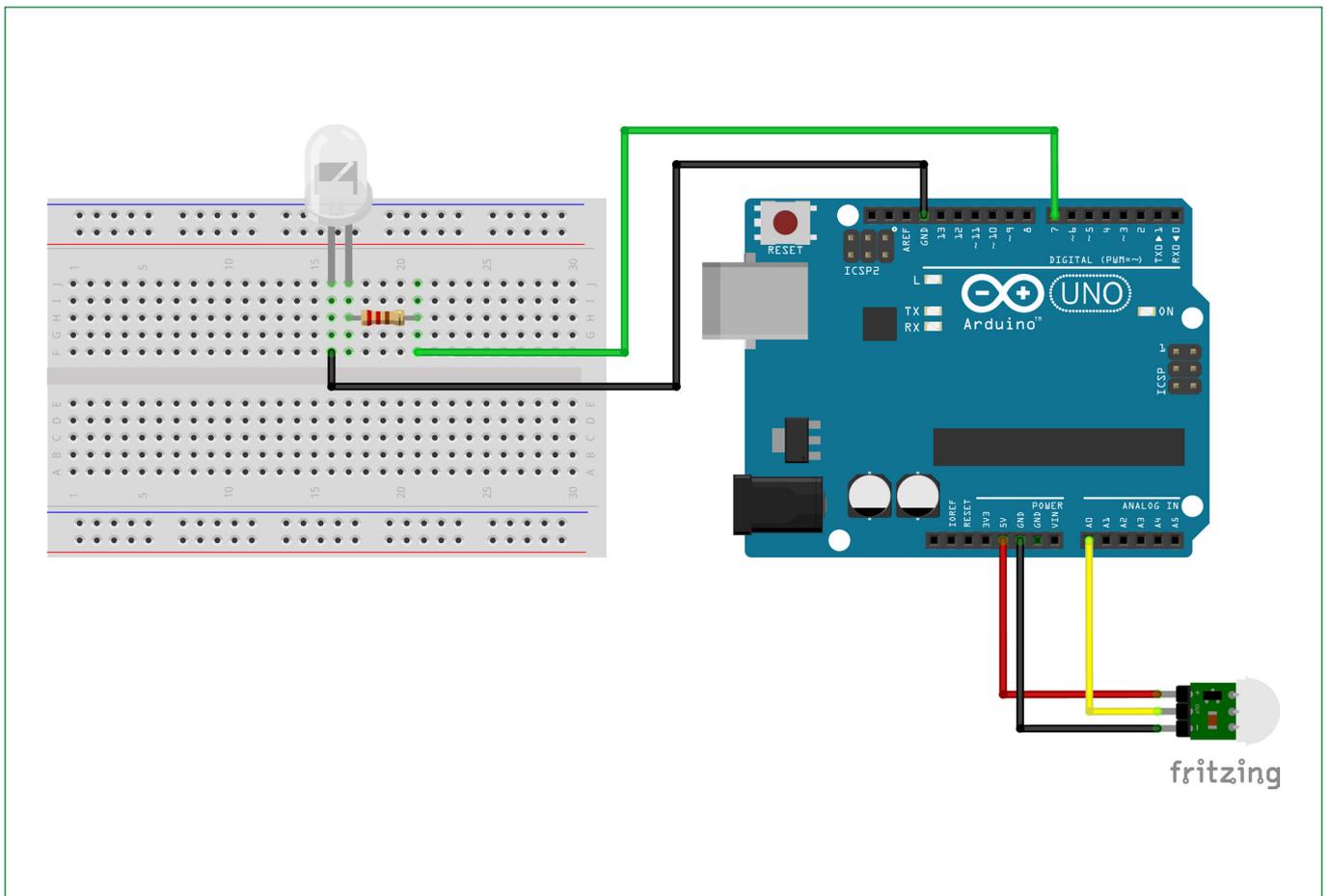
# Casa inteligente

## [[Acionamento de luzes]]

LED ao terra (GND) do Arduino. Para isso, pegue outro jumper preto e conecte uma de suas extremidades ao pino da protoboard onde está inserido o cátodo do LED e a outra extremidade deverá ser conectada a um dos pinos **GND** (Ground) da placa Arduino. Com essas conexões estabelecidas, o LED estará pronto para ser controlado pelo Arduino. Quando o pino digital **7** do Arduino enviar um sinal "alto" (nível lógico 1), a corrente elétrica fluirá através do resistor, do LED e retornará ao Arduino através da conexão com o GND, fazendo com que o LED acenda. Quando o pino digital 7 enviar um sinal "baixo" (nível lógico 0), o fluxo de corrente será interrompido, e o LED se apagará.

Estamos quase finalizando a montagem física do nosso projeto! Mantenham a atenção e o cuidado nas próximas etapas.

Figura 6 - Conexão do LED ao Arduino



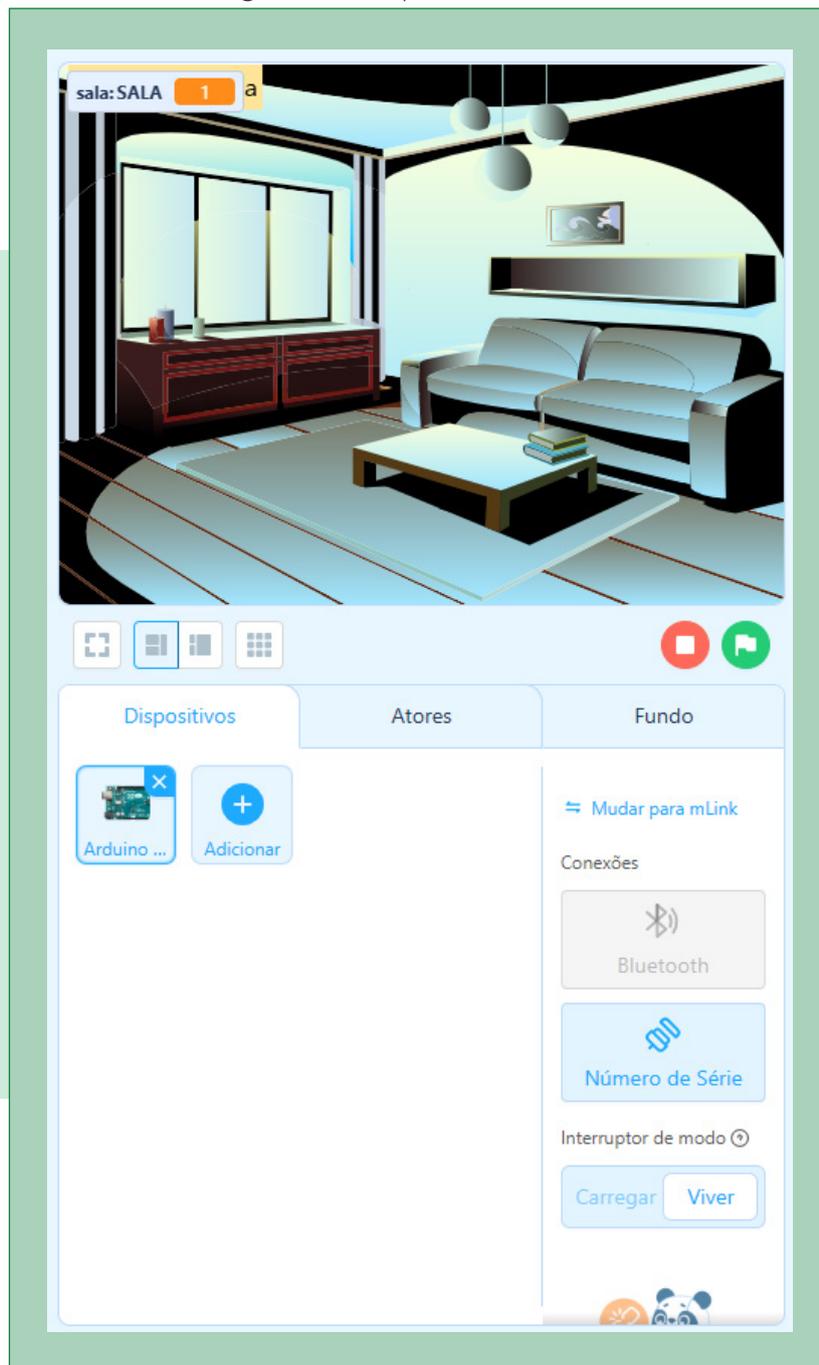
Fonte: Fritzing, 2025.

# Casa inteligente

## 〔Acionamento de luzes〕

Finalizada a montagem física, vamos para a programação no mBlock! Na plataforma, abra o projeto “Casa inteligente” na aula 11, como base para remixar nesta aula e clique em dispositivos para programarmos o Arduino.

Figura 7 – Dispositivo Arduino



Fonte: mBlock, 2025.

# Casa inteligente

## [[Acionamento de luzes]]

### 3. Programação

A programação funciona da seguinte forma: quando alguém entra na sala, o sensor de presença detecta o movimento e envia um sinal para o Arduino. Imediatamente, o Arduino acende o LED físico e envia uma mensagem para o mBlock, que por sua vez acende a representação virtual da sala no computador. Quando a pessoa sai, o processo se inverte: o sensor avisa o Arduino, que apaga o LED e envia um comando para o mBlock apagar a luz virtual. Parece mágica, mas é tecnologia pura!

Tudo começa com o bloco **<Quando a Bandeira Verde for Clicada>**, que inicia o programa. Em seguida, usamos o bloco **<Definir a Saída do Pino Digital 9 como Alto>** para preparar o pino 9 do Arduino - imagine que estamos ligando um interruptor para ativar parte do circuito. Embora esse pino não esteja conectado diretamente à luz nesse projeto, ele poderia ser usado futuramente para controlar um display ou outro sensor.

O coração do programa é um loop infinito criado pelo bloco **<Repetir para Sempre>**. Tudo o que colocamos dentro desse bloco se repete continuamente, permitindo que o sistema monitore constantemente o ambiente. Dentro desse loop principal, inserimos uma condição com o bloco **<Se SALA = 1 Então>**, onde **"SALA"** é uma variável que ativa o monitoramento do sensor. Enquanto essa condição for verdadeira, o programa con-

tinua verificando a presença de pessoas.

O sistema então entra em outro loop com **<Repita Até SALA = 0>**, que só será interrompido quando a variável SALA mudar para 0. Dentro deste loop, a parte mais crucial do programa verifica o sensor através do bloco **<Se Ler Pino Analógico (A0) > 100 Então>**. Esse comando lê os dados do sensor PIR conectado ao pino A0 do Arduino. Quando o valor ultrapassa 100 (esse limite pode ser ajustado conforme a sensibilidade do seu sensor), significa que foi detectado movimento.

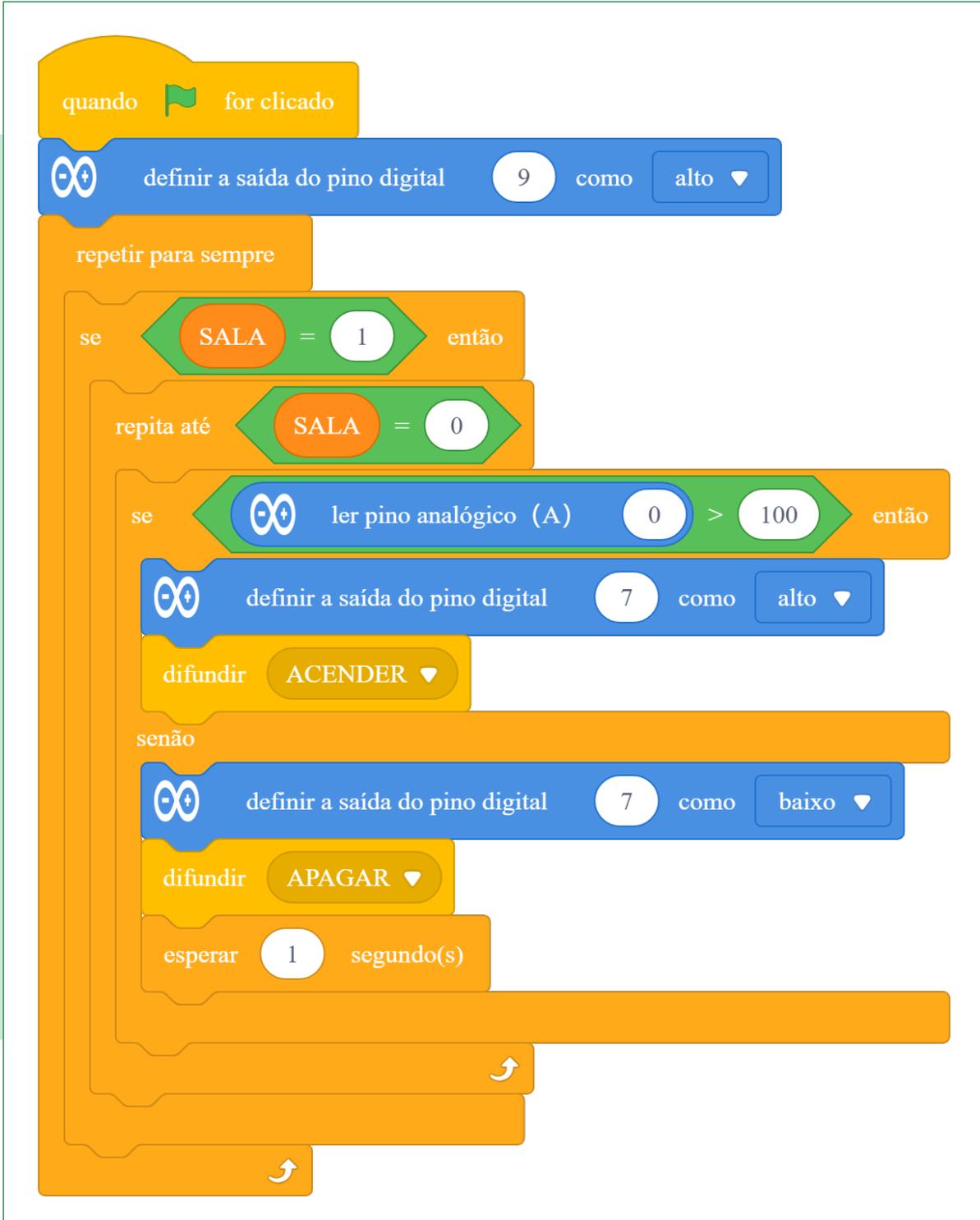
Quando isso acontece, o bloco **<Definir a Saída do Pino Digital 7 como Alto>** acende o LED conectado ao pino 7. Simultaneamente, o programa envia a mensagem **"ACENDER"** através do bloco **<difundir [ACENDER]>**, que faz com que a sala virtual no mBlock também seja iluminada, criando uma sincronia perfeita entre o mundo físico e o digital.

Caso contrário, quando não há movimento detectado (valor igual ou abaixo de 100), o programa executa o bloco **"Senão": <Definir a Saída do Pino Digital 7 como Baixo>** apaga o LED físico, enquanto a mensagem **<difundir [APAGAR]>** desliga a iluminação virtual. Para evitar oscilações rápidas, adicionamos um pequeno delay com **<esperar 1 segundo>** entre as verificações, garantindo estabilidade no funcionamento do sistema.

# Casa inteligente

## [Acionamento de luzes]

Figura 8 – Programação do dispositivo

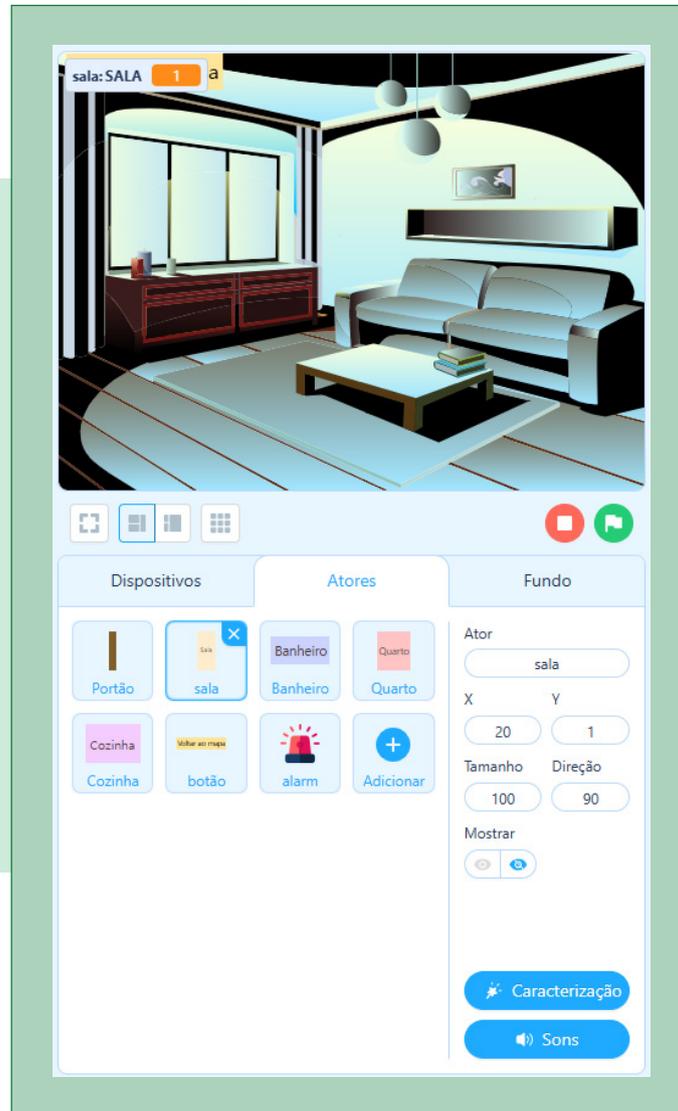


# Casa inteligente

## [Acionamento de luzes]

Na sequência, partimos para a programação do ator – Sala.

Figura 9 – Ator sala



Ao iniciar a simulação com o clique na **"Bandeira Verde"**, o ator "Sala" deve apresentar o cenário com a luz apagada. Para isso, siga estes passos: arraste o bloco de evento **<Quando a Bandeira Verde for Clicada>** para iniciar a programação do ator. Adicione o bloco de aparência **<mudar o cenário para [Sala Luz Apagada]>** para definir o estado inicial da sala. Em seguida, arraste o bloco de variável **<definir [SALA] para 1>**. Essa ação indica que, inicialmente, consideramos que a sala está "ativa" no contexto do projeto.

# Casa inteligente

## [Acionamento de luzes]

Figura 10 – Início da programação do ator Sala



### Reação ao Sinal “APAGAR”:

Quando o ator “Sala” receber o sinal virtual “APAGAR” (simulando a ausência de alguém detectada pelo sensor PIR), o cenário deve permanecer com a luz apagada e um sinal de entrada em um cômodo pode ser difundido para outros elementos do projeto. Arraste os blocos de controle **<quando Eu receber [APAGAR]>** e **<difundir [Entrar em um cômodo]>**. Essa difusão pode ser útil para coordenar ações com outros atores ou lógicas do projeto ao entrar em um cômodo (mesmo que a luz permaneça apagada neste caso). Finalize com o bloco de aparência **<mudar o cenário para [Sala Luz Apagada]>** para garantir que a sala permaneça visualmente com a luz apagada.

Figura 11 – Ator luz apagada



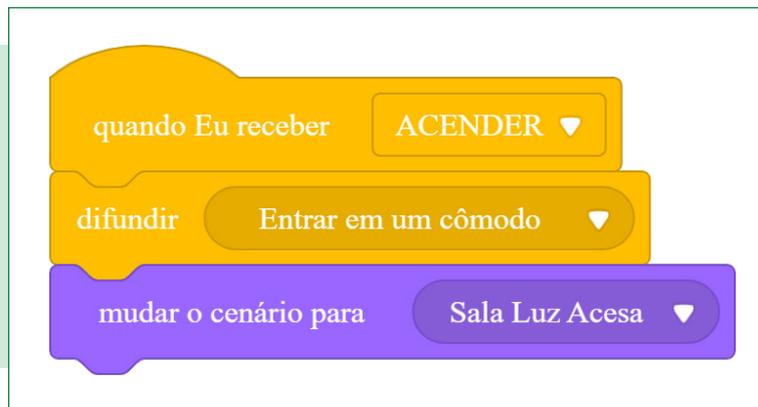
# Casa inteligente

## [[Acionamento de luzes]]

### Reação ao Sinal “ACENDER”:

Quando o ator “Sala” receber o sinal virtual “ACENDER” (simulando a detecção de alguém pelo sensor PIR), o cenário deve mudar para a representação da luz acesa e um sinal de entrada em um cômodo deve ser difundido. Arraste o bloco de controle **<quando Eu receber [ACENDER]>**. Adicione o bloco de controle **<difundir [Entrar em um cômodo]>**. Essa difusão sinaliza para outros elementos do projeto que houve uma entrada na sala. Finalize com o bloco de aparência **<mudar o cenário para [Sala Luz Acesa]>** para exibir visualmente a luz acesa.

Figura 12 – Ator luz acesa



Fonte: mBlock, 2025.

Com a programação pronta, vamos fazer os testes do projeto e, na sequência, resolver os desafios e fazer o feedback. Lembrando que a programação completa da aula pode ser acessada no link publicado diretamente no site do mBlock (<https://planet.mblock.cc/project/5790944>).

# Casa inteligente

## [[Acionamento de luzes]]

### Desafios:

Que tal...

- Trocar o LED simples por um RGB e incluir um potenciômetro para ajustar a sensibilidade e medir o brilho do LED no ambiente, quanto mais escuro, mais brilhante?
- Acrescentar o sistema de iluminação aos outros cômodos da casa inteligente?

### E se...

O projeto não funcionar?

Verifique os seguintes aspectos:

- **Conexões:** certifique-se de que todos os componentes estão conectados corretamente na protoboard e no Arduino.
- **Código:** revise o código no mBlock para garantir que não há erros de lógica ou sintaxe.
- **Alimentação:** verifique se o Arduino está recebendo energia suficiente.
- **Sensor PIR:** teste o sensor PIR para garantir que ele está funcionando corretamente.
- **LED:** verifique se o LED não está queimado e se está conectado com a polaridade correta.

### 3. Feedback e finalização

- O que você aprendeu sobre automação residencial com este projeto?
- Quais foram os desafios que você encontrou ao montar o protótipo e como os superou?
- Como você avalia a integração entre o protótipo físico e a animação no mBlock?
- Quais outras aplicações você imagina para um sistema de acionamento de luzes automatizado?

# Casa inteligente

## [[Aacionamento de luzes]]

### REFERÊNCIAS

ARDUINO. **Documentação de Referência da Linguagem Arduino.** Disponível em: <https://www.arduino.cc/reference/pt/>. Acesso em: 27, mai. 2024.

MAKEBLOCK. mBlock. **Download mBlock.** Disponível em: <https://mblock.makeblock.com/en-us/download/>. Acesso em: 29 abr 2025.

MAKEBLOCK. **MBlock. Make with Code.** Disponível em: <https://mblock.makeblock.com/en-us/>. Acesso em: 29 abr 2025.



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL (UFMS)**  
**FACULDADE DE COMPUTAÇÃO (FACOM)**

**PROFESSORES**

- Amaury Antônio de Castro Junior
- Anderson Corrêa de Lima
- Glauder Guimarães Ghinozzi
- Graziela Santos de Araújo
- Said Sadique Adi

**ESTUDANTES**

- Bruno Pereira Wesner da Silva - Engenharia de Computação
- Caetano de Medeiros Santana - Sistemas de Informação
- Fernanda das Neves Merqueades Santos - Ciência da Computação
- Filipe de Andrade Machado - Ciência da Computação
- Gabriel Pereira Falcão - Ciência da Computação
- Guilherme Siqueira Fiani - Engenharia de Software
- Jenniffer Oliveira Checchia - Ciência da Computação
- Maria Paula do Nascimento Santos - Engenharia de Computação
- Pedro Paulo de Oliveira Andrade - Ciência da Computação
- Vinicius Wagner da Silva - Engenharia de Software

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

**EQUIPE ROBÓTICA PARANÁ**

- Adilson Carlos Batista
- Ailton Lopes
- Andrea da Silva Castagini Padilha
- Cleiton Rosa
- Darice Alessandra Deckmann Zanardini
- Edna do Rocio Becker
- Enzo Enrico Giacomini Piolla
- Kellen Pricila dos Santos Cochinski
- Marcelo Gasparin
- Michele Serpe Fernandes
- Michelle dos Santos
- Roberto Carlos Rodrigues
- Sandra Aguera Alcova Silva
- Viviane Dziubate Pittner

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/)

