

ROBÓTICA

AULA 19

Primeiros Passos Módulo 4



Plantas felizes - II

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	6
3. Feedback e finalização	17
Referências bibliográficas	17



Introdução

Na primeira etapa do nosso projeto “Plantas felizes”, vimos como a luz influencia o bem-estar das plantas, como podemos usar sensores para monitorar esse fator e [programamos a parte I](#). Agora, daremos mais um passo rumo à criação de um sistema inteligente de cuidado vegetal, expandindo os conhecimentos e dando novos “sentidos” ao projeto! Vamos ensinar nosso vaso a perceber quando a planta está com sede – ou excesso de água – e calor!

A umidade do solo é um dos principais indicadores de saúde para qualquer planta. Quando o solo está seco, a planta não consegue absorver os nutrientes necessários, o que pode comprometer seu crescimento e sobrevivência. Com o uso de um sensor de umidade, nosso sistema será capaz de detectar quando o solo está seco e emitir sinais visuais ou sonoros para podermos agir rapidamente. Além disso, o controle de temperatura também é fundamental para a saúde das plantas!

A temperatura afeta o metabolismo da planta, influenciando desde a fotossíntese até a floração. Plantas tropicais, por exemplo, não se desenvolvem bem em ambientes frios, e algumas espécies podem até entrar em dormência quando a temperatura cai.

Com a ajuda dos sensores de umidade e de temperatura, nosso vaso inteligente será capaz de “sentir” o ambiente e reagir de forma ainda mais precisa. Vamos programar o sistema para interpretar esses dados e representar o estado da planta, seguindo com nossa experiência interativa e educativa.



Objetivos desta aula

- Compreender como os sensores de umidade e de temperatura podem ser integrados ao projeto "Plantas felizes" para ampliação do cuidado com a planta;
- Conhecer e aplicar estruturas básicas de programação, como variáveis, loops e condicionais, para processar dados dos sensores;
- Programar o sistema para interpretar os dados do sensor e reagir de forma inteligente;
- Refletir sobre como a tecnologia pode ser uma aliada no cuidado com o meio ambiente e na promoção da sustentabilidade.

Lista de materiais

- 2 Arduinos Uno;
- Sensor de luminosidade LDR;
- Sensor de umidade do solo;
- Sensor de temperatura DHT11;
- LEDs;
- Resistores 220Ω;
- Jumpers;
- Protoboard.

Roteiro da aula

1. Contextualização

Na aula anterior, trabalhamos com o sensor LDR e exploramos como ele pode medir a intensidade e “perceber” a luz. Agora, vamos dar um novo sentido ao nosso vaso da planta feliz: a capacidade de “sentir” a terra.

Nessa segunda parte do projeto “Plantas felizes”, utilizaremos o sensor de umidade do solo. Ele é fundamental para o nosso protótipo, pois é quem vai nos dizer se a plantinha está com sede ou não. Portanto, no ponto em que estaremos do nosso projeto, assim como o sensor de luz percebe o ambiente, o sensor de umidade vai perceber as condições no vaso.

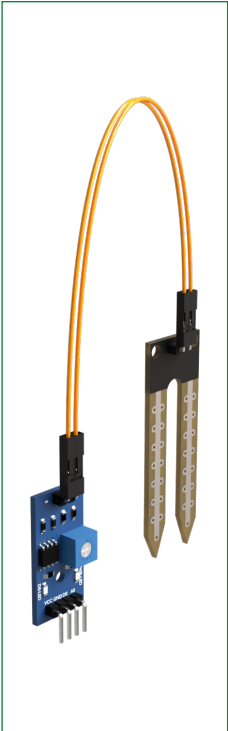
Assim como nós, seres humanos, precisamos de água para viver, as plantas precisam de água para realizar seus processos e se manterem vivas também.

Por que monitorar a umidade do solo?



O sensor de umidade do solo atuará como mais um “sentido” do nosso vaso inteligente. Em vez de precisarmos checar toda hora, por exemplo, com o dedo ou um palito, a terra para ver se está seca, o sensor de umidade do solo faz esse trabalho de forma contínua e precisa. E da mesma forma, o sensor de DHT11 atuará como “sentido” para detectar alterações de temperatura no ambiente da nossa plantinha.

Plantas felizes - II



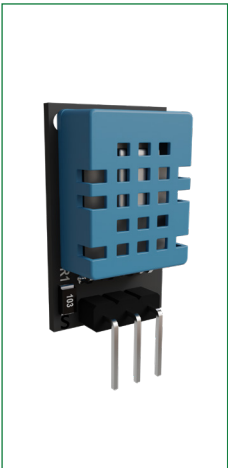
Módulo sensor de umidade do solo

Com sensibilidade ajustável via potenciômetro, é destinado à leitura de umidade e detecção das variações da umidade do solo. Sensibilidade: ajustável por potenciômetro integrado ao módulo.

Saída digital (pino D0): oferece um sinal de “1” (alto) quando o solo está seco e “0” (baixo) quando está úmido, ou vice-versa, dependendo da configuração. É ideal para projetos simples de ligar e desligar, como um sistema de irrigação automático.

Saída analógica (pino A0): proporciona um valor numérico que varia de acordo com o nível de umidade do solo. Essa saída é mais precisa e permite um controle mais fino, por exemplo, para exibir o nível exato de umidade em um display.

Tensão de operação: 3,3 - 5V.



Sensor DHT11

Com saída digital única, utiliza um termistor e um sensor capacitivo para medir duas grandezas físicas simultaneamente:

Umidade do ar ambiente: faixa de 20% a 90% UR (umidade relativa) com precisão de $\pm 5\%$.

Temperatura: faixa de 0° C a 50° C com precisão de $\pm 2^\circ$ C.

Tensão de operação: 3,3 - 5 V.

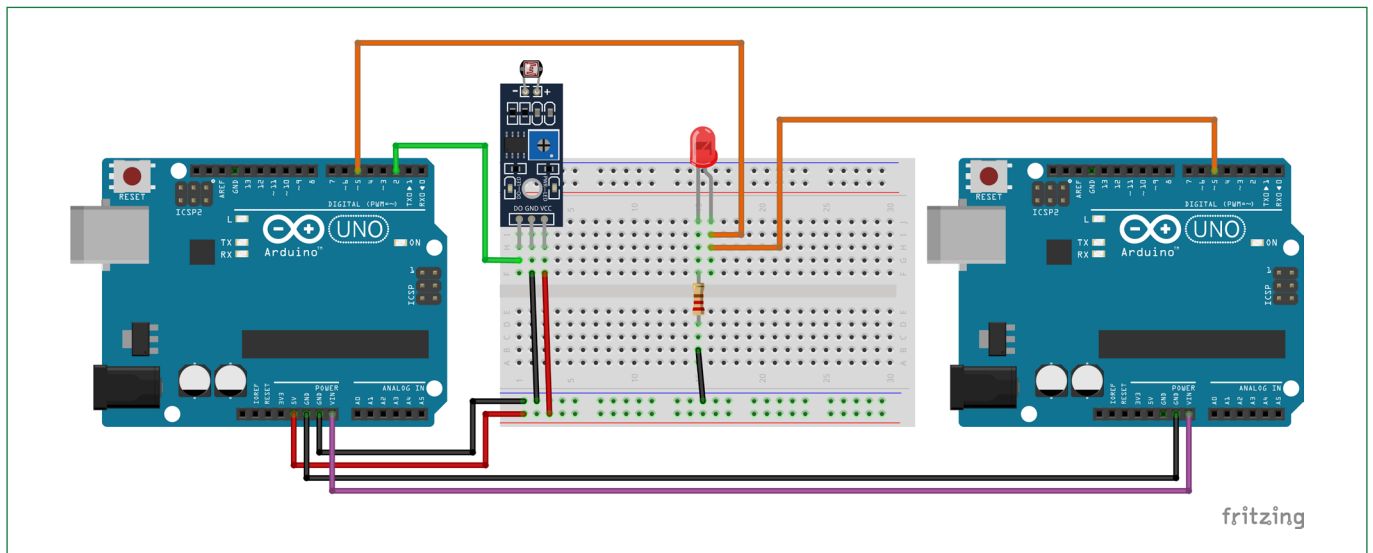
Ao longo do projeto, você e seus colegas poderão também programar o Arduino para, além de ler os dados capturados pelos sensores, tomar decisões: se a umidade estiver baixa, uma bomba d'água poderá ser acionada, por exemplo. Mas, por enquanto, o foco é entender como os sensores de umidade do solo e de temperatura funcionarão em nosso projeto e como podemos usá-los para coletar dados valiosos.

2. Montagem e programação

Vamos integrar sensores de temperatura e umidade do solo ao nosso sistema, permitindo que a planta “comunique” suas necessidades em relação a esses fatores. Usaremos a interface do mBlock para visualizar essas informações, aprofundando o que já aprendemos com o sensor de luminosidade e avançando na criação de um sistema de cuidado inteligente para as plantas!

Assim como na primeira parte do projeto “Plantas felizes”, utilizaremos dois Arduinos: um para o “**modo viver**”, integrado ao protótipo virtual, e outro para o “**modo carregar**”, com o sensor físico conectado.

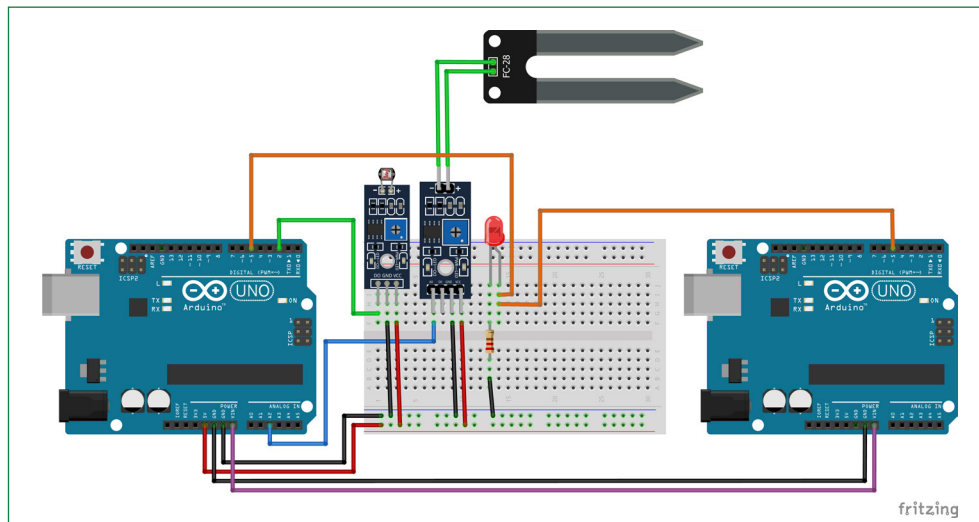
Figura 1 - Montagem inicial do projeto Plantas felizes (Aula 18)



Fonte: Fritzing.

Começaremos a montagem adicionando o sensor de umidade do solo entre o sensor de luminosidade e o LED com resistor, montagem da aula anterior, conectando o pino A0 do sensor de umidade do solo na porta A2 do Arduino “modo carregar” e os pinos **GND** e **VCC** às linhas **azul** e **vermelha** da protoboard, respectivamente.

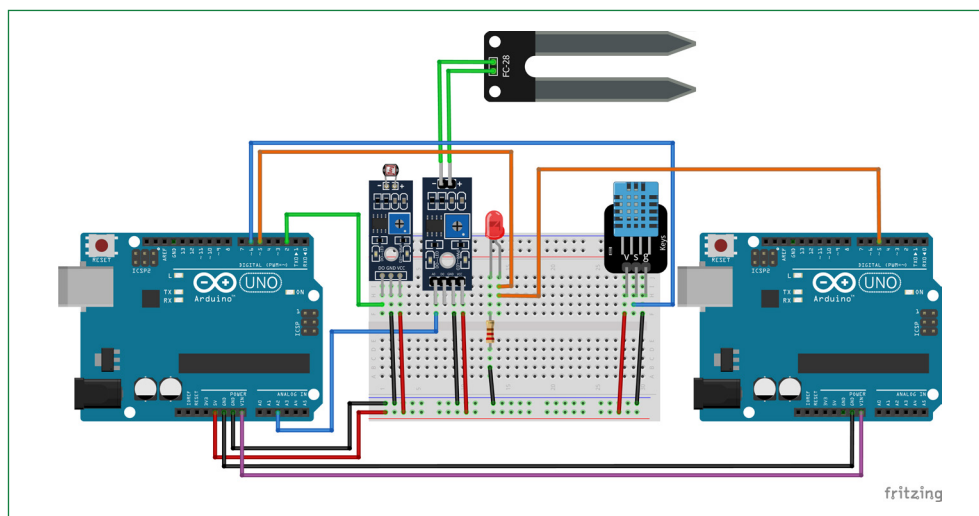
Figura 2 - Conexão do sensor de umidade do solo à protoboard



Fonte: Fritzing.

Na ampliação do projeto, adicionaremos também o sensor de umidade e temperatura DHT11 à porta digital 6 do Arduino “modo carregar”, observando atentamente a indicação das conexões de dados **S (sinal)** e de alimentação + (ou **V**) e – (ou **G**).

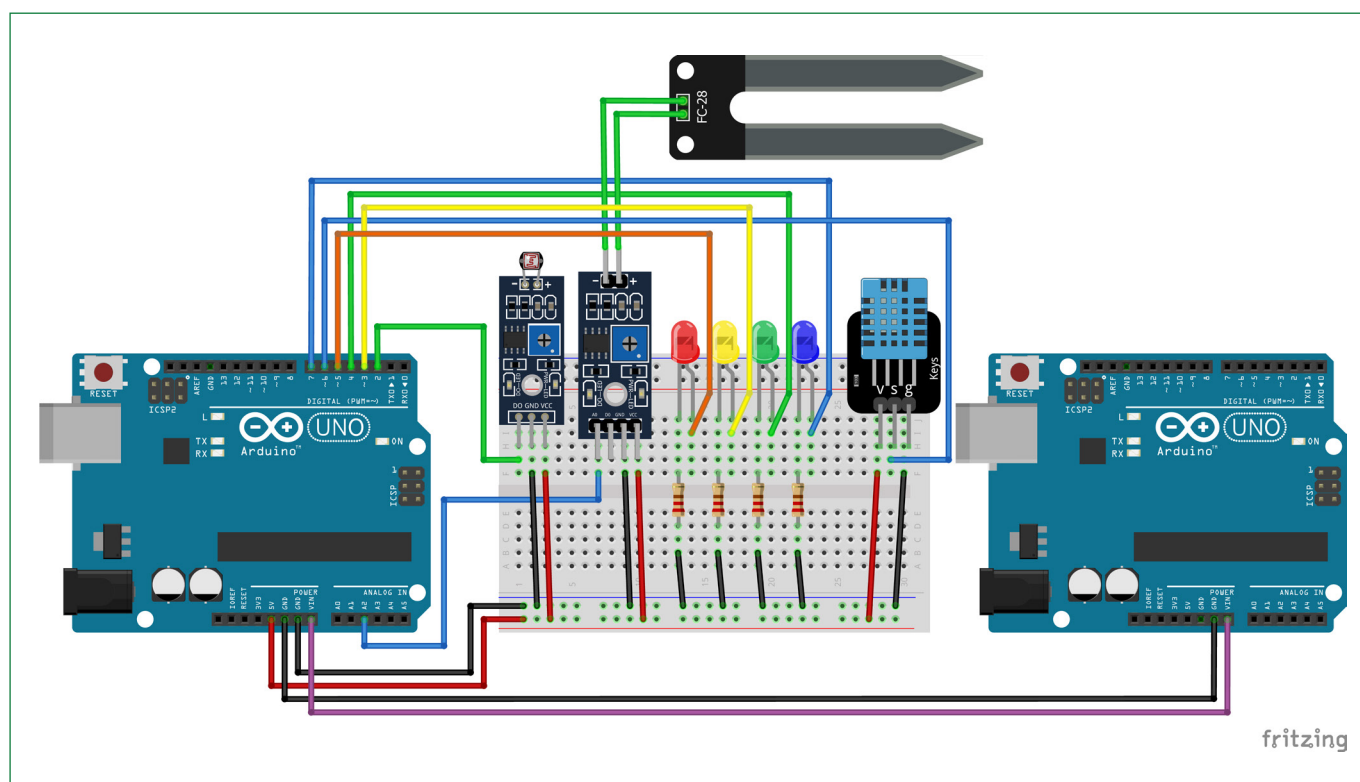
Figura 3 - Conexão do sensor de umidade DHT11 à protoboard



Fonte: Fritzing.

Como durante esse processo de criação teremos muitos sensores funcionando simultaneamente, é interessante usarmos LEDs, por exemplo, para acompanharmos, visualmente, o funcionamento dos sensores. Para isso, conectaremos outros 3 LEDs nas portas digitais 3, 4 e 7 do Arduino “modo carregar”, respectivamente. Ah, se necessário, reposicione o primeiro LED da montagem, atentando-se às conexões de todos os componentes.

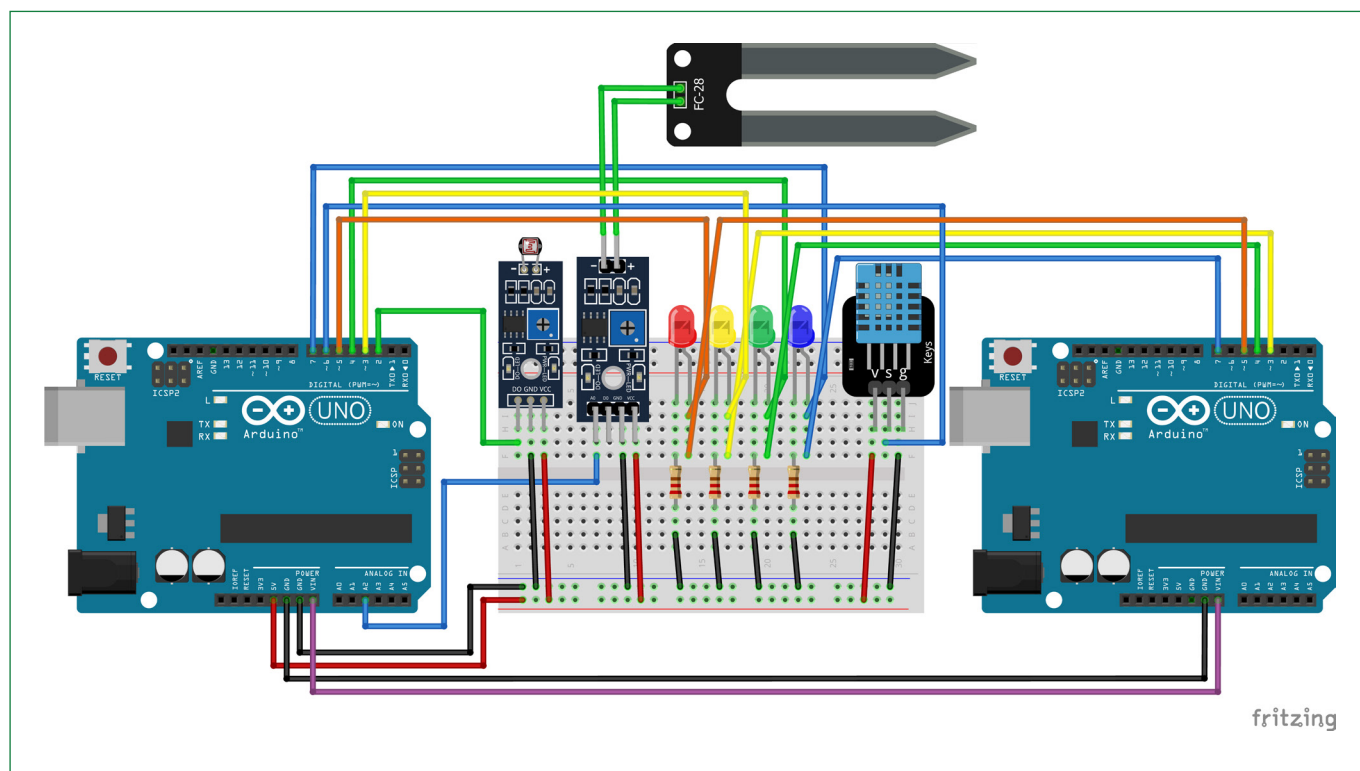
Figura 4 - Conexão dos LEDs ao Arduino “modo carregar”



Fonte: Fritzing.

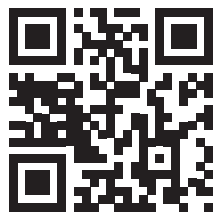
A conexão do Arduino “modo viver” seguirá a mesma lógica de conexão utilizada na parte 1 do projeto “Plantas felizes”, interligado pelas mesmas portas digitais aos LEDs presentes na protoboard!

Figura 5 - Conexão dos LEDs ao Arduino “modo viver”



Fonte: Fritzing.

Confira o modelo 3D do
nosso protótipo!



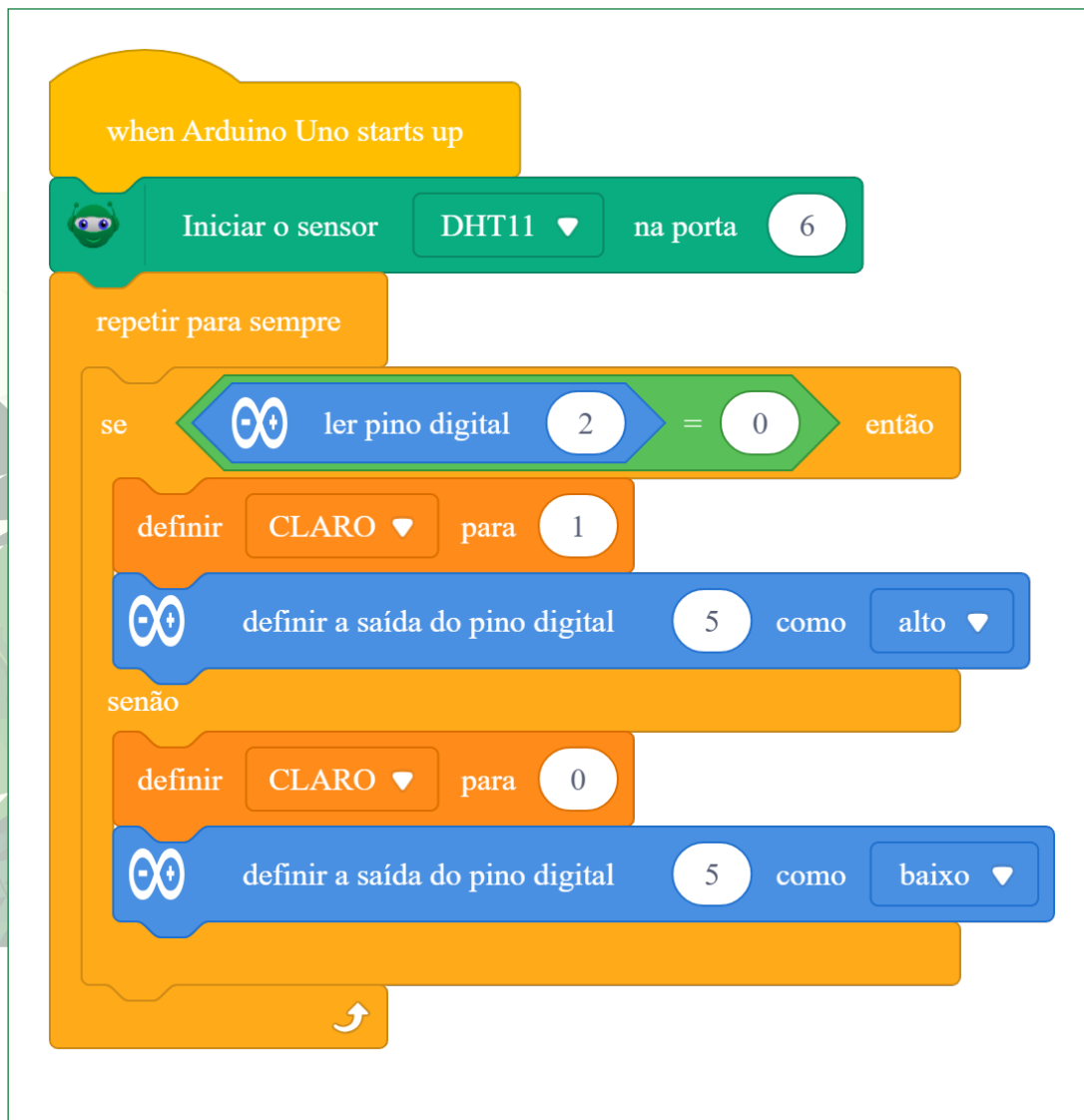
<https://skfb.ly/pAWxG>

Agora, vamos programar!

Ampliada a montagem, vamos retomar a [programação em blocos da Aula 18 – Plantas felizes \[Parte I\]](#) e continuar definindo o laço principal do Arduino usado no “modo carregar”. Na aba **Dispositivos**, vá para “**Extensão**” e pesquise “Cleiton_Rosa” para visualizar todas as extensões criadas no âmbito do Robótica Paraná. Selecione a extensão **RP - DHT11**, adicionando-a ao seu projeto.

Então, selecione o bloco < **Iniciar o sensor DHT11 na porta 6** > para adicioná-lo ao evento < **Quando o Arduino Uno começar** >.

Figura 6 - Adicionando o sensor DHT11



Fonte: mBlock.

Plantas felizes - II

Agora, na aba **Variáveis**, crie três variáveis: "**CALOR**", "**FRIO**" e "**UMID_PLANTA**", fazendo referência aos valores obtidos pelo sensor DHT11 e pelo sensor umidade de solo, respectivamente.

Figura 7 - Criação de variáveis



Fonte: mBlock.

Figura 8 - Leitura da umidade da planta

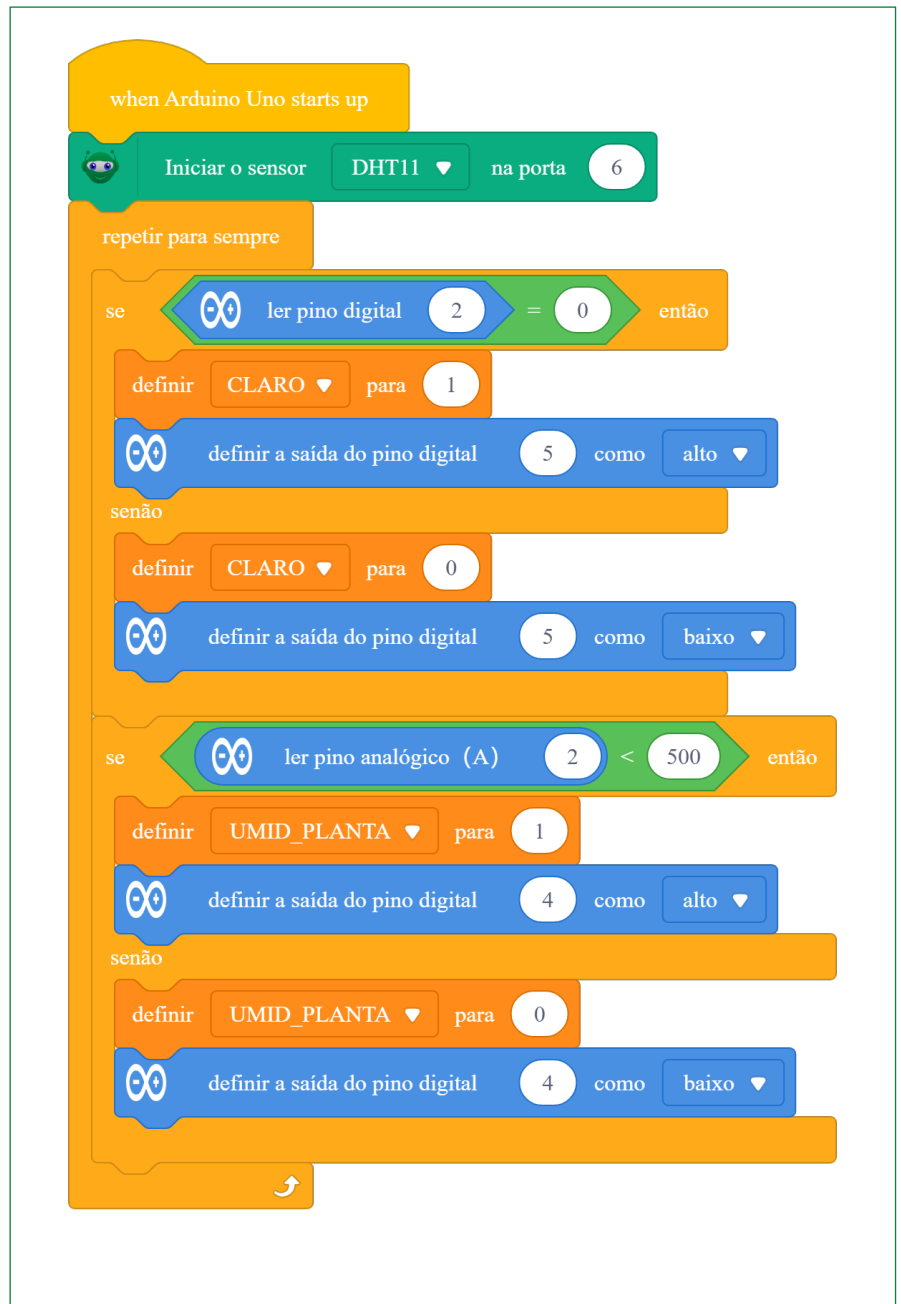
Para criar a condição de “se” use um bloco de comparação “menor” da aba **Operadores**.

Na aba **Pin**, selecione o bloco < **ler pino analógico (A)** > e crie a comparação < **Se ler pino analógico A2 < 500 então defina UMID_PLANTA para 1** > indicando que a plantinha está com água suficiente, novamente vá à aba **Pin**, busque agora o bloco < **definir a saída do pino digital 4 como “alto”** >.

Esse pino 4 é quem vai se comunicar com o Arduino no “modo viver” e vai acionar o nosso LED para indicar que o sensor está funcionando. Certifique-se de ter escolhido uma cor de LED para cada sensor a fim de facilitar cada visualização.

Na parte “senão” do bloco < **Se... senão** > ,

mantenha os blocos do sensor de luminosidade e, para o sensor de umidade do solo, adicione < **defina UMID_PLANTA para 0** > e, de forma análoga ao anterior, adicione também < **definir a saída do pino digital 4 como baixo** >, indicando que o solo está seco.



Fonte: mBlock.

De forma similar, pelos blocos da extensão **DHT11** faça as mesmas comparações com o bloco < **temperatura maior que 25** >, definindo “**calor**” para **1** e o pino **3** como **alto**, e se a temperatura estiver menor que 23, defina “**frio**” para **1** e pino **7** para **alto**. Utilizamos essa diferença entre uma comparação e outra de temperatura – ou com outros valores que você julgar melhor – porque futuramente vamos considerar que, se o ambiente estiver entre 23 e 25 graus, será uma temperatura agradável para nossa planta escolhida.

Certifique-se de que o mBlock está como interruptor Carregar selecionado e carregue esse código ao Arduino, no qual conectamos os sensores LDR, de umidade do solo e de umidade e temperatura.

Que tal fazer um primeiro teste com os sensores, atentando-se às definições de temperatura e umidade mais adequadas ao ambiente em que estamos e à planta escolhida? Como adicionamos ao nosso projeto o sensor de umidade do solo, utilize um vasinho de planta para verificar as condições do solo, inserindo a ponta do sensor na terra.

Vamos agora à programação para o **Arduino “modo viver”**, que lerá os dados recebidos pelo Arduino com sensor.

Figura 9 - Leitura da temperatura

```

when Arduino Uno starts up
  Iniciar o sensor DHT11 na porta 6
  repetir para sempre
    se ler pino digital 2 = 0 então
      definir CLARO para 1
      definir a saída do pino digital 5 como alto
    senão
      definir CLARO para 0
      definir a saída do pino digital 5 como baixo
    se ler pino analógico (A) 2 < 500 então
      definir UMID_PLANTA para 1
      definir a saída do pino digital 4 como alto
    senão
      definir UMID_PLANTA para 0
      definir a saída do pino digital 4 como baixo
    se temperatura > 25 então
      definir CALOR para 1
      definir a saída do pino digital 3 como alto
    senão
      definir CALOR para 0
      definir a saída do pino digital 3 como baixo
    se temperatura < 23 então
      definir FRIO para 1
      definir a saída do pino digital 7 como alto
    senão
      definir FRIO para 0
      definir a saída do pino digital 7 como baixo
  
```

Fonte: mBlock.

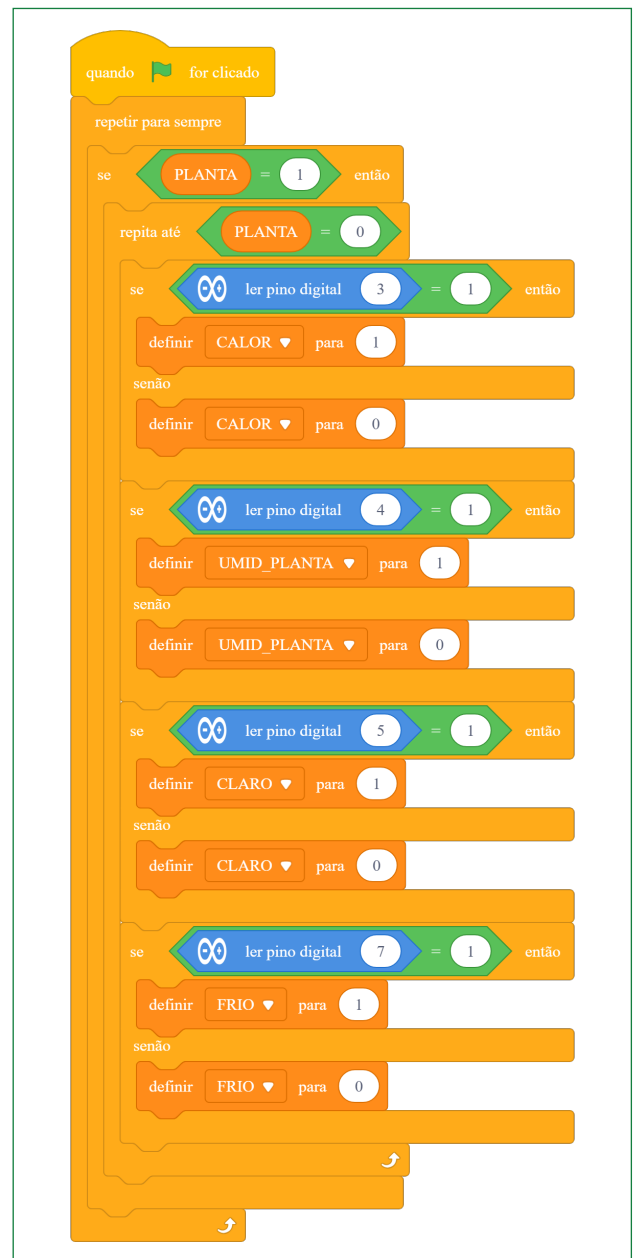
Na construção do nosso circuito inicial, na **Aula 18 - Plantas felizes [Parte I]**, criamos a variável **CLARO** para armazenar o valor do sensor de luminosidade e, pelo pino digital **5**, também interligamos ambos os Arduinos. Agora, com a ampliação do nosso projeto, temos também outros pinos digitais interconectando os Arduinos e a utilização de mais variáveis.

Considerando o circuito que montamos e a relação com as variáveis que criamos, temos que o pino **3** de ambos os Arduinos armazenam o valor do sensor de temperatura na variável **CALOR** e o pino **7** os valores do **sensor de temperatura** na variável **FRIO**. Devemos também esclarecer que, ao ler um pino digital, o mesmo pode ter um valor BAIXO ou ALTO, os quais podem ser interpretados como falso e verdadeiro, respectivamente. Logo, quando lermos um sinal do pino **3**, por exemplo, e ele for **alto**, é porque o Arduino interpretou que o valor do sensor de temperatura detectou uma temperatura acima de 23°. Já se o pino **4** tem valor **alto**, então a planta está com umidade suficiente e definimos a variável **UMID_PLANTA** como **1**; caso contrário, está seca e **UMID_PLANTA** fica como **0**. Sempre com essa lógica.

Então, na programação do **Arduino "modo viver"**, o qual acionamos pela bandeira verde, vamos aplicar a lógica de acionamento dos LEDs para representar cada um dos sensores e suas variáveis.

Para isso, vamos copiar três vezes a estrutura **< Se ler pino digital = 1 então >** para replicar o que já foi construído, alterando os valores em cada comando para os novos pinos digitais e variáveis dos sensores.

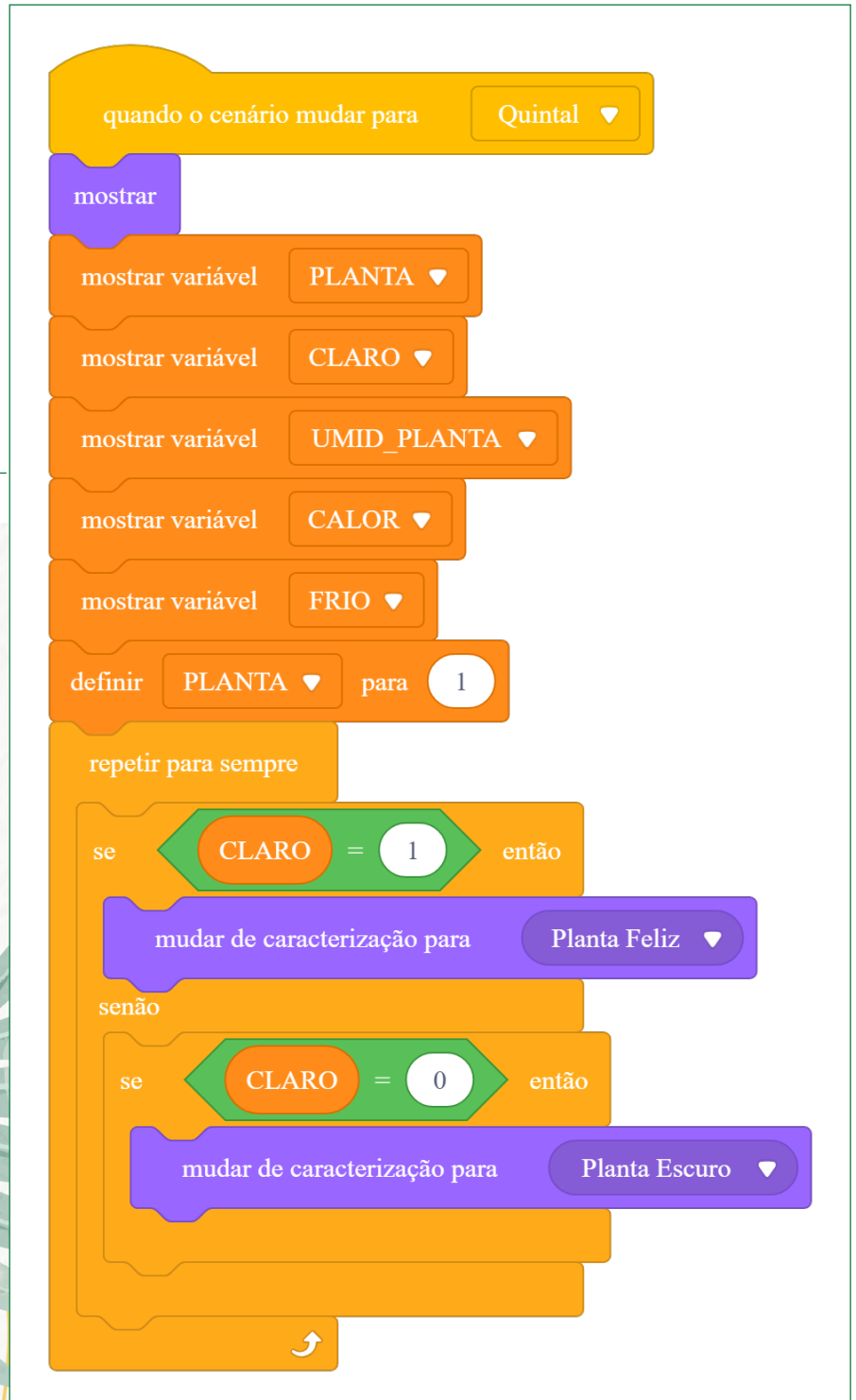
Figura 10 - Programação blocos "modo viver"



Fonte: mBlock.

Figura 11 - Programação Pot Planta - Quintal

Você também pode, na programação do ator Pot Planta, exibir os valores dos novos sensores de umidade do solo e DHT11, exibindo e ocultando as variáveis novas como foi feito com a variável do sensor de luminosidade.



Fonte: mBlock.

Figura 12 - Programação Pot Planta - 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 no modo Viver e carregue esse código ao segundo Arduino, interligado ao primeiro pelos pinos de alimentação e as portas digitais 3, 4, 5 e 7.

Confira a [programação completa da Aula 19 - Plantas felizes \[Parte II\]](#) pelo mBlock Online! E deixe salvo seu projeto para ampliarmos na sequência!

Até lá!

Desafios:

Que tal ajustar o sistema para diferentes níveis de temperatura e umidade, criando uma escala de "sede" da planta?

Como o sistema pode ser ajustado para cuidar de uma planta específica, como suculentas, orquídeas ou ervas medicinais?

Que tal acionar uma bomba de água automaticamente quando a planta estiver "com sede" para automatizar novas ações?

Que tal ir além e pensar no desafio de integração e propor um sistema que se conecte com um aplicativo ou assistente virtual para enviar alertas sobre o estado da planta? Será que isso seria possível?

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 os sensores do projeto e revise as conexões em ambos os Arduinos.

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

3. Feedback e finalização

Essa ampliação do projeto nos aproxima ainda mais da ideia de uma casa inteligente verde, onde tecnologia e natureza convivem em harmonia. E mais do que isso: nos convida a refletir sobre como podemos usar a Robótica para cuidar do meio ambiente e promover bem-estar.

Continuem por essa jornada e descobrindo mais sobre a integração de recursos para um bem viver nosso e de outros seres vivos!

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/)

