ROBÓTICA

AULA 13

Primeiros Passos Módulo 4

Casa inteligente

[Climatização]

Diretoria de Tecnologia e Inovação

PARANÁ
GOVERNO DO ESTADO
SECRETARIA DA EDUCAÇÃO

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

Introdução **2**

Objetivos **3**

Roteiro da aula **4**

1. Contextualização 4

2. Montagem e programação 8

3. Feedback e finalização 27

Referências bibliográficas **28**

AULA 13

Casa inteligente
[Climatização]

Introdução

Estudar é uma atividade que exige concentração. E atividades assim, que podem durar horas, sofrem interferências do ambiente. Raios solares que incidem no campo visual, ou situação de temperaturas altas, ou muito baixas, podem quebrar a concentração.

Em muitas residências e escolas, há cômodos que ao longo do dia podem ficar 4 °C mais quente que outros, e isso implica em um desconforto em ficar nesse ambiente. Isso ocorre porque nosso corpo tem uma faixa de temperatura na qual se sente confortável, que varia entre 36 e 37°C. Nessa situação, há diversos processos biofísicos ocorrendo, pois há troca de calor entre a pessoa e o ambiente em que ela está. Alguns exemplos desses processos são: condução térmica, convecção, radiação, evaporação de suor, respiração.

Nesta aula, vocês trabalharão com a casa inteligente e explorarão um dos aspectos mais importantes do nosso dia a dia: o conforto térmico.

AULA 13

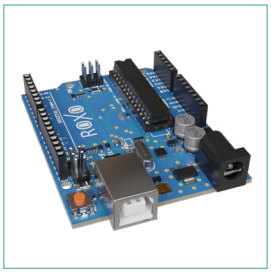
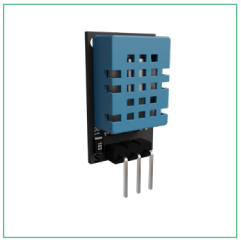
Casa inteligente
[Climatização]

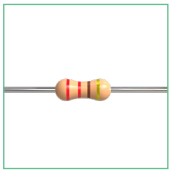
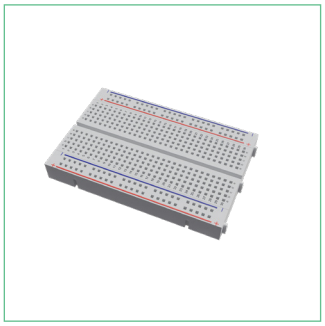
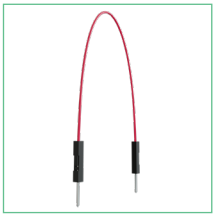
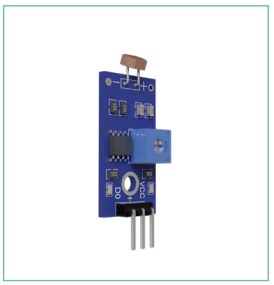
Objetivos desta aula

- Conhecer o conceito de conforto térmico e sua relação com o controle de temperatura, umidade e incidência de luz;
- Usar o Arduino e o sensor DHT11 para monitorar a temperatura e a umidade do ambiente, permitindo que você ajuste a climatização de forma precisa e eficiente;
- Integrar o mundo real e o virtual no mBlock a partir do projeto casa inteligente e componentes do kit usados nesta aula;
- Utilizar blocos de programação com condicionais se... então e repetições para atender diferentes condições de temperatura e umidade do cômodo.

Lista de materiais

- 2 Arduinos Uno;
- 2 Cabos USB para Arduino;
- 2 Leds;
- 2 Resistores 220 ohms;
- Sensor DHT11;
- Sensor de luz LDR;
- Jumpers;
- Protoboard;
- Notebook com software mBlock.

AULA 13

Casa inteligente
[Climatização]

Roteiro da aula

1. Contextualização

Ambientes bem ventilados, com a quantidade correta de iluminação e a temperatura ideal, são ambientes confortáveis adaptados às necessidades humanas. E quem não gosta de ficar em ambientes assim?

Quando um ambiente está nessas condições, ele tem o chamado "conforto climático". Esse conceito está relacionado com a busca por um equilíbrio perfeito entre temperatura, umidade, ventilação e outros fatores que influenciam a nossa sensação de bem-estar. Um ambiente com conforto climático nos proporciona maior produtividade, melhor qualidade de sono e bem-estar físico e mental. Em outras palavras, é quando uma pessoa não sente nem muito calor, nem muito frio, estando em equilíbrio com a temperatura do ambiente. O conforto térmico é subjetivo, já que cada pessoa tem sua própria termorregulação, ou seja, a maneira como seu corpo lida com o calor.

Você sabia?

- **A percepção da temperatura varia de pessoa para pessoa. Fatores como idade, sexo, metabolismo e até mesmo o humor, podem influenciar na forma como sentimos o frio.**
- **Roupas claras refletem mais a luz solar e ajudam a manter o corpo mais fresco, enquanto roupas escuras absorvem mais calor.**

AULA 13

Casa inteligente
[Climatização]

Para que o corpo humano se mantenha em temperaturas confortáveis (36 a 37°C), ele precisa trocar calor com o meio. Essa troca de calor acontece de cinco maneiras: condução térmica, quando o calor passa de um objeto para outro (estando em contato); convecção, quando o calor é transferido pelo ar ou por líquidos; radiação, que é a troca de calor por ondas, como o calor do sol; a evaporação do suor, que resfria o corpo, e a respiração humana, na qual o ar que sai na expiração tem a temperatura corporal.

O conforto térmico depende de vários fatores, como a temperatura do ar, a umidade, a temperatura de paredes e objetos, a radiação térmica, o vento, as roupas que usamos e o nível de atividade física. A arquitetura, representa uma área importante, na qual se estuda os materiais de construção utilizados, a posição da construção em relação ao movimento do sol ao longo do dia e o quanto receberá de radiação e calor, entre outros fatores.

A busca pelo conforto térmico pode ser sustentável, uma vez que, ao pensar em ambientes com ventilação natural, ou automação de abertura de janelas e cortinas, pode diminuir o uso de ar-condicionado e ventiladores. E esses equipamentos, por usarem fontes de energia não renováveis, contribuem para o aquecimento global.

A título de conhecimento, há alternativas sustentáveis de conforto térmico que podem mitigar o aquecimento global, como:

- Ventilação natural – projetos arquitetônicos que valorizem a ventilação natural, ou seja, automações que possibilitem a ventilação natural em um cômodo pela abertura de janelas;
- Design bioclimático - projetar as casas e edifícios que considerem a posição do sol, a direção dos ventos e uso de materiais que regulem a temperatura, a fim de reduzir o uso de aquecimento ou resfriamento artificial.
- Planejar espaços verdes – a incorporação de espaços verdes dentro e ao redor das casas e edifícios, auxilia na regulação da temperatura, reduzindo o uso de climatização artificial.

As práticas de conforto térmico sustentável não são apenas uma questão técnica ou de engenharia, mas também uma questão social, cultural e política.

Apesar de ser subjetivo, é possível mensurar o conforto térmico de um ambiente. Os fatores mais evidentes são temperatura e umidade do ar, mas também é possível medir a temperatura das pa-

Casa inteligente
[Climatização]

redes, pisos e objetos. Para fazer uma verificação eficaz do conforto climático, você pode usar uma combinação de medições diretas (temperatura, umidade, etc.) e observação (como a incidência de radiação solar). Pode analisar os dados obtidos e relacionar com a percepção das pessoas (se está confortável ali ou não).

Figura 1 – Casa inteligente - climatização

Fonte: Imagem gerada por IA.

Compreender esses fatores é fundamental para que vocês possam desenvolver um protótipo eficaz para controlar o conforto térmico em um cômodo.

No projeto casa inteligente que estamos trabalhando, desde o início estivemos pensando em alternativas para deixar a casa sustentável, segura e confortável. Nesse sentido, trabalhamos na aula 12 com o controle da luz, nesta aula vamos tentar deixar um ambiente agradável com a abertura e fechamento de janelas e cortinas para controlar a temperatura do ambiente, ou seja, vocês utilizarão os componentes de detecção de luminosidade e sensor de umidade e temperatura, para identificar se o cômodo detém o conforto térmico.

Vamos desvendar como a tecnologia pode ser nossa grande aliada para alcançar esse conforto. Para isso, utilizaremos o Arduino e o sensor DHT11, componentes incríveis que vocês já conhecem. Com eles será possível monitorar, em tempo real, a temperatura e a umidade do ambiente. Com os dados em mãos, você poderá ajustar a climatização da sua casa de forma inteligente e eficiente.

Imagine que você chega em casa em um dia quente de verão. Ao abrir a porta, as janelas já estão abertas, as cortinas recolhidas e o ambiente está fresco, sem que você tenha apertado nenhum botão. Em outro dia, quando a temperatura começa a cair,

Casa inteligente
[Climatização]

a casa fecha automaticamente as janelas e as cortinas para manter o calor interno. Tudo isso acontece porque sensores inteligentes estão monitorando a temperatura e a umidade, e um sistema automatizado está tomando decisões para manter o conforto térmico ideal. Esse é o ponto de partida do nosso projeto de hoje: uma casa inteligente que se adapta ao clima ao seu redor, utilizando sensores reais **(como o DHT11)** conectados ao Arduino e integrados ao ambiente virtual no mBlock. Você continuará a aprender como a tecnologia é usada na automação residencial para melhorar nosso dia a dia, entendendo principalmente o que é conforto térmico e como ele depende de fatores como temperatura, umidade e incidência de luz. E o mais interessante: você mesmo vai programar um sistema que decide quando abrir ou fechar janelas e cortinas com base nesses dados.

Para isso, vamos:

- **Montar um circuito com o Arduino e o sensor DHT11**, que detecta temperatura e umidade do ambiente;
- **Inserir novos componentes no modelo virtual de casa inteligente criado anteriormente no mBlock**, onde janelas e cortinas vão reagir às condições do ambiente, espelhando os dados reais do sensor;
- **Usar blocos de programação com condicionais "se... então" e repetições**, para que o sistema tome decisões automáticas, como:
  - Se a temperatura for maior que 28°C, **abrir as janelas e recolher as cortinas**;
  - Se a umidade estiver muito baixa, manter o ambiente fechado;
  - Se estiver frio, **fechar tudo para manter o calor**.

Como vocês têm visto, este projeto conecta o mundo real (Arduino e sensores) ao mundo virtual (personagens e desenhos no mBlock), ajudando você a visualizar e controlar um sistema de climatização automatizado — assim como acontece em casas e prédios inteligentes ao redor do mundo. Ao final, você terá não apenas aprendido conceitos de eletrônica e programação, mas também entendido como a tecnologia pode tornar os ambientes mais confortáveis e eficientes, contribuindo para a qualidade de vida e o uso sustentável da energia.

Vamos transformar sua casa em um ambiente inteligente?

Prepare-se para uma experiência prática e inovadora, onde a robótica se encontra com o conforto do lar! Daremos continuidade à sua casa inteligente, modelo criado no mBlock e descobriremos como a climatização pode ser controlada de forma inteligente e personalizada. Animado(a)? Então, vamos nessa!

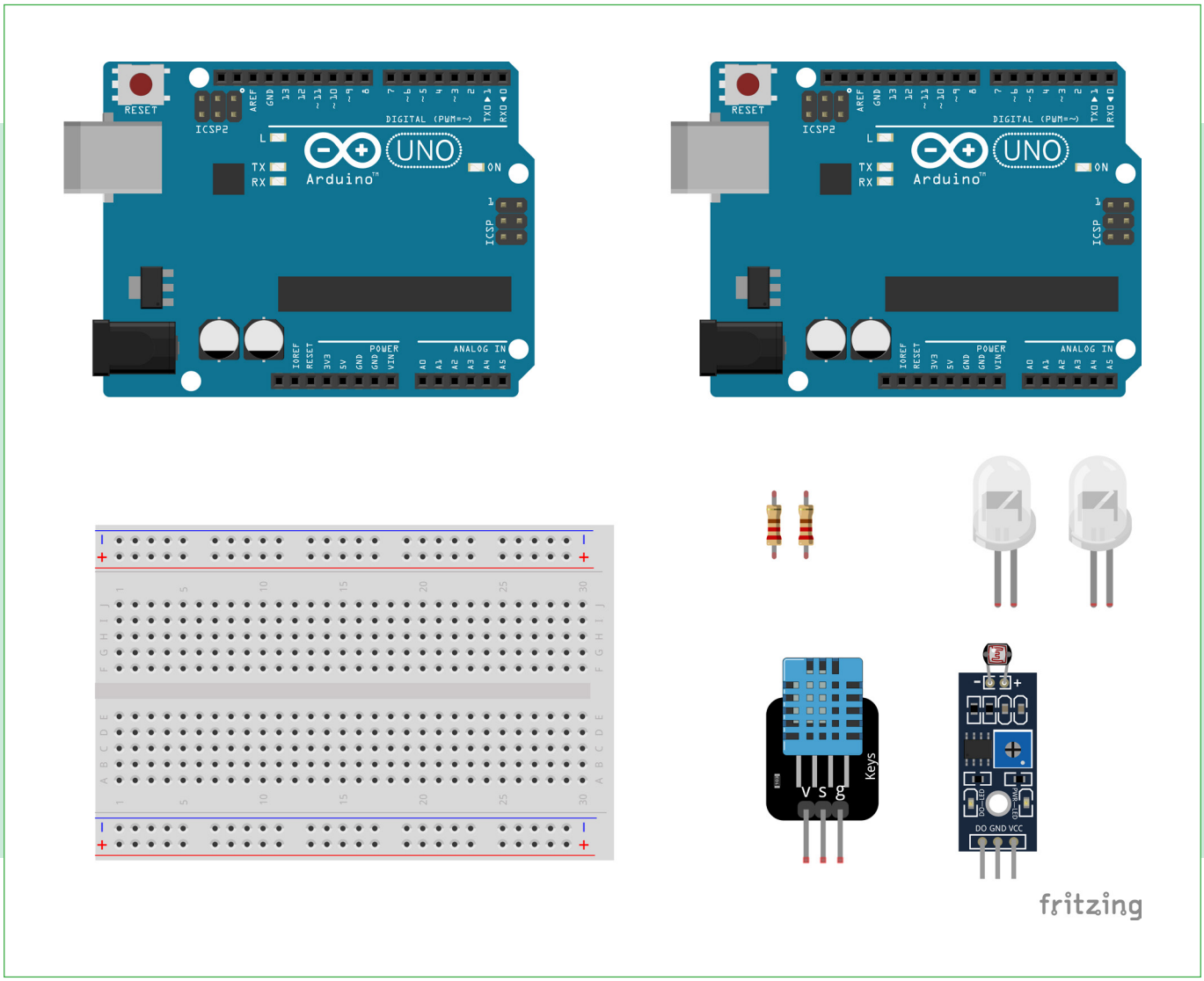
Casa inteligente
[Climatização]

2. Montagem e programação

Para darmos início ao nosso projeto, precisaremos de dois Arduinos. Um atuará no modo "Carregar", ao qual serão conectados os sensores DHT11 e LDR. O outro será conectado ao mBlock para operar no modo "Viver". Escolha também dois LEDs de sua preferência para auxiliar nos testes dos sensores mencionados; usaremos o LED vermelho.

A Figura 2 a seguir apresenta os componentes necessários para este projeto.

Figura 2 – Componentes requeridos para o projeto



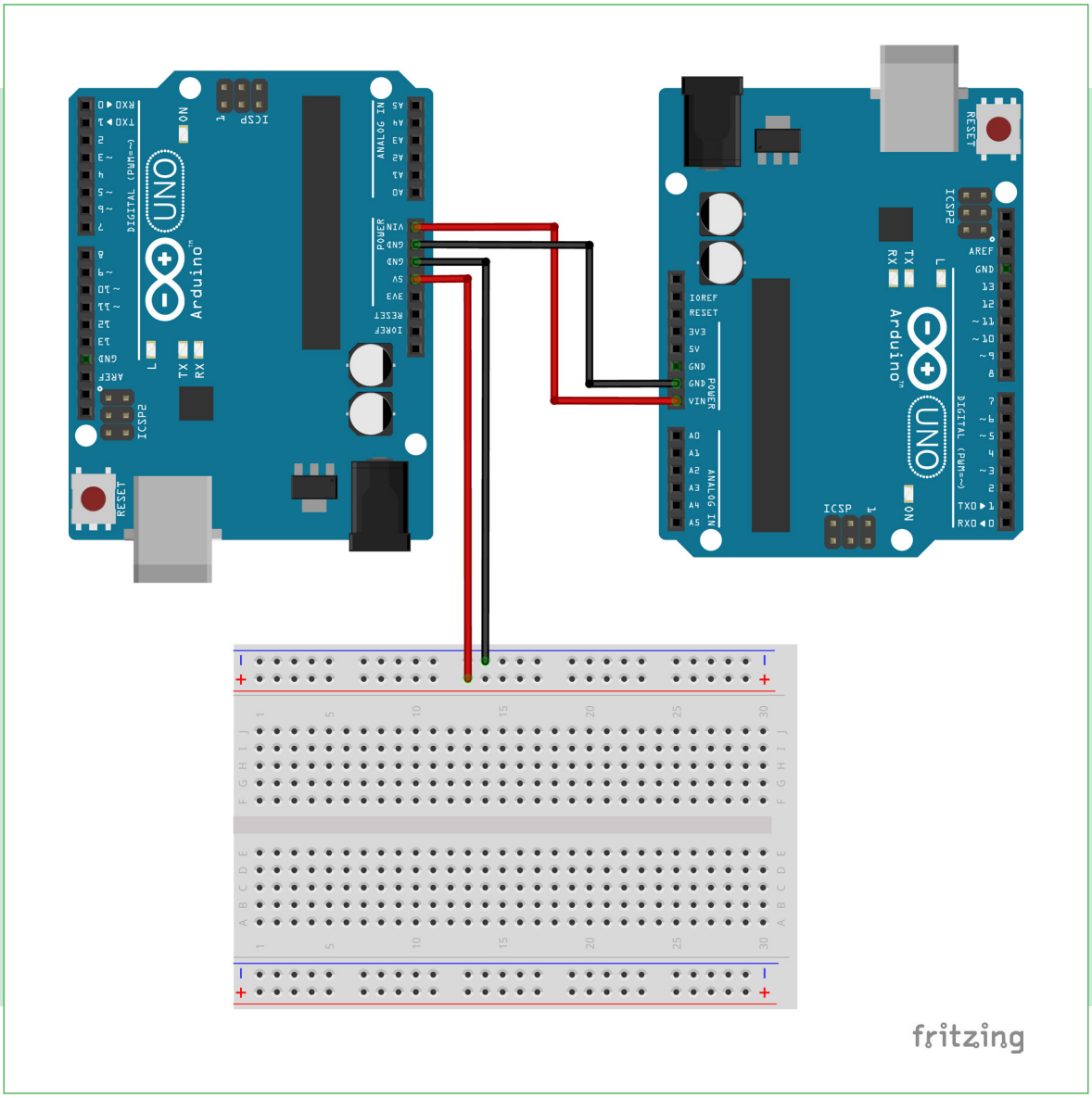
Fonte: Fritzing, 2025.

Casa inteligente
[Climatização]

Primeiro, você deve conectar as duas placas Arduino uma à outra. Para isso, utilize jumpers para conectar as portas GND e VIN correspondentes de cada uma. Em seguida, escolha um dos Arduinos para conectar os sensores. Essa placa será habilitada no mBlock, no Modo Carregar.

Para auxiliar na montagem do sistema, utilizaremos uma protoboard. No Arduino escolhido, conecte a linha vermelha/positiva da protoboard à porta 5V do Arduino com um jumper. Da mesma forma, conecte a linha azul/negativa da protoboard à porta GND do mesmo Arduino.

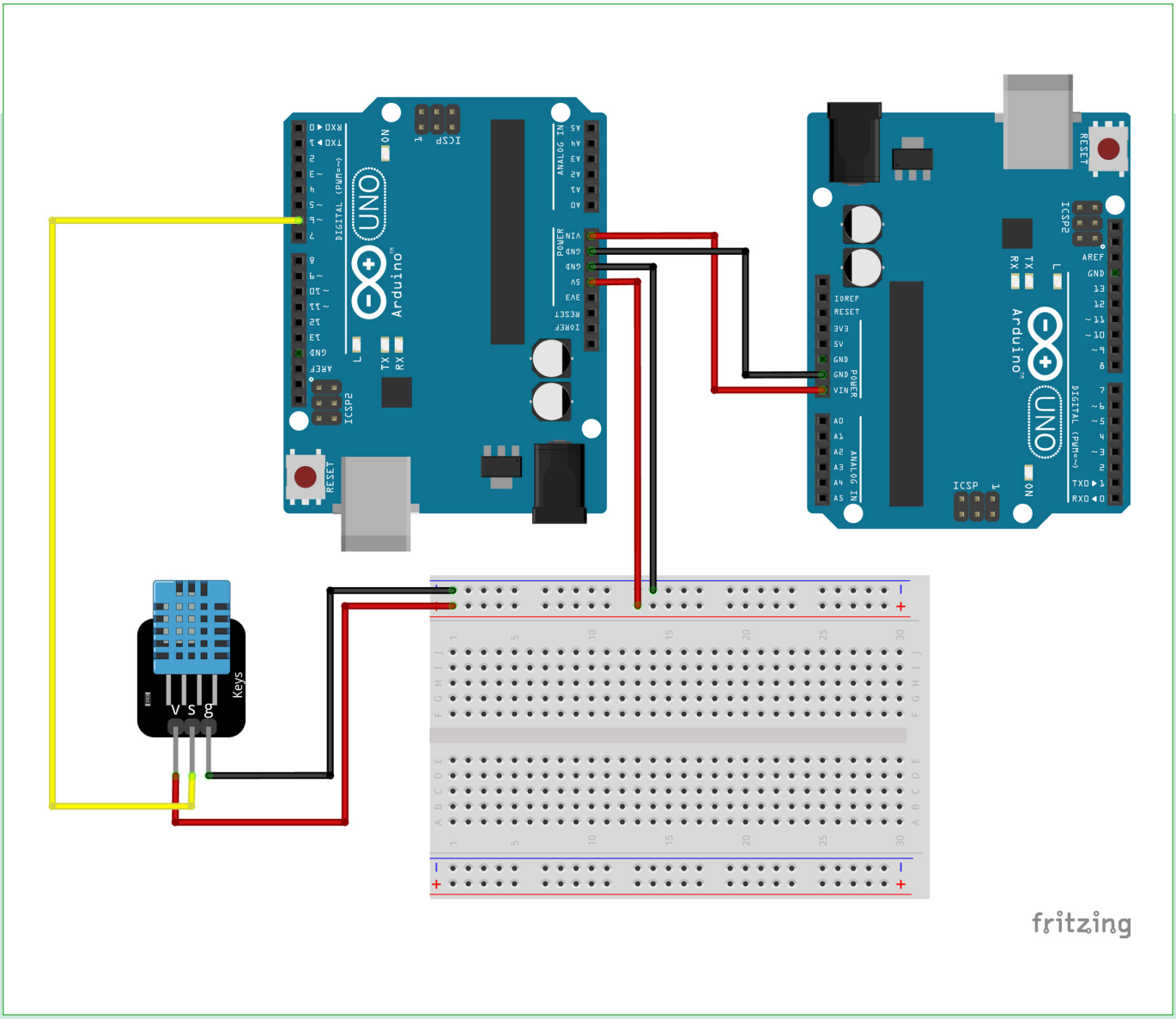
Figura 3 - Conectando os dois Arduinos



Casa inteligente
[Climatização]

Agora, pegue o seu sensor DHT11 e utilize jumpers “macho/fêmea” para conectá-lo. Ligue o GND e o 5V do sensor na protoboard. A saída de dados do DHT11 deve ser conectada à porta digital 6 do Arduino que você escolheu para operar no modo “Carregar”. Consulte a ilustração na figura abaixo para referência.

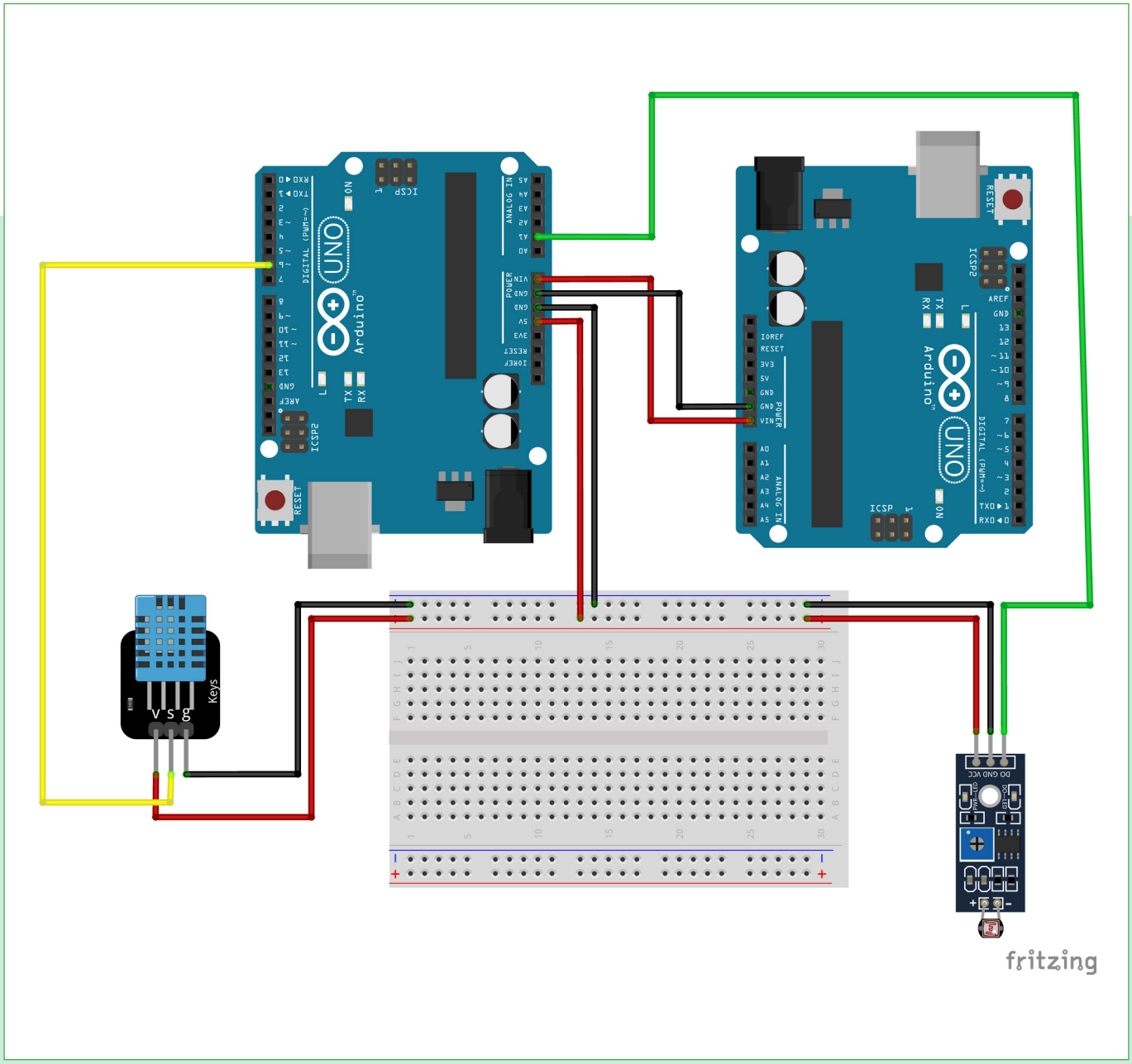
Figura 4 - Ligando o sensor DHT1



Casa inteligente
[Climatização]

Agora, vamos conectar o LDR. Utilizaremos o sensor e alguns jumpers "macho/fêmea" para conectá-lo à protoboard, de forma similar à conexão do DHT11. No entanto, a saída de dados analógica do LDR será ligada à porta analógica A1.

Figura 5 - Ligando o sensor LDR



Casa inteligente
[Climatização]

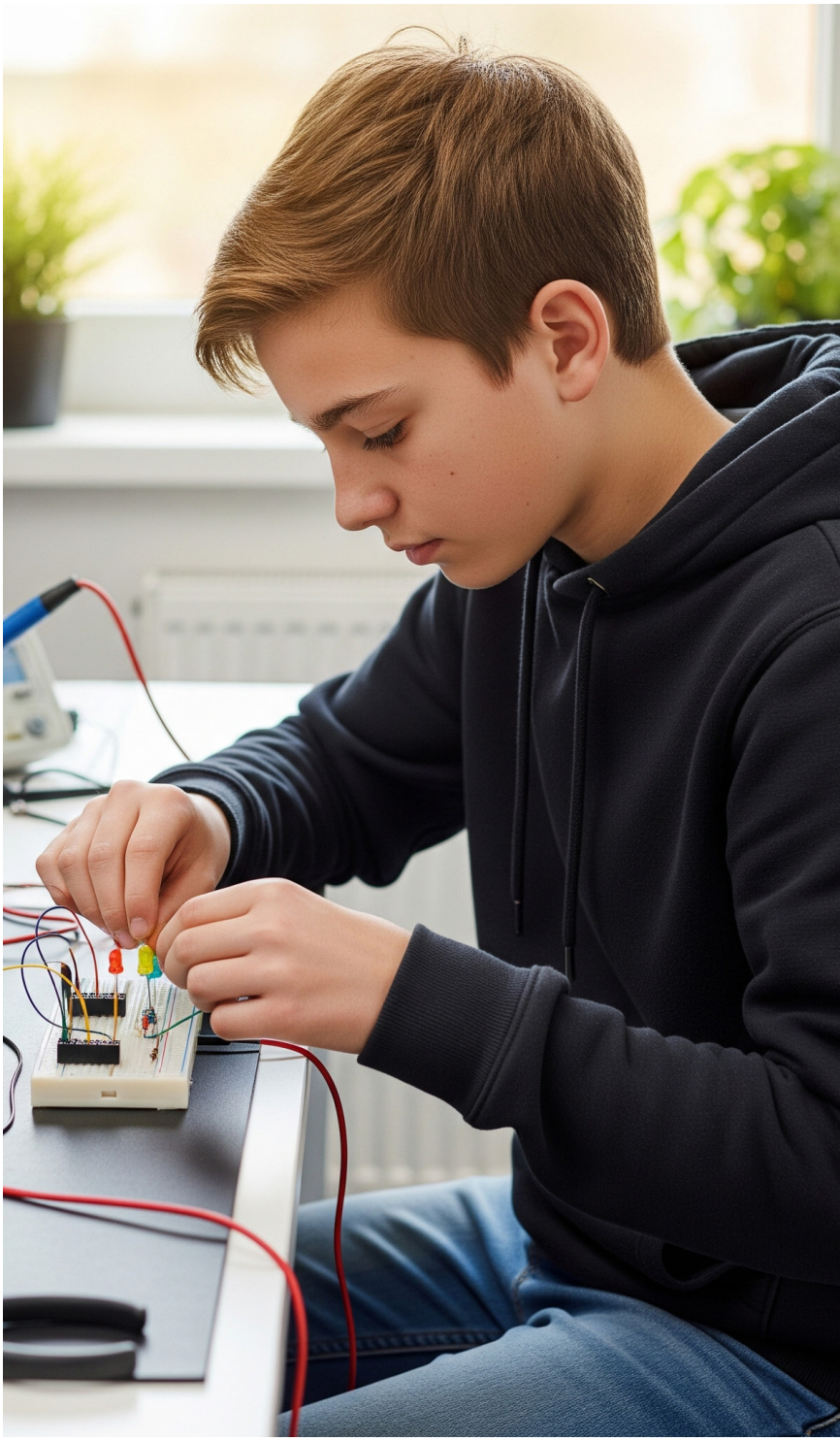
Atenção à conexão dos LEDs; a figura pode parecer um pouco confusa, mas basta seguir os passos abaixo. Pegue dois LEDs, de preferência de cores distintas, para facilitar a visualização de qual sensor está funcionando corretamente.

LED do sensor de luminosidade:

1. Conecte um resistor ao terminal menor do LED (cátodo/negativo) e à linha negativa da protoboard.
2. No terminal maior (ânodo/positivo), conecte um jumper à porta digital 5 do Arduino configurado para o modo "Carregar".
3. Pegue outro jumper e, na mesma direção do terminal (ânodo/positivo) do LED, conecte-o ao outro Arduino. Esse LED indicará se o sensor de luminosidade está funcionando.

LED do sensor DHT11:

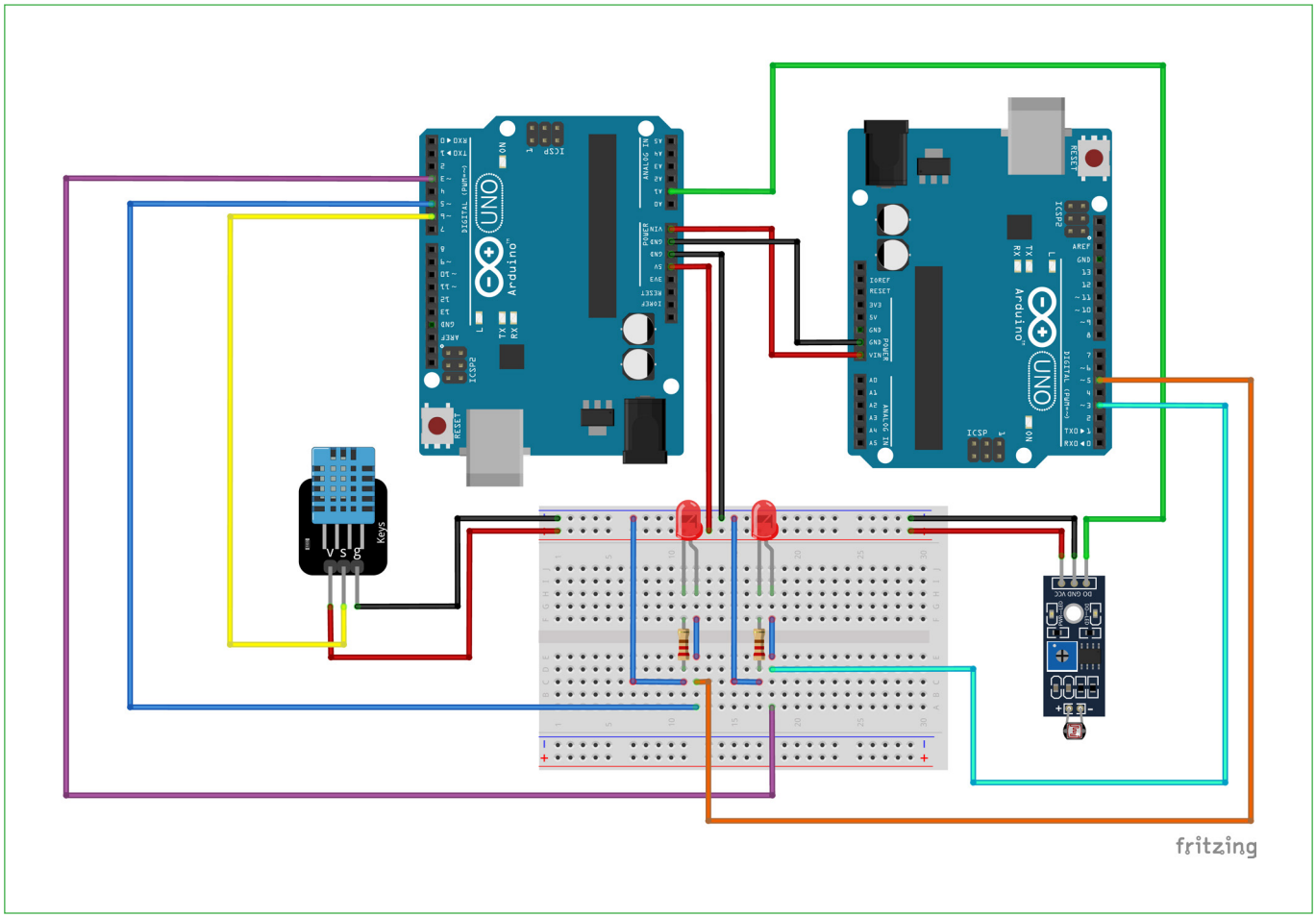
1. De forma similar, conecte o outro LED na protoboard. Faça a mesma conexão com o resistor e a linha negativa da protoboard.
1. Conecte o terminal positivo do LED à porta digital 3 de ambos os Arduinos. Esse LED indicará se o sensor DHT11 está funcionando, e a conexão entre os dois Arduinos é feita através da porta digital 3.



Casa inteligente
[Climatização]

Veja como foi ilustrado na Figura 6.

Figura 6 - Conexão dos LEDS



Fonte: Fritzing, 2025.

ATENÇÃO!

É importante verificar se seu circuito está bem conectado, pois, caso ele não esteja, poderá apresentar valores irreais no medidor de temperatura e não funcionar corretamente.

Casa inteligente
[Climatização]

Agora, vamos programar!

Antes de começar a programação, abra o projeto "**Casa inteligente**" em que vocês estão trabalhando desde a aula 8. Precisaremos criar novos atores, que serão responsáveis pelas mudanças no cenário. Para isso, depois de abrir o projeto, insira no cenário o ator **<Janela>**. A imagem para este ator está disponível para download nos arquivos desta aula.

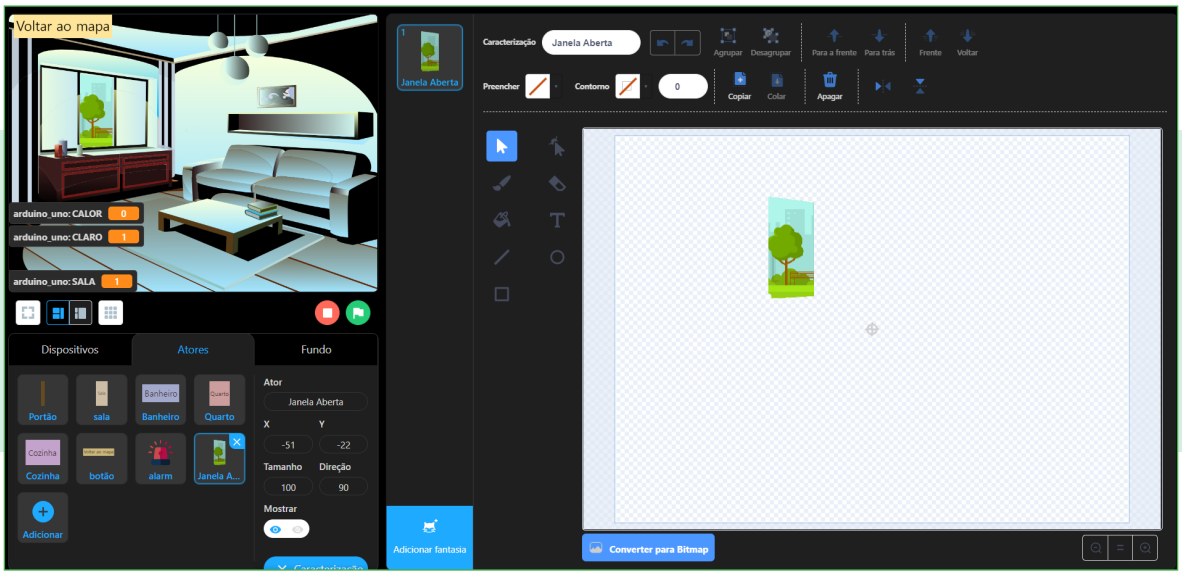
Figura 7 - Ator <Janela>

Fonte: MBlock, 2025.

Em seguida, clique em **<Caracterização>** e depois em **<Adicionar fantasia>**. Com isso, você poderá ajustar a imagem da janela de acordo com a posição desejada, como demonstrado na Figura 8. Se não houver espaço suficiente para adicionar o objeto no local adequado do cenário, verifique se é possível converter seu espaço de trabalho para vetorial clicando no botão no canto inferior esquerdo, **<Converter para bitmap>**.

Casa inteligente
[Climatização]

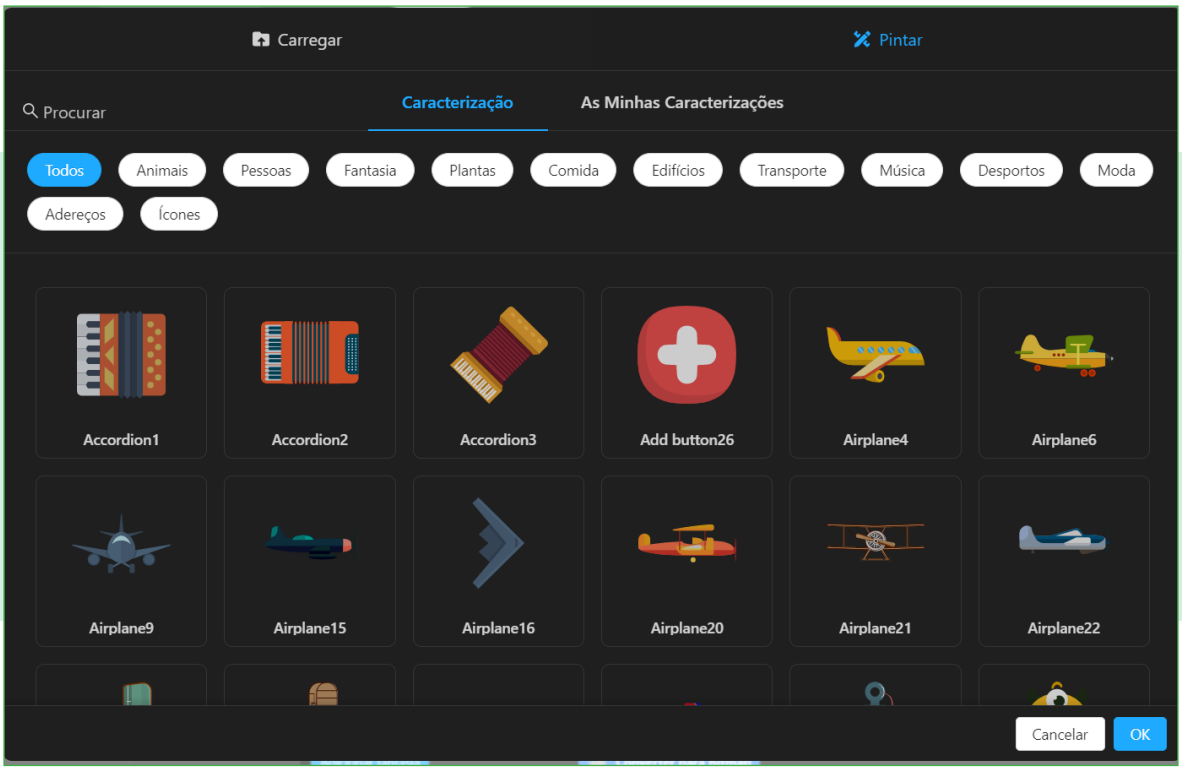
Figura 8 - Adicionando a fantasia da janela fechada



Fonte: Autores, 2025.

Nesse momento, clique em **<Carregar>** para escolher o arquivo de imagem da persiana fechada. Depois, ajuste a imagem no cenário conforme a Figura 9.

Figura 9 - Carregar fantasia



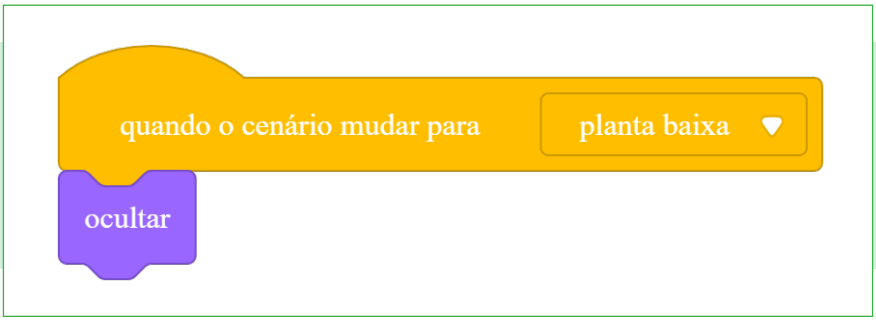
Casa inteligente
[Climatização]

Agora, vamos repetir os mesmos passos para adicionar as imagens da persiana Aberta e Fechada. Com isso, teremos dois novos atores no projeto, como mostrado na Figura 10.

Figura 10 - Os dois atores

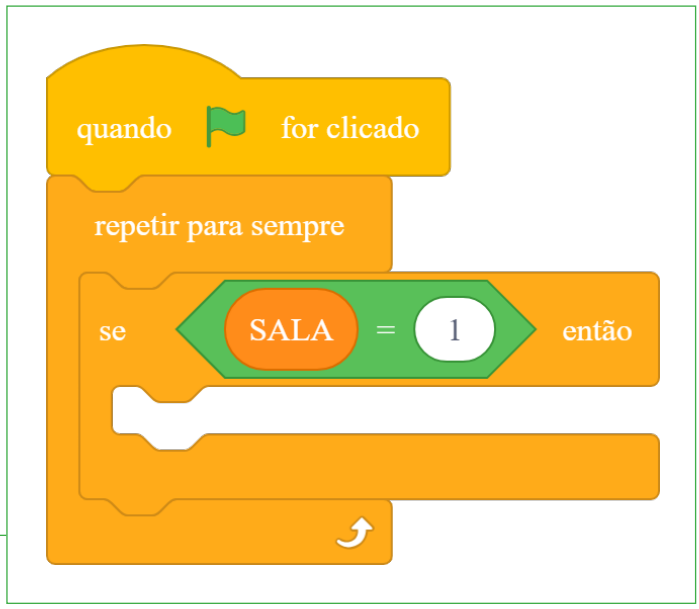
Agora, precisamos programar os dois atores, e essa programação fará a conexão com o comportamento do Arduino. Para começar, vamos para a área de código, fechando a aba de caracterização no canto inferior esquerdo. Para iniciar, usaremos o bloco **<Quando o cenário mudar para "Planta baixa">**, que está na aba de **<Eventos>**. Logo em seguida, adicione o bloco **<ocultar>** da aba **<Aparência>**. Isso serve para esconder o cenário da sala quando voltarmos para a planta baixa, como ilustrado na Figura 11.

Figura 11 - Ocultar planta da casa



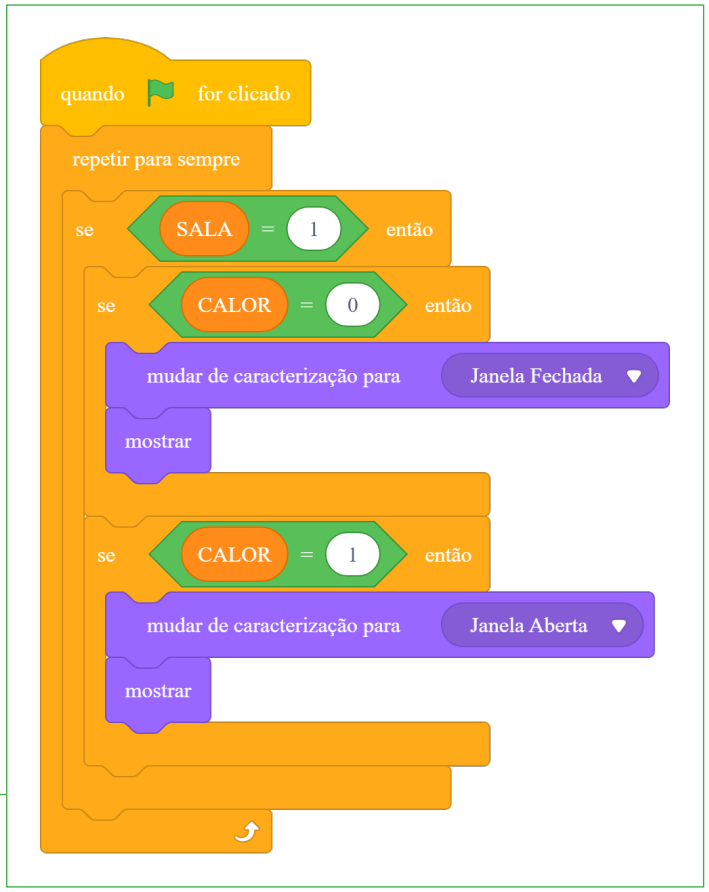
Casa inteligente
[Climatização]

Figura 12 - Quando Bandeira for clicada



Para construir a lógica que verifica quando a janela deve abrir ou não, vamos usar o bloco **<quando a Bandeira for clicado>** e, em seguida, o bloco **<repetir para sempre>**. Desse modo, a verificação do estado do ambiente será contínua. Feito isso, junte os blocos **<se... então>** para verificar se a pessoa está na sala, como ilustrado na Figura 12.

Figura 13 - Estrutura de abertura da janela



Após criar a estrutura básica, vamos adicionar uma **estrutura condicional** para verificar se o ambiente está quente ou frio. Usaremos a condição **<se...então>** e a variável **<Calor>**:

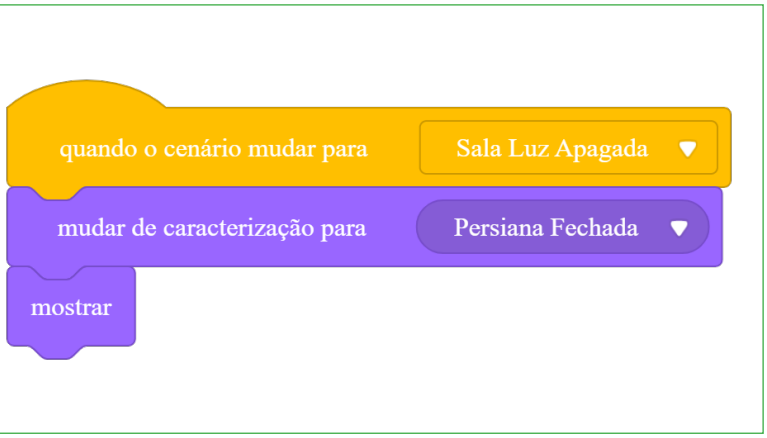
- Se a variável "Calor" for **1**, significa que o ambiente está quente e, portanto, precisamos abrir a janela.
- Também verificaremos quando a temperatura está muito baixa para fechar a janela.

Seu código deve ficar como o descrito na Figura 13.

Casa inteligente
[Climatização]

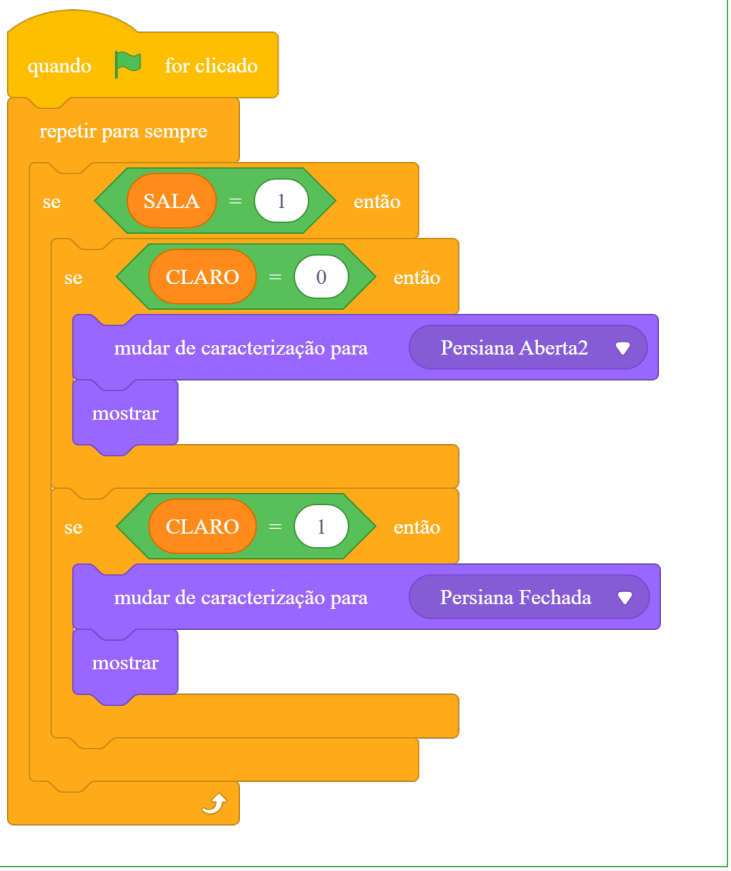
Para o próximo conjunto de ações, faremos passos semelhantes. No entanto, em vez de usarmos a janela, adicionaremos a persiana fechada e aberta. Para a programação, alteraremos apenas alguns detalhes:

Figura 14 - Estado inicial do cenário



Usaremos o mesmo conjunto da aba **<Eventos>**, mas agora o cenário será "**Sala Luz Apagada**". Na aba **<Aparência>**, utilizaremos o bloco **<Mudar caracterização para "Persiana Fechada">** seguido do bloco **<Mostrar>**, como ilustrado na Figura 14.

Figura 15 - Script para abrir e fechar a persiana



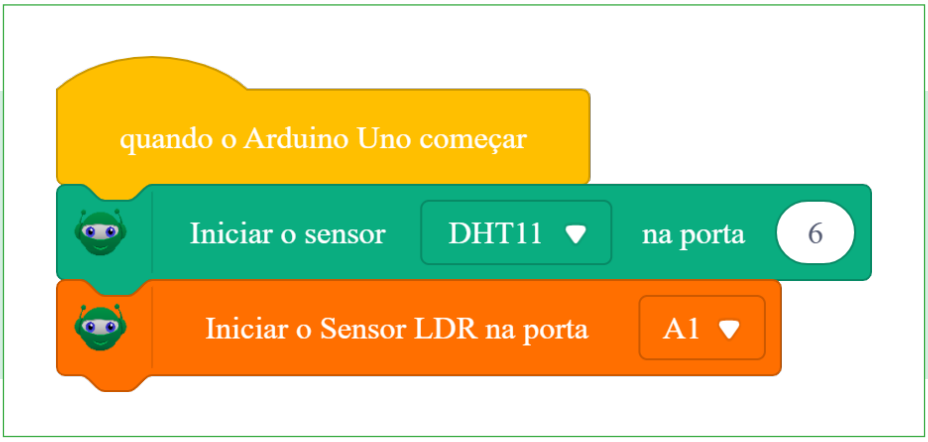
As modificações no ator da persiana não serão muito significativas. Apenas adicionaremos uma verificação condicional: em vez de usarmos o bloco **<se... então... senão>**, utilizaremos **dois blocos <se... então>**, como demonstrado na Figura 15.

Casa inteligente
[Climatização]

Com o cenário da casa inteligente já configurado, vamos definir o laço principal do Arduino que será usado no **Modo Carregar**.

Vá à aba **<Extensão>** e pesquise por "**Cleiton Rosa**". Aparecerão todas as extensões criadas no âmbito do Robótica Paraná. Selecione as extensões **"DHT11"** e **"Sensores"** e adicione-as ao seu projeto. Feito isso, selecione o bloco **<quando o Arduino Uno começar>**. Em seguida, selecione o bloco **<Iniciar o sensor DHT11 na porta 6>** e também o bloco **<Iniciar o sensor LDR na porta A1>**. Isso deve ser feito da forma como ilustrado na Figura 16.

Figura 16 - Quando o Arduino Uno começar



Agora, na aba **<Variáveis>**, crie duas variáveis: **<CALOR>** (para o valor do sensor DHT11) e **<CLARO>** (para o valor do sensor LDR).

Com as portas dos sensores inicializadas e as variáveis criadas, é hora de montar o laço de repetição, pois o Arduino precisa fazer leituras contínuas de temperatura e luminosidade. Para isso, vá à aba **<Controle>**, selecione o bloco **<repetir para sempre>** e, dentro dele, adicione um bloco condicional **<Se... Então, Senão... Então>**.

Para criar a condição do "se", use um bloco de comparação "**menor**" da aba **<Operadores>**. Da aba **<Pin>**, selecione o bloco **<ler pino analógico>** e construa a comparação: "**(Se "ler pino analógico A" 1 < 500)**".

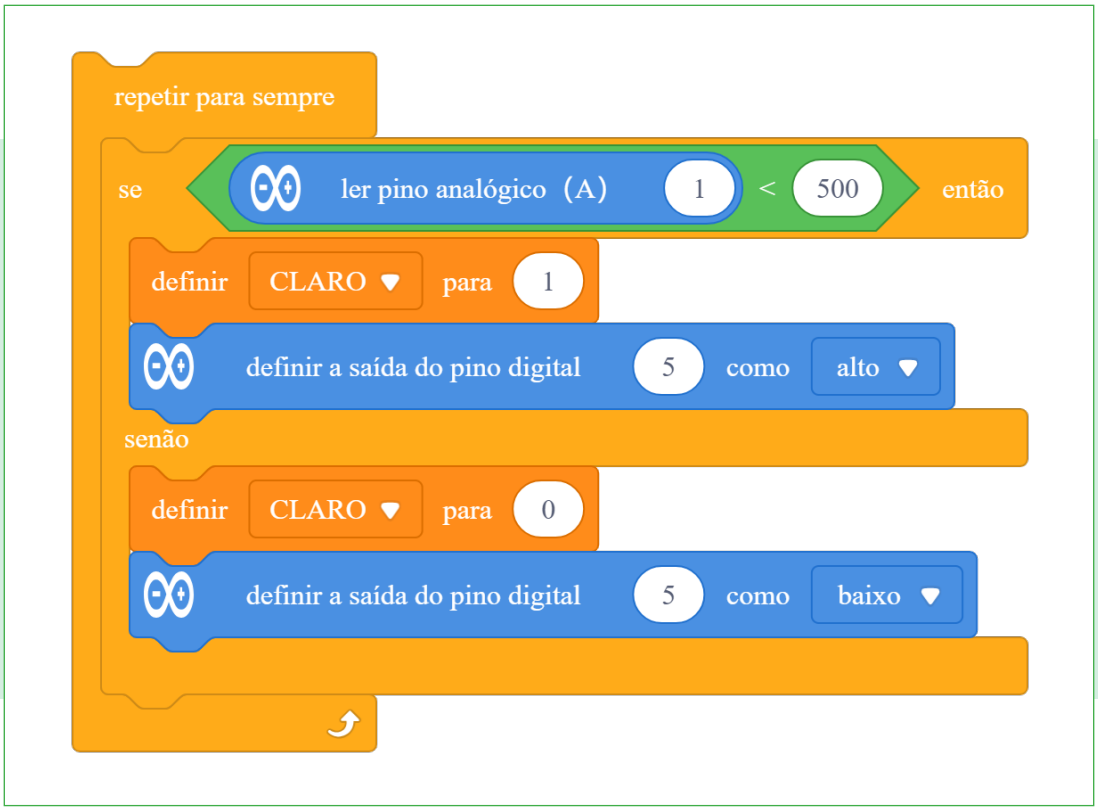
- **Se essa condição for verdadeira**, defina a variável **<CLARO para 1>**, indicando que está claro. Em seguida, na aba **<PIN>**, use o bloco **<definir a saída do pino digital 5 como "alto">**. Esse pino 5 vai se comunicar com o Arduino no modo "Viver" e também acenderá o LED para indicar que o sensor de luminosidade está

funcionando. Certifique-se de escolher uma cor de LED diferente para cada sensor para facilitar a visualização.

- Na parte **<senão>** do bloco **<Se... Então, Senão... Então>**, defina a variável **<CLARO para 0>** e, de forma análoga, **<defina a saída do pino digital 5 como "baixo">**, indicando que está escuro.

Veja como a programação fica na Figura 17.

Figura 17 - Laço de repetição Arduino <Modo Carregar>



Com o código atual, conseguimos realizar leituras repetidas até o fim da execução do Arduino, e em seguida analisaremos os valores armazenados nas variáveis. Assim, criaremos mais um bloco de controle do tipo **<se... então... senão>**, de forma que cada um fique responsável por tratar um sensor.

Então, faça o mesmo para o **sensor DHT11**:

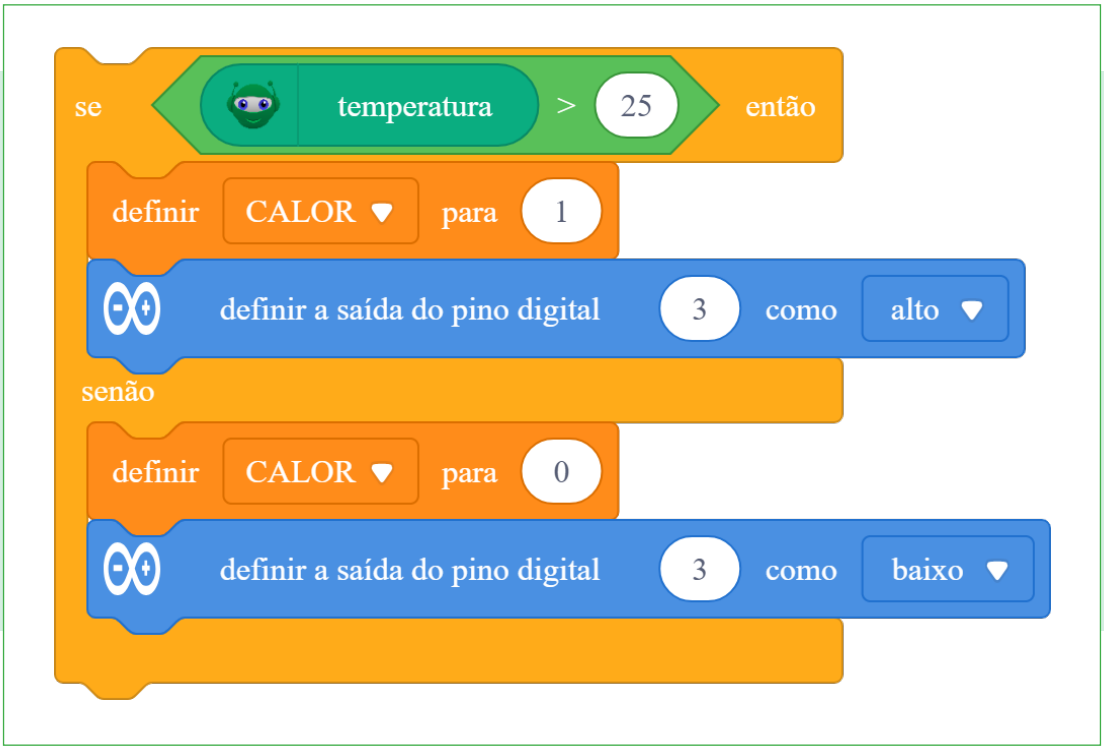
- **Se a temperatura for maior que 25 graus**, **<defina CALOR para 1>** e a **<saída do pino digital 3 para "alto">**.
- **<Senão, defina CALOR para 0>** e a **<saída do pino digital 3 para "baixo">**.

Casa inteligente
[Climatização]

Veja a figura abaixo para a programação.

Dessa forma, o LED que monitora o **sensor LDR** ligará se o sensor detectar que está claro, e o LED que monitora o **sensor DHT11** ligará se o sensor detectar que a temperatura está acima de 25 graus.

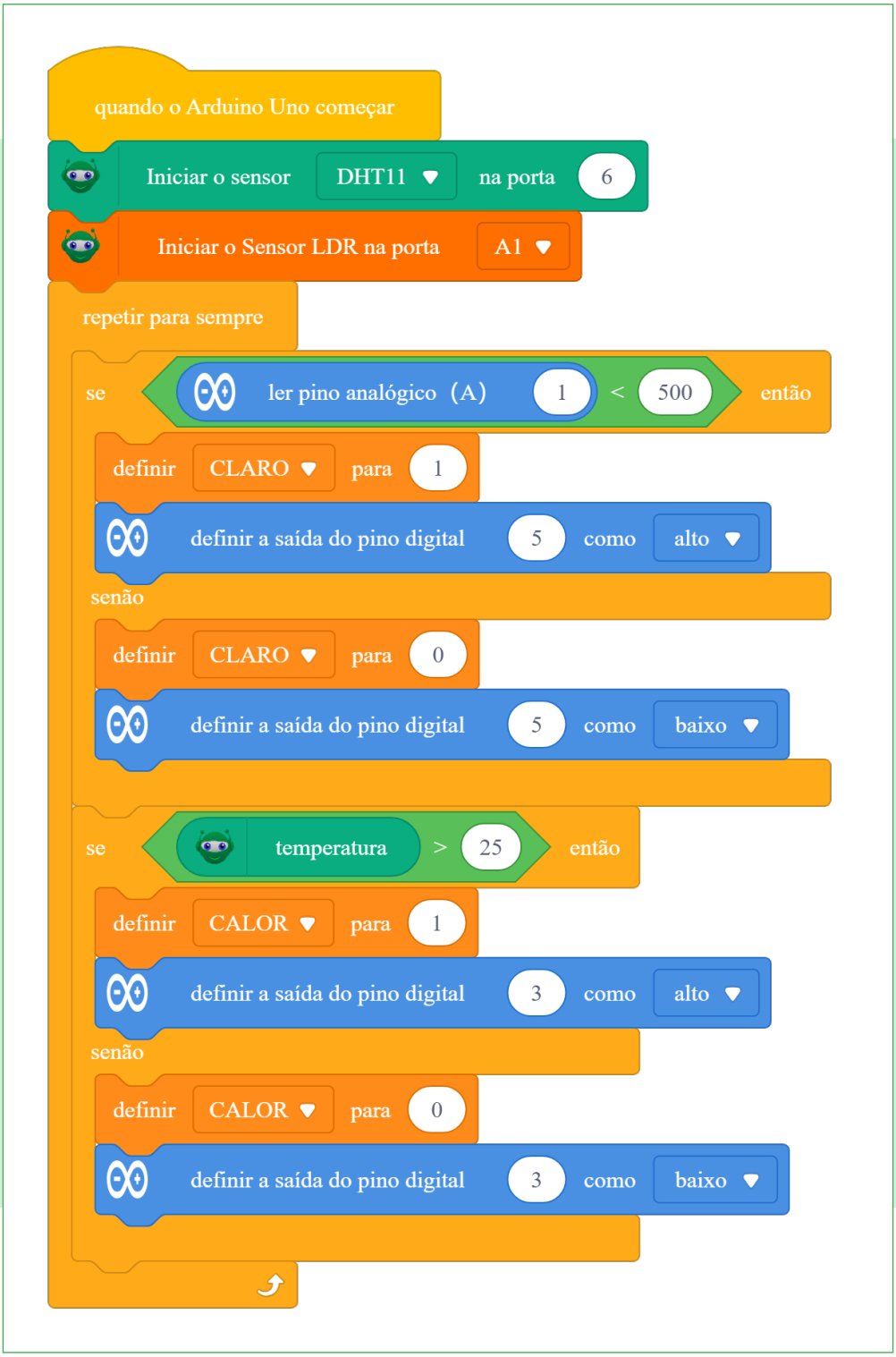
Figura 18 - Laço com a estrutura condicional de calor



Casa inteligente
[Climatização]

O código completo do Arduino no **Modo Carregar** fica como na Figura 10.

Figura 19 - Código final do Arduino <Modo Carregar>



AULA 13

Casa inteligente
[Climatização]

Com o Arduino no **Modo Carregar** já configurado e o código carregado, daremos sequência à programação do Arduino que estará no **Modo Viver**. Ele será responsável por ler os dados recebidos do primeiro em tempo real. Primeiramente, devemos criar a estrutura base do código, considerando o que foi feito na aula anterior (com o sensor PIR), como você pode visualizar ao abrir o projeto. Nesta aula, assim como na anterior que automatiza o acionamento das luzes, o sistema só funcionará quando o usuário estiver na sala, onde teremos a persiana e a janela. Como já temos o bloco condicional que verifica a presença do usuário na sala, vamos apenas criar as duas novas leituras dos pinos que recebem dados do outro Arduino.

Dada a construção do nosso circuito e a relação com as variáveis que criamos, o **pino digital 5** de ambos os Arduinos armazena os valores do sensor de luminosidade (na variável **CLARO**) e o **pino digital 3** os valores do sensor de temperatura (na variável **CALOR**). É importante esclarecer que, ao ler um pino digital, ele pode ter um valor **BAIXO** ou **ALTO**, que podem ser interpretados como falso e verdadeiro, respectivamente. Assim, quando lermos um sinal do pino 5, por exemplo, e ele for **ALTO**, significa que o Arduino no **Modo Carregar** interpretou que o sensor de luminosidade detectou certa claridade. Se o pino 5 tem valor **ALTO**, então está claro e devemos definir a variável **CLARO como 1**; caso contrário, está escuro e **CLARO** deve ser **0**.

Para traduzir o parágrafo anterior para a linguagem de programação em blocos, siga estes passos:

1. Clique na aba **<Controle>** e arraste um bloco **<se... então... senão>** para a área de código.
2. O operador a ser usado dentro dele pode ser encontrado na aba **<Pin>**, mais precisamente o bloco **<ler pino digital>**. Configure a porta para **5**.
3. Seguindo esses passos, você concluirá a condicional definindo o valor da variável **CLARO** em cada caso. Para isso, abra a aba **<Variáveis>** e selecione o bloco **<definir ACENDER para 0>**.
4. Altere seus valores para **CLARO** e **1** na posição do **<se... então>**. O bloco deve ser incluído ali.
5. Do mesmo modo, escolha o bloco para definir **CLARO para 0** e inclua-o no **<senão>**.
6. Ao final destas instruções, você deve ter um bloco semelhante ao da Figura 20.

Casa inteligente
[Climatização]

Figura 20 - Primeiro bloco condicional

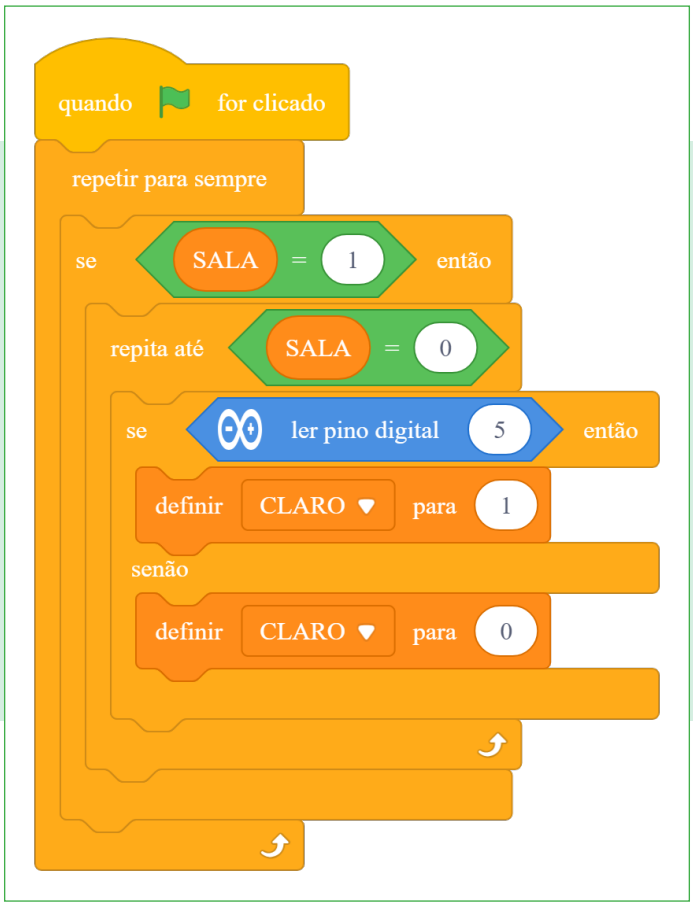


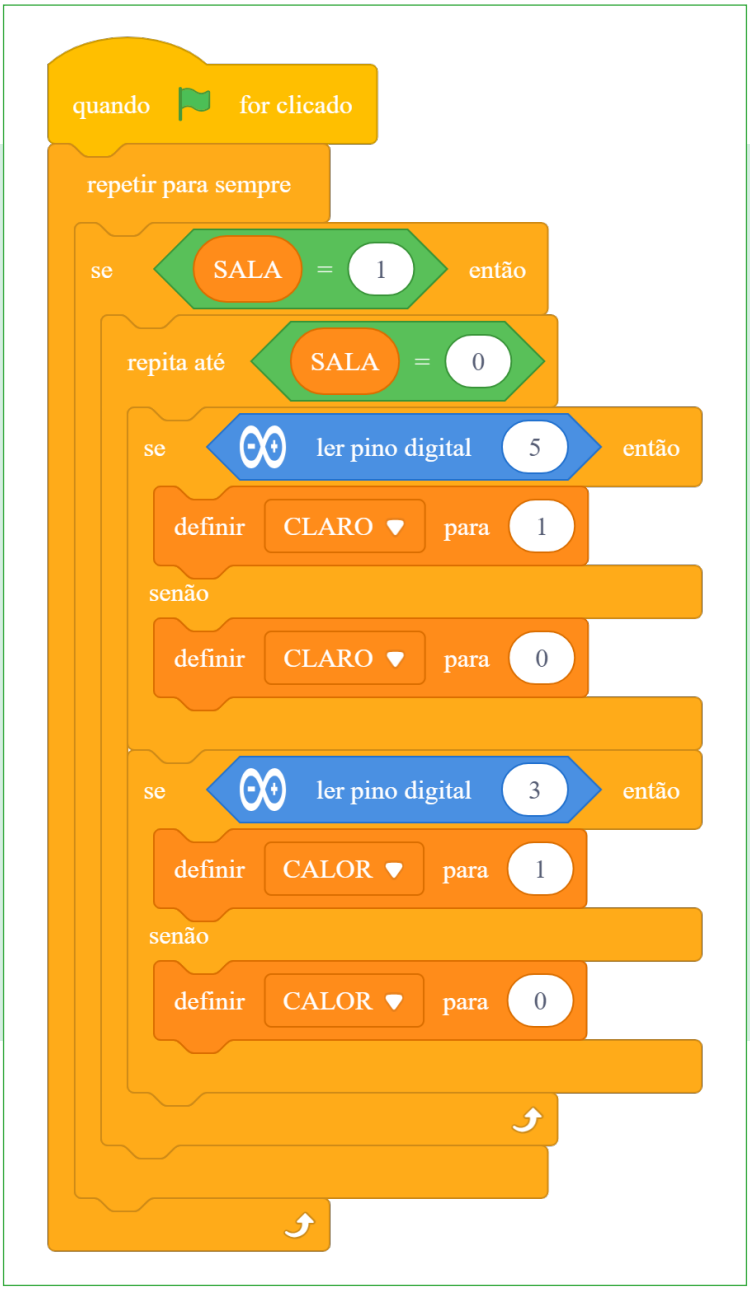
Figura 21 - Segundo bloco condicional

Para concluir o programa, basta replicar o que já foi construído, alterando os valores em cada comando. Ou seja, em vez de **<ler pino digital 5>**, o novo código deve usar **<ler pino digital 3>**. Esse bloco definirá a variável **CALOR** (e não CLARO) para **1** ou para **0**. Ao copiar e fazer as devidas alterações, você obterá algo como a Figura 21 a seguir.

Casa inteligente
[Climatização]

A modificação total criada nesta aula pode ser vista na Figura 22.

Figura 22 - Alteração completa do código no modo viver



Fonte: mBlock, 2025.

Finalizadas as montagens e programação, vamos para os testes! O código completo pode ser encontrado no site do mBlock no link: https://planet.mblock.cc/project/projectshare/5858119. Divirta-se!

Casa inteligente
[Climatização]

Desafios:

Que tal...

Implementar uma funcionalidade que permita programar a abertura e fechamento da persiana em horários específicos do dia, independentemente das leituras dos sensores. Por exemplo, a persiana pode abrir automaticamente às 7h da manhã e fechar às 18h.

E se...

O projeto não funcionar?

1. Verifique se as portas GND e VIN de ambos os Arduinos estão corretamente conectadas entre si. Uma conexão errada aqui pode impedir a comunicação.
2. Confirme se a linha vermelha (positiva) da protoboard está conectada ao 5V do Arduino (Modo Carregar) e a linha azul (negativa) ao GND do mesmo Arduino. Sem alimentação correta, nenhum componente funcionará.
3. Verifique se o GND e o 5V do sensor estão na protoboard e se o pino de dados está firmemente conectado à porta digital 6 do Arduino (Modo Carregar).
4. Confira a polaridade dos LEDs (terminal maior, ânodo/positivo; terminal menor, cátodo/negativo).
5. Verifique se os resistores estão conectados corretamente ao terminal negativo (cátodo) de cada LED e à linha negativa da protoboard. Sem resistores, os LEDs podem queimar.
6. Confirme as conexões dos LEDs aos Arduinos: LED do LDR (luminosidade) na porta digital 5 (comunicando com ambos Arduinos) e LED do DHT11 (temperatura) na porta digital 3 (comunicando com ambos Arduinos).
7. Certifique-se de que as extensões "DHT11" e "Sensores" (do "Cleiton Rosa") foram adicionadas corretamente ao seu projeto no mBlock. Sem elas, os blocos específicos não estarão disponíveis.
8. Verifique se o bloco "quando o Arduino Uno começar" está presente e se os sensores DHT11 (porta 6) e LDR (porta A1) estão sendo inicializados corretamente.
9. Confirme se as variáveis "CALOR" e "CLARO" foram criadas e se os blocos de "definir variável para" estão sendo usados para atribuir os valores corretos (0 ou 1) com base nas leituras dos sensores.

Casa inteligente
[Climatização]

10. Para o LDR, confira o valor de comparação "< 500" (ou o valor que você definiu para "claro"). Para o DHT11, verifique se a temperatura está sendo comparada corretamente com "25 graus". Pequenos erros nesses valores podem fazer com que a lógica não funcione como esperado.
11. Revise os blocos "definir a saída do pino digital 5 como "alto"/"baixo"" (para CLARO) e "definir a saída do pino digital 3 como "alto"/"baixo"" (para CALOR). Esses pinos são cruciais para a comunicação.
12. Certifique-se de que o Arduino no Modo Viver está lendo corretamente os pinos digitais 5 e 3.
13. Verifique se os blocos "se... então... senão" estão configurados para atualizar as variáveis "CLARO" e "CALOR" com base nas leituras dos pinos 5 e 3, respectivamente (ALTO/BAIXO convertendo para 1/0).
14. Confirme se os atores estão reagindo aos eventos corretos (ex: "Quando o cenário mudar para Planta baixa", "Quando a Bandeira for clicada").
15. Verifique se as condições para abrir/fechar a janela (variável CALOR) e a persiana (variável CLARO) estão corretas e se os blocos de "mudar fantasia para" e "mostrar/ocultar" estão sendo executados.

3. Feedback e finalização

- Durante o desenvolvimento deste projeto, como você e sua equipe interagiram? Houve momentos de compartilhamento de ideias que promoveram a aprendizagem mútua e o desenvolvimento do projeto?
- Você conseguiu identificar os problemas que surgiram, analisar as informações disponíveis e tomar decisões eficazes para superá-los e contribuir para o projeto?
- Em sua opinião, o sistema desenvolvido funcionaria bem em todos os cômodos de uma casa? Quais seriam os desafios ou limitações ao implementá-lo em diferentes ambientes?
- Quais ajustes ou novas funcionalidades você proporia para tornar esse sistema de climatização mais eficaz e completo?
- De que forma este projeto de automação residencial pode contribuir para a sustentabilidade, considerando a redução do consumo de energia?
- Qual foi o principal aprendizado que você adquiriu ao longo desta aula, tanto em termos de conceitos de robótica e programação quanto em relação ao trabalho em equipe e resolução de problemas?

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 - CompartilhaIgual 4.0

DTI - DIRETORIA DE TECNOLOGIA E INOVAÇÃO

PARANÁ
GOVERNO DO ESTADO
SECRETARIA DA EDUCAÇÃO