

ROBÓTICA

AULA 18

Primeiros Passos Módulo 4



Plantas felizes - I

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

Andrea da Silva Castagini Padilha

Darice Alessandra Deckmann Zanardini

Validação de Conteúdo

Cleiton Rosa

Darice Alessandra Deckmann Zanardini

Viviane Dziubate

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	20
Referências bibliográficas	20

Plantas felizes - I

【Casa inteligente - VIII】

Introdução

Em nossa *Casa Inteligente*, focamos na tecnologia aplicada ao conforto e segurança dos moradores e precisamos também lembrar de reservar um espaço para a natureza, até porque natureza é vida e saúde, promovendo também um bem-estar emocional. Há inclusive recomendações de que precisamos ficar ao menos uma hora por semana em espaços verdes, com árvores e plantas. As casas urbanas nem sempre contam com espaços para ter muitas plantas ou mesmo um espaço adequado para pequenas plantas, e muitas vezes, no corre-corre da rotina, elas ficam esquecidas, sem os nutrientes e água necessários para sua sobrevivência.

Então, nesta aula, vamos unir o verde do paisagismo com a Robótica para criar o projeto "Plantas Felizes". Já imaginou se as suas plantas pudessem "te avisar" se estão com sede, com pouca luz ou em temperatura inadequada? Com a ajuda do Arduino e de alguns sensores, vocês vão construir um sistema inteligente que monitora a saúde de uma planta e nos mostra como ela está se sentindo.



Plantas felizes - I

【Casa inteligente - VIII】



Objetivos desta aula

- Conhecer e aplicar estruturas básicas de programação, como variáveis, loops e condicionais, para processar dados de múltiplos sensores;
- Prototipar um sistema de monitoramento em um vaso, integrando os componentes eletrônicos para criar um recurso visual que represente de forma lúdica o estado da planta, auxiliando no seu cuidado;
- Utilizar blocos e extensões no mBlock para ler dados de sensor LDR.

Lista de materiais

- 2 Arduinos Uno;
- Sensor de luminosidade LDR;
- LEDs;
- Resistores 220Ω;
- Jumpers;
- Protoboard.

Roteiro da aula

1. Contextualização

Cuidar de uma planta pode parecer simples: é só dar água e colocar no sol, certo? Na verdade, cada planta é um ser vivo com necessidades bem específicas de água, luz e temperatura para crescer forte e saudável. Dependendo da espécie, ela pode precisar de pouca água e muito sol, ou então ser mais sensível a mudanças de temperatura. E se não atender esses “pedidos”, o mais provável é que a plantinha morra.

É aí que entra a automação! Ela está cada vez mais presente em nosso dia a dia, desde as luzes que acendem sozinhas, até os robôs que limpam a casa. Na jardinagem, não é diferente! Usando sensores,

podemos «escutar» o que a planta precisa em tempo real. Um sensor de umidade nos diz se a terra está seca, um sensor de luz mede se a iluminação está ideal e um sensor de temperatura verifica se o ambiente está agradável para ela. Ao conectar esses sensores a um cérebro eletrônico como o Arduino, podemos criar sistemas que nos ajudam a cuidar melhor das nossas plantas, garantindo que elas estejam sempre saudáveis e, por que não, «felizes».



Plantas felizes - I

[[Casa inteligente - VIII]]



VOCE SABIA?

No Japão, existe uma prática chamada Shinrin-yoku, que pode ser traduzida como "banho de floresta". Essa terapia natural consiste em passar um tempo em contato com a natureza, caminhando entre as árvores e absorvendo o ambiente com todos os sentidos. Estudos mostram que essa prática ajuda a diminuir o estresse, a ansiedade, melhora do sono, da imunidade e do humor.

Plantas felizes - I

【Casa inteligente - VIII】

Cuidar de plantas e estar perto delas não faz bem apenas para o ambiente, mas para a nossa própria saúde mental e física. E se a tecnologia pudesse nos ajudar a trazer um pouco desse “banho de floresta” para dentro de casa?

Agora, que tal se reunirem em suas equipes? Juntos, vocês montarão e programarão um sistema que dará uma “voz” para as plantas para avisar com sinais sonoros ou luminosos quando precisarem de água, luz ou nutrientes e quando estão “felizes”.

A proposta da nossa sequência de aulas envolve o início da prototipagem com um sensor para capturar a luminosidade do ambiente até inserimos outros sensores e um display para visualização do estado da nossa planta e do que ela precisa.

Nessa primeira aula, vamos mergulhar no início da montagem do nosso vaso inteligente com o **sensor LDR**.



Módulo sensor de luminosidade LDR

Com sensibilidade ajustável via potenciômetro, é um transdutor que permite variações de resistência conforme a luminosidade incidente sobre ele – quanto maior a luz, menor sua resistência.

Tensão de operação: 3,3 - 5V.

Sensibilidade ajustável por potenciômetro integrado ao módulo.

Saída digital (pino DO).

Assim como nós, as plantas também podem sentir a diferença entre o dia e a noite. Elas possuem mecanismos internos, como um “relógio biológico”, e precisam de condições adequadas de água, luz e temperatura para crescerem. Quando essas condições não são ideais, a planta corre riscos e pode dar indicativos de não estar bem, como condição das folhas, coloração e postura.

A luz solar é essencial para as plantas porque ela é a fonte de energia para a fotossíntese, o processo pelo qual elas produzem seu próprio alimento. Durante a fotossíntese, as plantas absorvem luz, dióxido de carbono (CO_2) e água (H_2O) para produzir glicose (energia) e liberar oxigênio (O_2).

Principais formas de influência da luz



Crescimento saudável

A quantidade e a qualidade da luz determinam o ritmo de crescimento da planta. Pouca luz pode deixar a planta fraca, com folhas amareladas ou caídas. Luz em excesso pode causar queimaduras nas folhas.



Direção do crescimento

As plantas crescem em direção à fonte de luz. Esse comportamento é chamado de fototropismo positivo e ajuda a planta a maximizar a captação de luz.



Ciclo biológico

Assim como os seres humanos, as plantas têm um “relógio biológico” que regula suas atividades ao longo do dia. A luz ajuda a sincronizar esse ciclo, influenciando a abertura de flores, o fechamento de folha e até a produção de hormônios.

Produção de pigmentos

A luz afeta a produção de pigmentos como a clorofila, responsável pela cor verde das folhas e pela absorção de luz para a fotossíntese.

Bem estar geral

Plantas que recebem luz adequada são mais resistentes a pragas, doenças e estresses ambientais. Elas também têm melhor aparência, o que contribui para o bem-estar emocional das pessoas que convivem com ela.

Plantas felizes - I

[[Casa inteligente - VIII]]

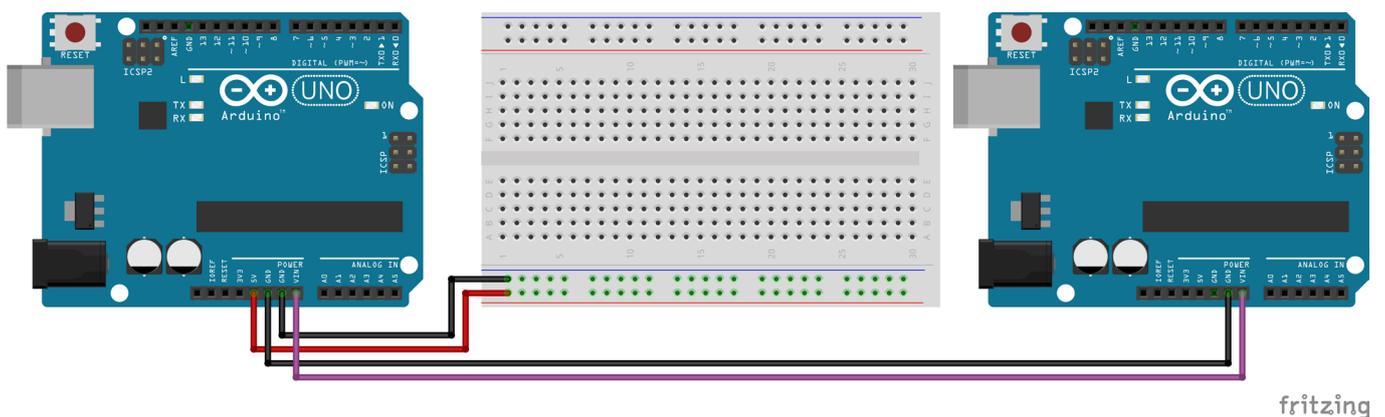
2. Montagem e programação

Assim como na aplicação de sensores à casa inteligente, como vimos nas aulas anteriores, utilizaremos **dois Arduinos**: um para o “**modo viver**”, integrado ao protótipo virtual, e outro para o “**modo carregar**”, com o sensor físico conectado.

Vamos iniciar a montagem da primeira parte do nosso protótipo, interligando os Arduinos e a protoboard conforme a indicação a seguir:

Arduino “modo carregar”	Protoboard	Arduino “modo viver”
5V	linha vermelha	
GND	linha azul	
GND		GND
VIN		VIN

Figura 1 - Conexões Arduinos e protoboard



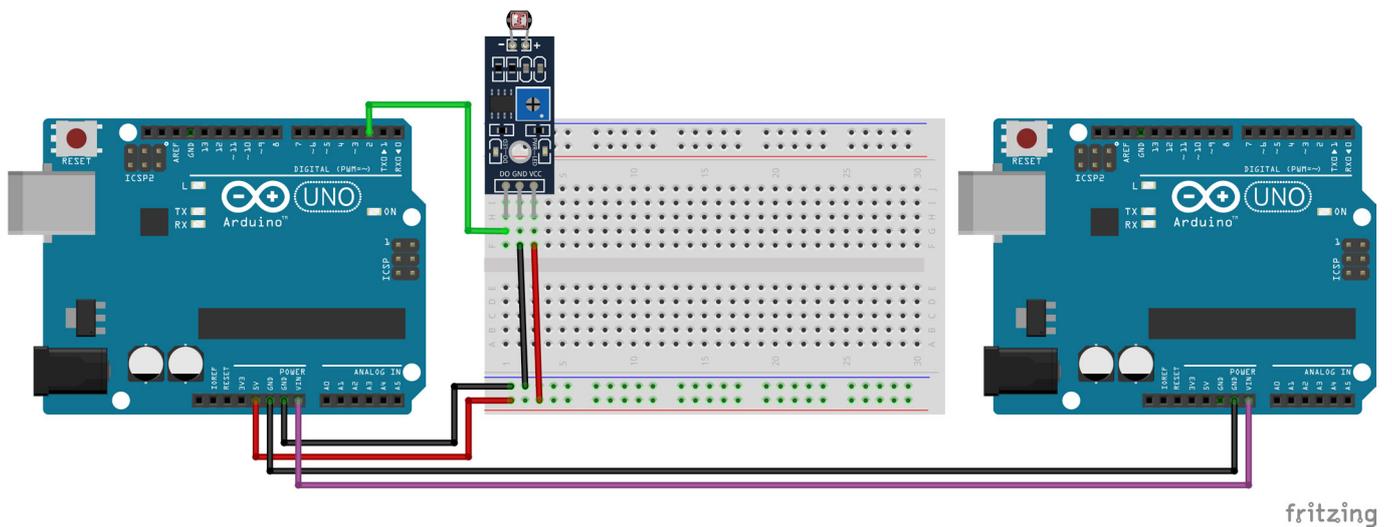
Fonte: Fritzing.

Plantas felizes - I

[[Casa inteligente - VIII]]

Na sequência, vamos conectar o sensor LDR na protoboard, observando a conexão dos pinos VCC e GND às linhas vermelha e azul e o pino D0 na porta digital 2 do Arduino "modo carregar".

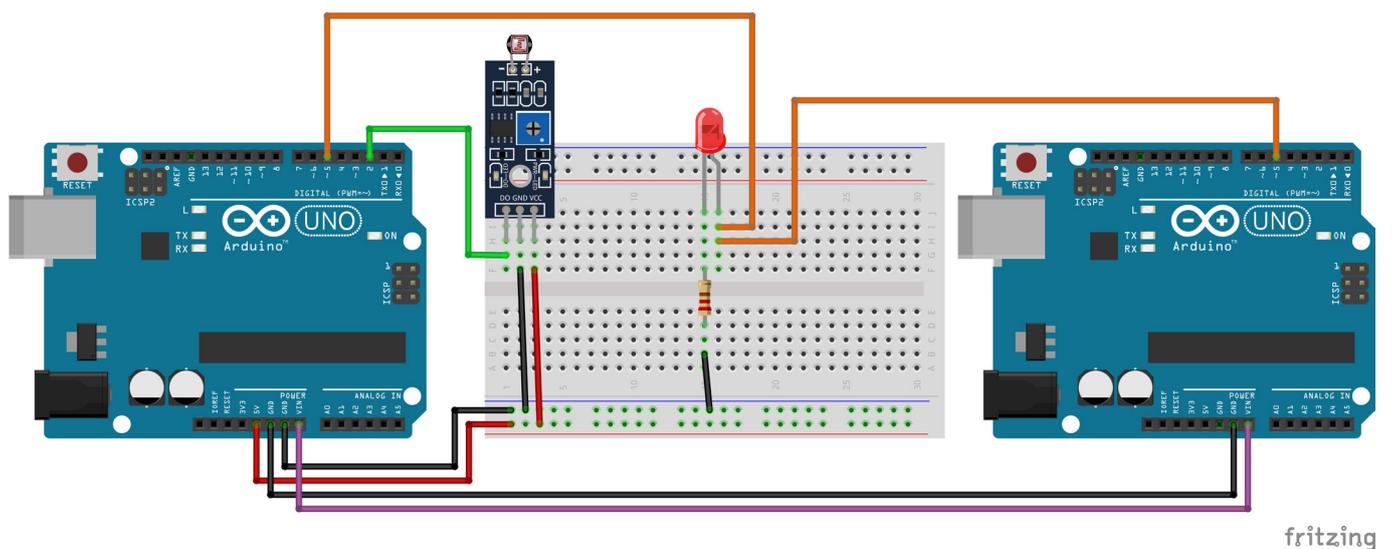
Figura 2 - Conexão do sensor LDR



Fonte: Fritzing.

Para finalizar, conectamos o LED na protoboard, observando que a coluna na protoboard na qual inserimos o lado positivo do LED é conectada nas portas digitais 5 de cada um dos Arduinos e interligamos o lado negativo do LED, com o resistor 220Ω, à linha azul da protoboard.

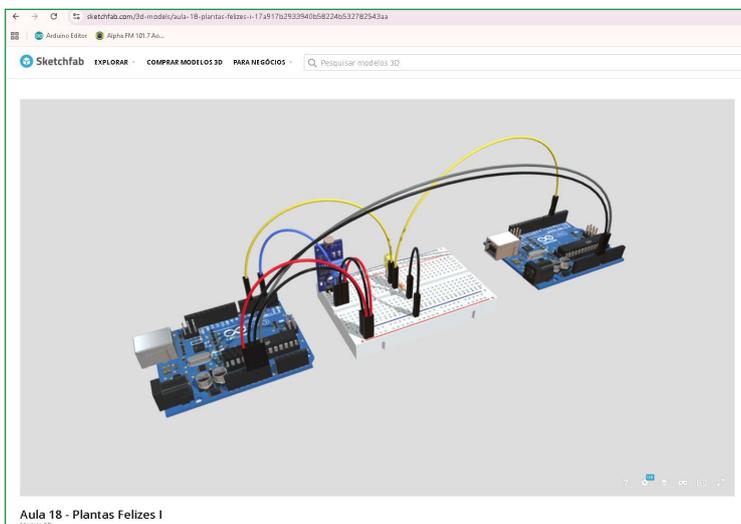
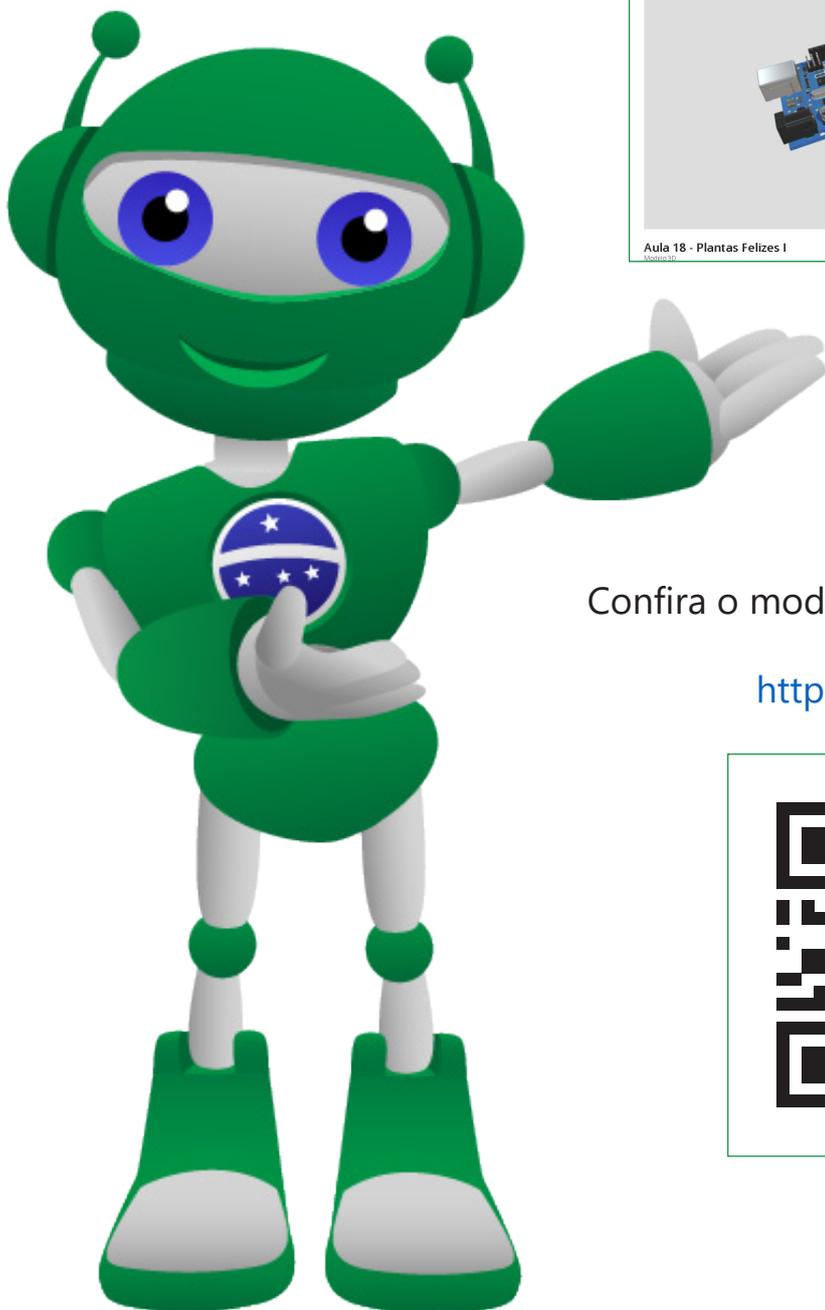
Figura 3 - Conexão do LED aos Arduinos



Fonte: Fritzing.

Plantas felizes - I

[[Casa inteligente - VIII]]



Confira o modelo 3D do nosso protótipo!

<https://skfb.ly/pAZBT>



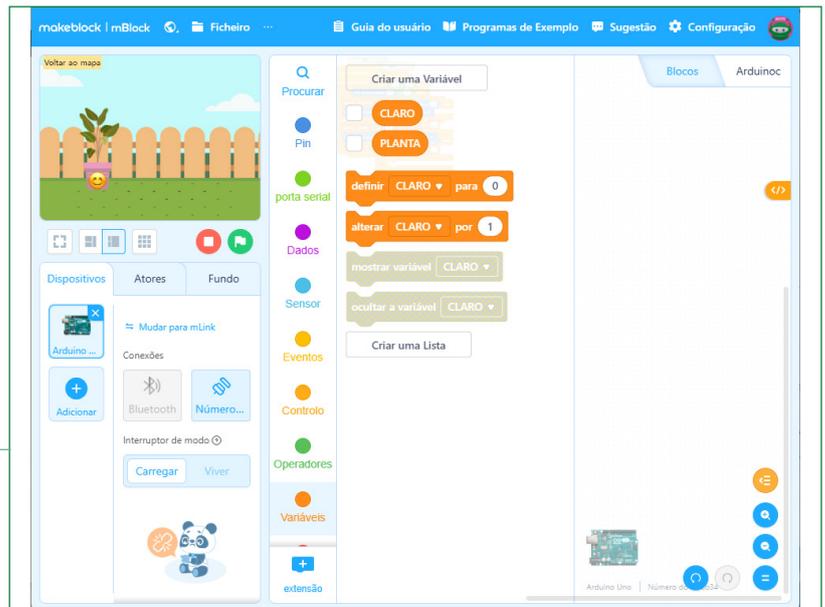
Plantas felizes - I

[[Casa inteligente - VIII]]

Agora, vamos programar!

Você pode partir do cenário da casa inteligente abordada nas aulas anteriores, com foco na representação do vaso inteligente e da planta feliz.

Figura 5 - Criação de variável



Na aba Variáveis, crie uma variável chamada: "CLARO", em referência ao valor obtido no sensor de luz LDR.

Fonte: mBlock.



Plantas felizes - I

[[Casa inteligente - VIII]]

Feito isso, selecione o bloco **<quando o Arduino Uno começar>** (ou **<when Arduino Uno starts up>**) e adicione o laço de repetição **<Repetir para sempre>**, considerando que o Arduino deverá realizar leituras contínuas de luminosidade, e acrescente também a condicional **<se... então, senão>**.

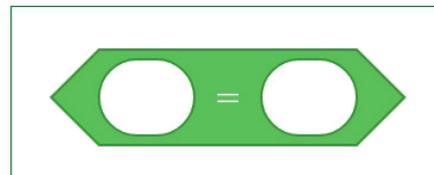
Figura 6 - Programação principal



Fonte: mBlock.

Para criar a condição de **se**, use um bloco de comparação **igual** da aba **Operadores**.

Figura 7 - Operador "menor"



Fonte: mBlock.

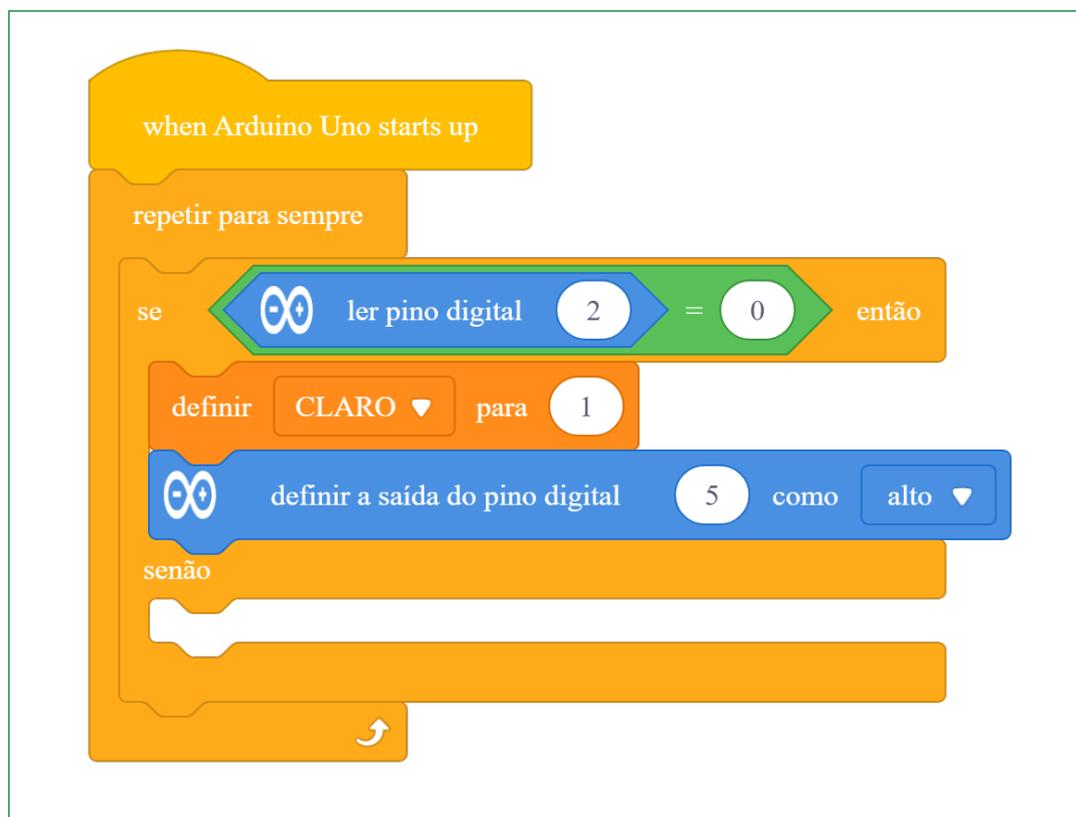


Plantas felizes - I

【Casa inteligente - VIII】

O módulo LM393, do sensor de luminosidade LDR, é um comparador de tensão e pelo seu potenciômetro podemos definir o limite de luminosidade para nossa planta: se a luminosidade estiver acima, o estado digital estará como 0 ou LOW (muita luz); se a luminosidade estiver abaixo, o estado digital estará como 1 ou HIGH (pouca luz). Como a resistência do LDR varia de acordo com a intensidade da luz que incide sobre ele, com mais luz a resistência diminui e com menos luz a resistência aumenta. Por isso, na aba **Portas**, selecione o bloco **< ler pino digital >** e com a variável **CLARO** crie a comparação **< Se "ler pino digital" 2 = 0 > então < defina CLARO para 1 >** indicando que está claro e, na aba **Portas**, busque agora o bloco **< definir a saída do pino digital 5 em como alto >**.

Figura 8 - Acionamento do LED conforme captura de luz



Fonte: mBlock.

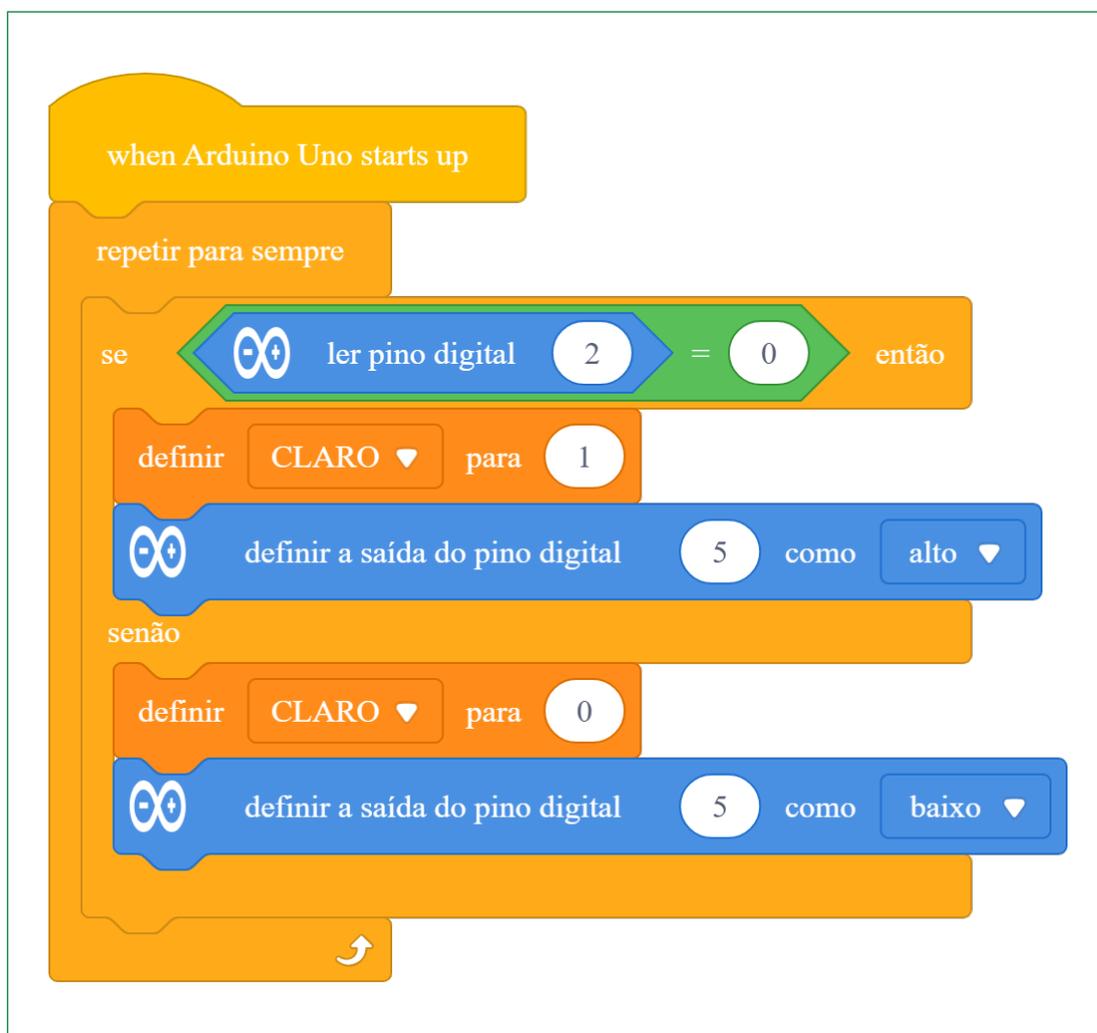
O pino 5 é quem vai se comunicar com o Arduino no modo viver e também acionará o LED do Arduino do modo carregar para indicar que o sensor está funcionando e detectou claridade.

Plantas felizes - I

【Casa inteligente - VIII】

Para finalizarmos a programação do Arduino com sensor, defina, no “senão”, o inverso para a variável CLARO e a porta 5, indicando que está escuro.

Figura 9 - Finalização da programação do Arduino com sensor



Fonte: mBlock.

Certifique-se de que o mBlock está como interruptor de modo Carregar e carregue esse código ao Arduino, no qual conectamos o sensor LDR.

Que tal fazer um primeiro teste com o LDR? Considere um ambiente adequado para o teste do sensor. A sensibilidade do LDR pode ser ajustada pelo potenciômetro integrado ao módulo, permitindo uma configuração personalizada de acordo com as necessidades da sua plantinha feliz – quando a luminosidade estiver abaixo do valor configurado pelo potenciômetro, a saída do sensor permanecerá em estado alto; quando a intensidade for maior, a saída fica em estado baixo.

Plantas felizes - I

[[Casa inteligente - VIII]]

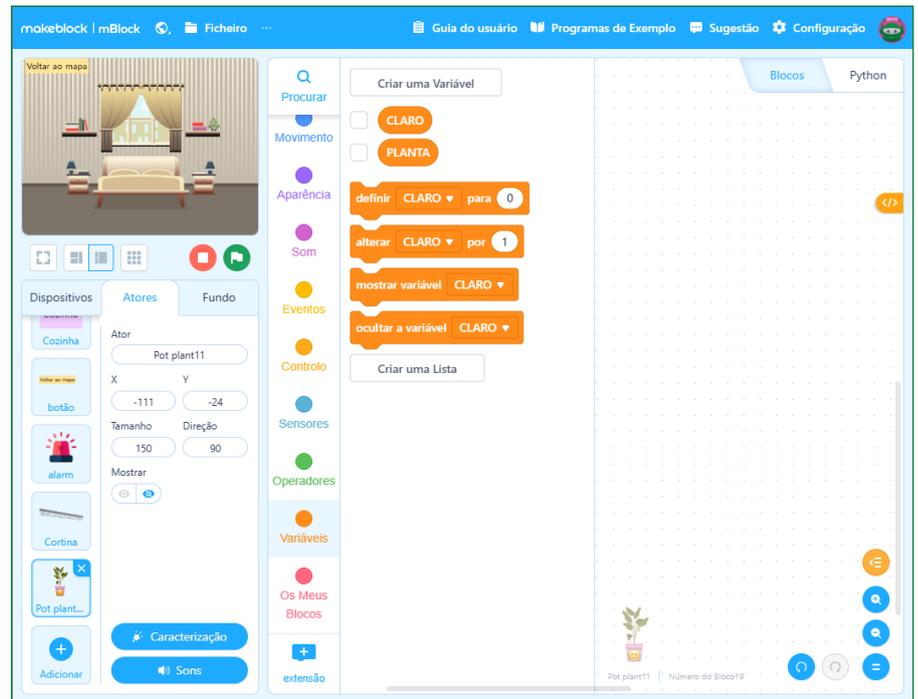
Figura 10 - Criação da variável “planta”

Na construção do nosso circuito, criamos a variável CLARO para armazenar o valor do sensor de luminosidade e, pelo pino digital 5, também interligamos ambos os Arduinos.

Ao ler um pino digital, o mesmo pode ter um valor BAIXO (LOW) ou ALTO (HIGH) que podem ser interpretados como falso e verdadeiro, respectivamente. Logo, quando lermos um sinal do **pino 5** pelo Arduino no **Modo**

Viver e ele for alto, é porque o Arduino no **Modo Carregar** interpretou que o valor do sensor de luminosidade detectou certa claridade pela conexão do sensor LDR à porta 2, acionando o **LED** da porta **5**. 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 na linguagem de programação em blocos aplicada ao nosso cenário, primeiro, temos que nos certificar que a planta de fato vai ficar apenas no quintal, por exemplo, então criamos uma variável chamada PLANTA que ficará com valor igual a 1 enquanto estiver no quintal, e vai aparecer na tela, e ficará com valor 0 quando o sairmos do quintal.



Fonte: mBlock.



Plantas felizes - I

[[Casa inteligente - VIII]]

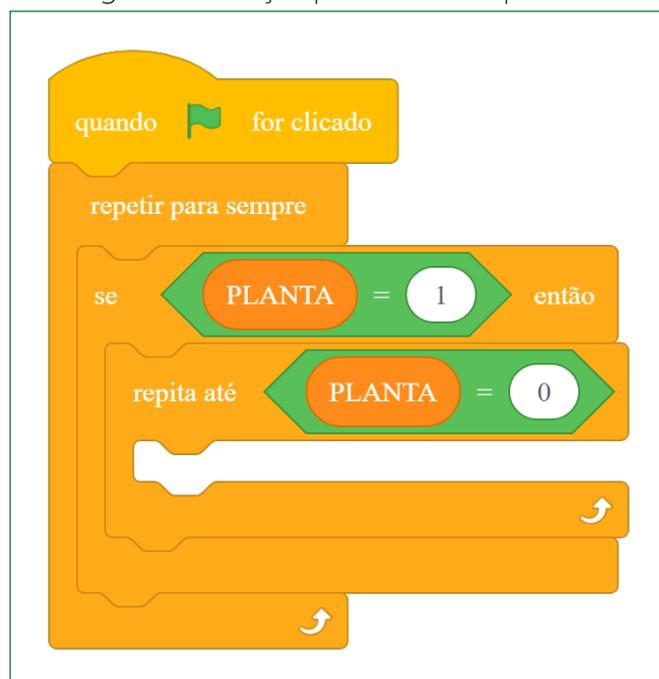
Figura 11 - Início programação segundo Arduino

Como estamos na etapa da programação do Arduino no Modo Viver, adicione o bloco **< quando bandeira for clicado >** com o laço de repetição para sempre. Caso o bloco pareça apagado, altere o interruptor de modo para Viver.



Fonte: mBlock.

Figura 12 - Laços para variável "planta"



Fonte: mBlock.

Clique na aba Controle e arraste o bloco **<se... então>** para o código com o operador planta = **1**. Com a variável **PLANTA** crie a comparação **< Se PLANTA = 1 >**. Na sequência, **< repita até PLANTA = 0 >**.

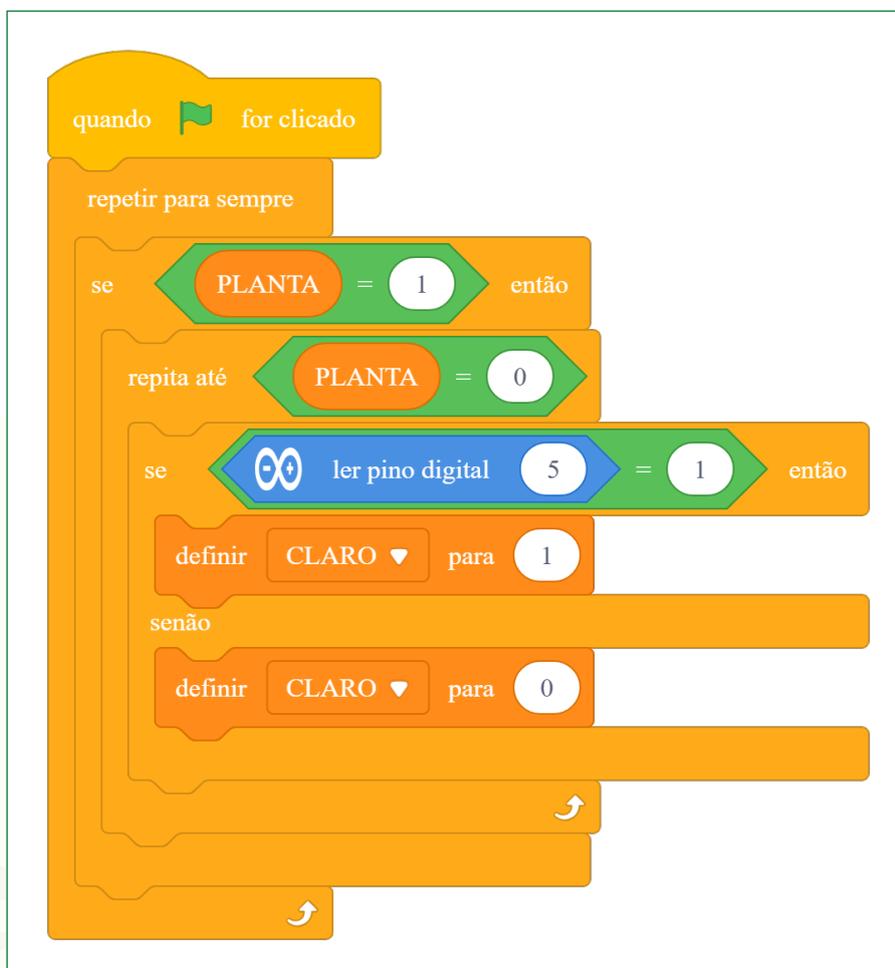


Plantas felizes - I

[[Casa inteligente - VIII]]

Por fim, insira no laço de repetição “até” a comparação **< Se “ler pino digital 5 = 1 > então < defina CLARO para 1 >**, complementando com a definição 0.

Figura 13 - Finalização da programação do Arduino no modo viver



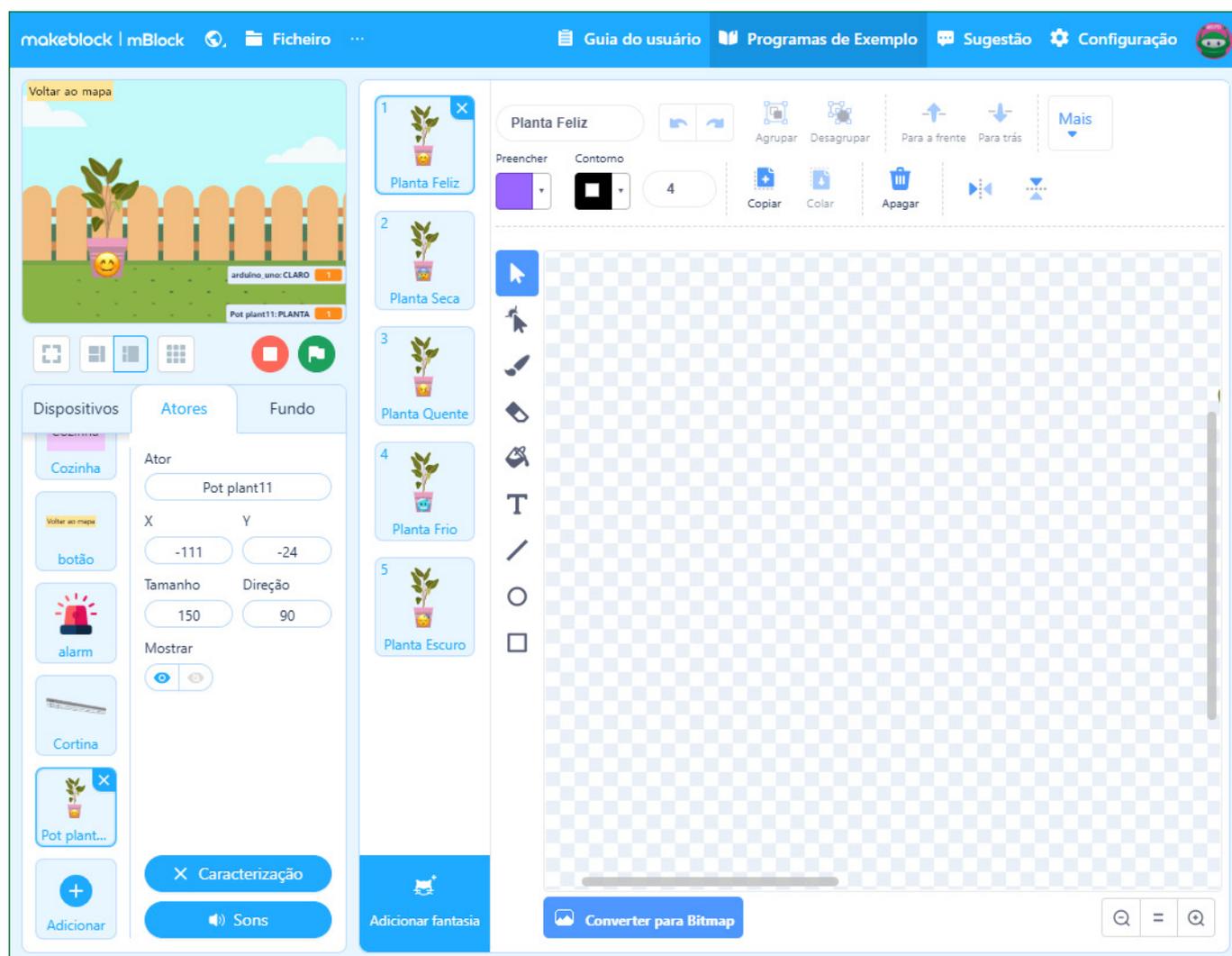
Fonte: mBlock.

Plantas felizes - I

【Casa inteligente - VIII】

Para concluir nosso projeto inicial das plantas felizes, precisamos criar os atores da cena, focando no cenário Quintal. Crie um novo ator, escolha a imagem da planta disponível (baixe as imagens planta feliz, planta frio, planta quente, planta seca e planta escuro em nosso [Drive](#)), depois, em Caracterização, deixe as cinco imagens como Fantasia.

Figura 14 - Imagens adicionadas como fantasia de ator



Fonte: mBlock.

Plantas felizes - I

[[Casa inteligente - VIII]]

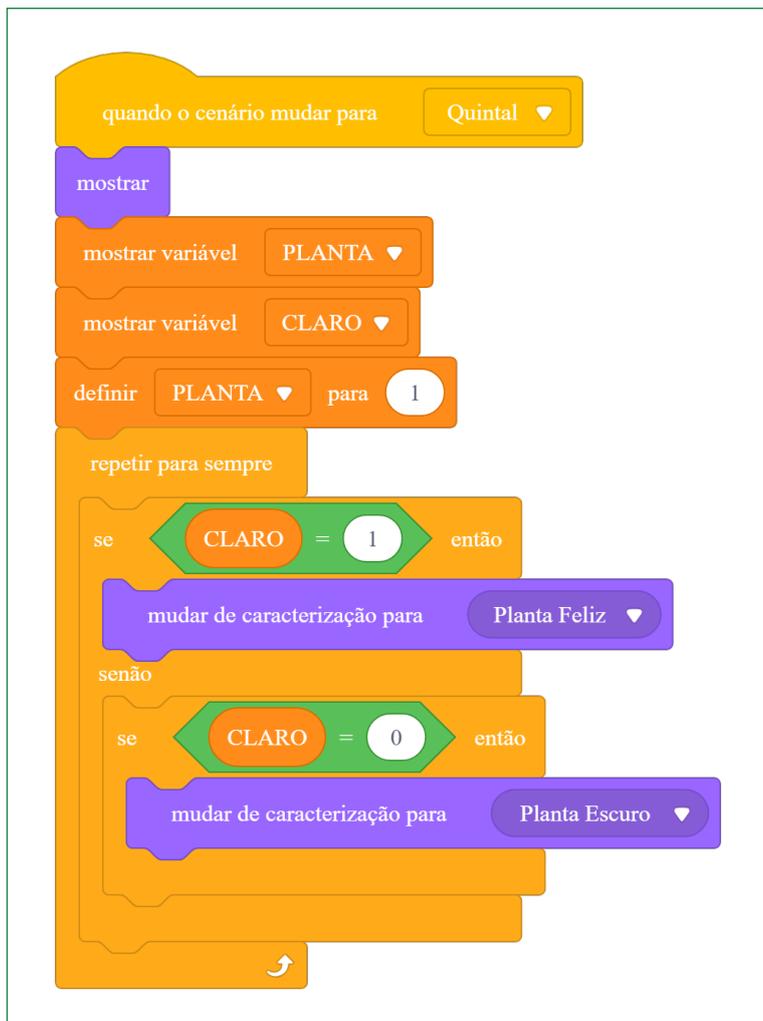
Utilize o bloco **< quando o cenário mudar para Quintal >** para mostrar tanto o ator quanto as variáveis definindo PLANTA como 1.

Figura 15 - Iniciando o cenário e as variáveis



Fonte: mBlock.

Figura 16 - Lógica do estado da planta



Fonte: mBlock.

Vamos à lógica principal: se a planta estiver com sol, estará feliz. Caso contrário, o estado da planta deve mudar para representar esse estado.



Plantas felizes - I

[[Casa inteligente - VIII]]

Encerrando a parte da programação, ocultamos tudo para quando sairmos do quintal.

Figura 17 - Voltar ao mapa



Fonte: mBlock.

Como a nossa proposta é ampliarmos o projeto nas próximas aulas, que tal mais um teste, agora com a integração do Arduino modo viver?

Certifique-se de que o mBlock está como interruptor de modo Viver e carregue esse código ao segundo Arduino, interligado ao primeiro pelos pinos de alimentação e digital 5.

Confira a [programação completa dessa aula pelo mBlock Online](#)! E deixe salvo seu projeto para ampliarmos na sequência!

Até lá!





Plantas felizes - I

【Casa inteligente - VIII】

Desafios:

O projeto está só começando! Aqui vão algumas ideias para vocês pensarem e desenvolverem nas próximas aulas:

Que tal incluir sensores de umidade e temperatura?

Que tal usar o display para mostrar mensagens ou emojis que representem o estado da planta, criando uma interface visual mais rica?

E se...

O projeto não funcionar?

Verifique as atribuições de portas do Arduino e respectivas declarações no mBlock.

Confira as conexões, especialmente dos pinos de dados e alimentação.

Se necessário, ajuste o sensor LDR pelo trimpot.

Observe, no carregamento do código aos Arduinos, se estão corretos os modos atribuídos a cada um: **Carregar** e **Viver**.

3. Feedback e finalização

Nesta aula, demos os primeiros passos em um projeto que une tecnologia, natureza e criatividade: o sistema “plantas felizes”. Ao integrar automação com o cuidado de uma planta, estamos desenvolvendo não apenas habilidades técnicas, mas também

sensibilidade para o bem-estar ambiental e humano.

Vocês conseguiram dar “voz” à planta? O sensor LDR foi capaz de indicar quando havia luz suficiente? O LED funcionou como esperado?

Como foi trabalhar em equipe? Houve colaboração, troca de ideias e divisão de tarefas? Que aprendizados surgiram dessa interação?

Quais desafios apareceram? Problemas de conexão, programação ou interpretação dos dados? Como vocês lidaram com eles?

Como temos visto em nossos projetos, essas perguntas ajudam a perceber que o aprendizado vai muito além do resultado final. Cada tentativa, erro e ajuste é parte essencial do processo.

REFERÊNCIAS

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

WIKIPÉDIA. **Banho de floresta**. Disponível em: https://pt.wikipedia.org/wiki/Banho_de_floresta. Acesso em: 24 jun. 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 - Compartilha Igual 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

