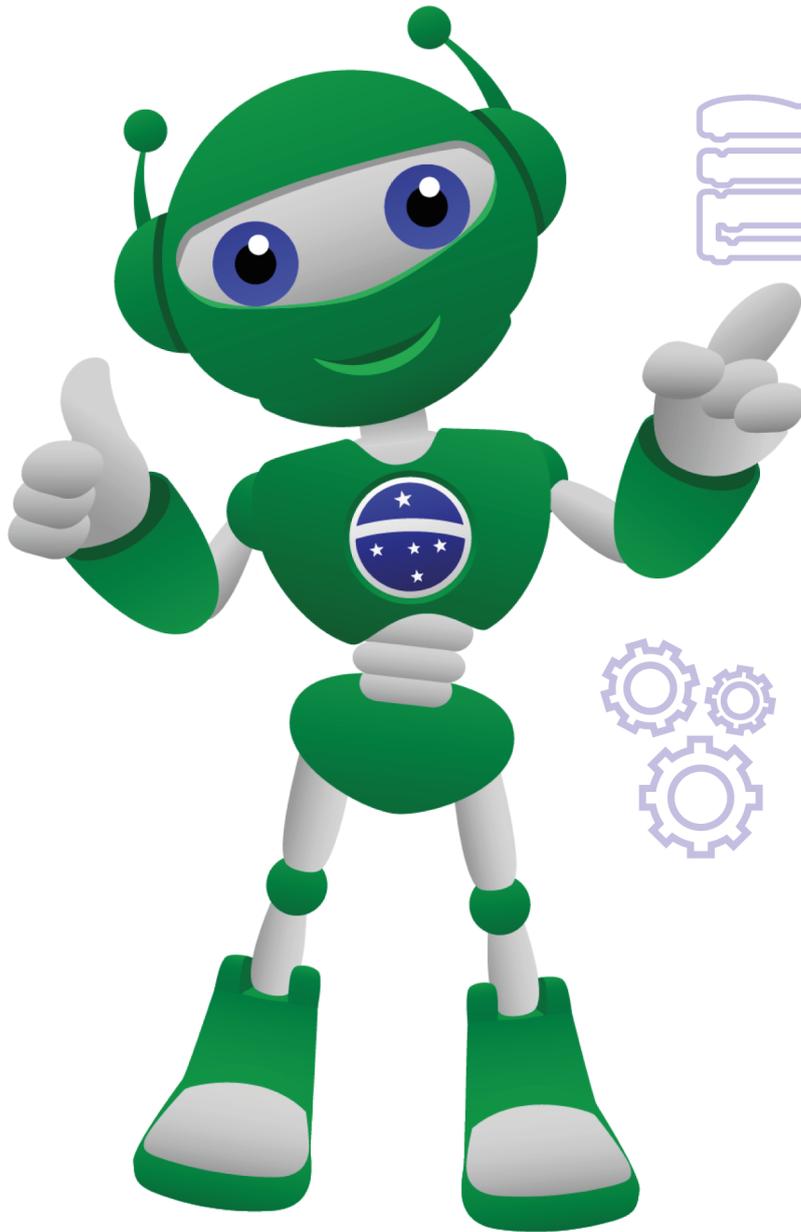


# ROBÓTICA

Primeiros Passos

Módulo 2



AULA **39**

Estufa inteligente  
[parte I - montagem]

**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

Cleiton Rosa

**Validação de Conteúdo**

Cleiton Rosa

**Revisão Textual**

Orlando de Macedo Junior

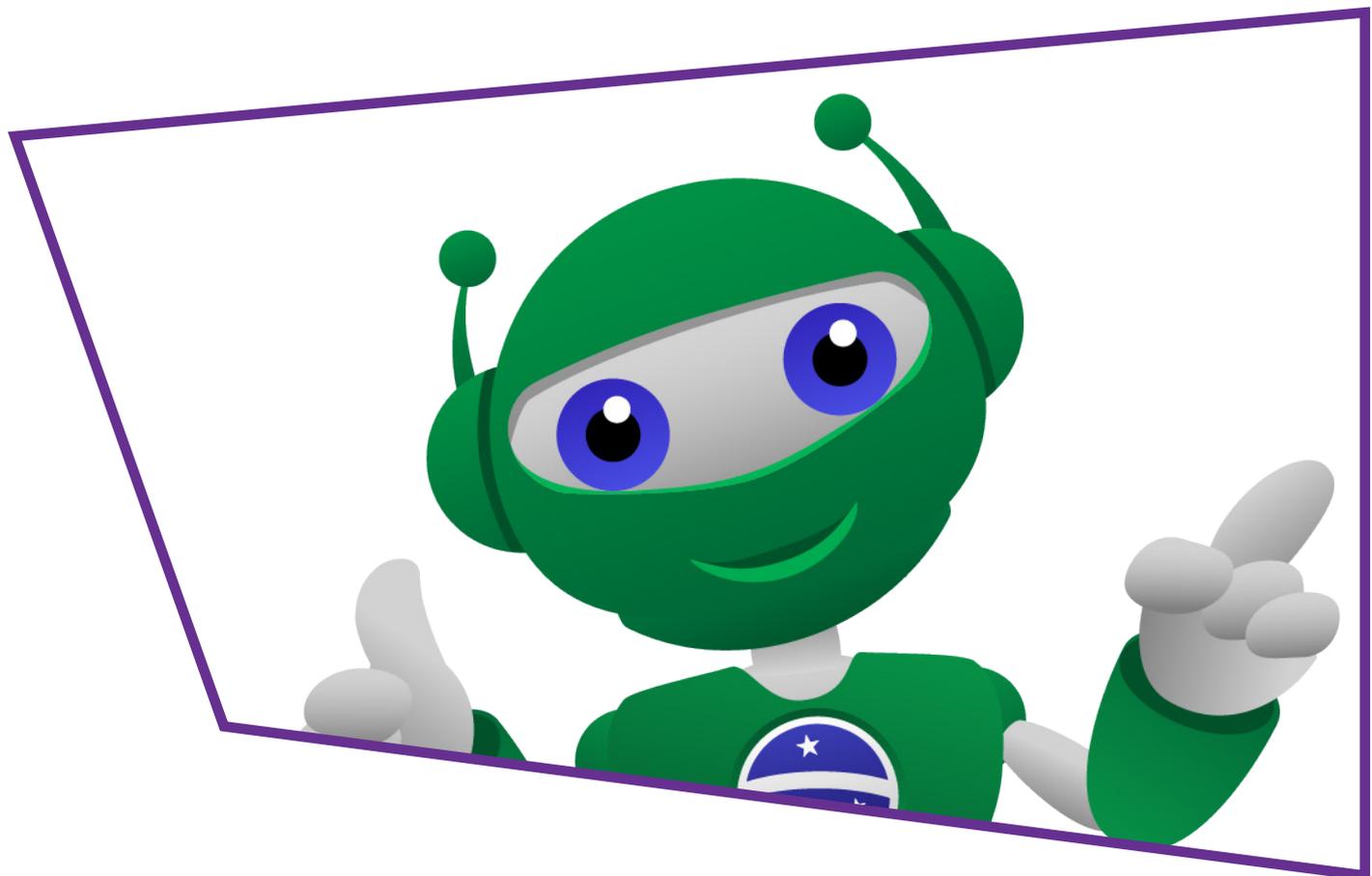
**Projeto Gráfico e Diagramação**

Edna do Rocio Becker

2023

# SUMÁRIO

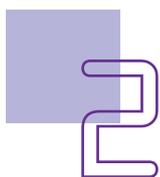
<b>Introdução</b>	<b>2</b>
<b>Objetivos desta aula</b>	<b>3</b>
<b>Competências gerais previstas na BNCC</b>	<b>4</b>
<b>Habilidades do século XXI a serem desenvolvidas</b>	<b>5</b>
<b>Roteiro da aula</b>	<b>7</b>
1. Contextualização	7
2. Programação	13
3. Feedback e finalização	14
<b>Referências</b>	<b>15</b>



## Introdução

Bem-vindos a nossa aula de estufa inteligente! Hoje, vamos confeccionar mais uma maquete, nas mesmas dimensões das que você e sua equipe já criou em aulas anteriores. Dessa vez, vocês vão criar a maquete de uma estufa inteligente com Arduino. E quem sabe, essa ideia um dia se torna realidade, e sua escola terá uma estufa automatizada?

Por isso hoje, vamos explorar o mundo da tecnologia, da criação de animais, do conforto térmico e da agricultura sustentável, combinando conceitos de eletrônica, programação com variações de temperatura. As estufas inteligentes são estruturas projetadas para otimizar o cultivo de plantas, proporcionando condições ideais de temperatura, umidade e iluminação.



# Estufa inteligente [parte I]

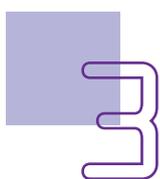
Além disso, com os componentes que você vai utilizar nessa aula, é possível criar outros projetos que envolvam a medição da temperatura e umidade ambiente. Por exemplo, criar um sistema de monitoramento de temperatura e umidade para controle do bem-estar de animais, como na criação de aves (MORAES, 2022).

Nesta aula, você e seus colegas serão convidados a mergulhar na criação dessa maquete que simule algumas das funcionalidades de uma estufa inteligente, utilizando o Arduino como o cérebro eletrônico para controlar os sistemas internos.



## Objetivos desta aula

- Planejar uma maquete (na mesma escala das anteriores) de uma estufa de plantas controlada com o uso de programação no Arduino.
- Reconhecer os componentes básicos de um circuito de iluminação com LED em uma maquete, como resistores, fios e placas de ensaio e sensores de iluminação.
- Realizar a montagem de protótipo de iluminação da escola com acendimento automatizado.
- Promover a conscientização quanto à economia e sustentabilidade do uso de lâmpadas LED em comparação com lâmpadas convencionais.





## Competências gerais previstas na BNCC

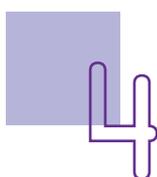
**[CG02]** - Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.

**[CG04]** - Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital –, bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo.

**[CG05]** - Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.

**[CG09]** - Exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação, fazendo-se respeitar e promovendo o respeito ao outro e aos direitos humanos, com acolhimento e valorização da diversidade de indivíduos e de grupos sociais, seus saberes, identidades, culturas e potencialidades, sem preconceitos de qualquer natureza.

**[CG10]** - Agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários.





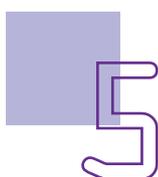
## Habilidades do século XXI a serem desenvolvidas

- Pensamento crítico;
- Afinidade digital;
- Resiliência;
- Resolução de problemas;
- Colaboração;
- Comunicação;
- Criatividade;
- Protagonismo.



## Lista de materiais do protótipo

- 2 resistores de 220  $\Omega$ ;
- 1 módulo sensor de umidade e temperatura DHT11;
- 1 LED verde;
- 1 LED vermelho;
- 6 jumpers macho-macho;
- 1 placa protoboard;
- 1 placa Arduino Uno R3;
- 1 cabo USB;
- 1 notebook;
- Software de programação para Arduino (IDE ou mBlock).

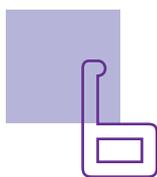
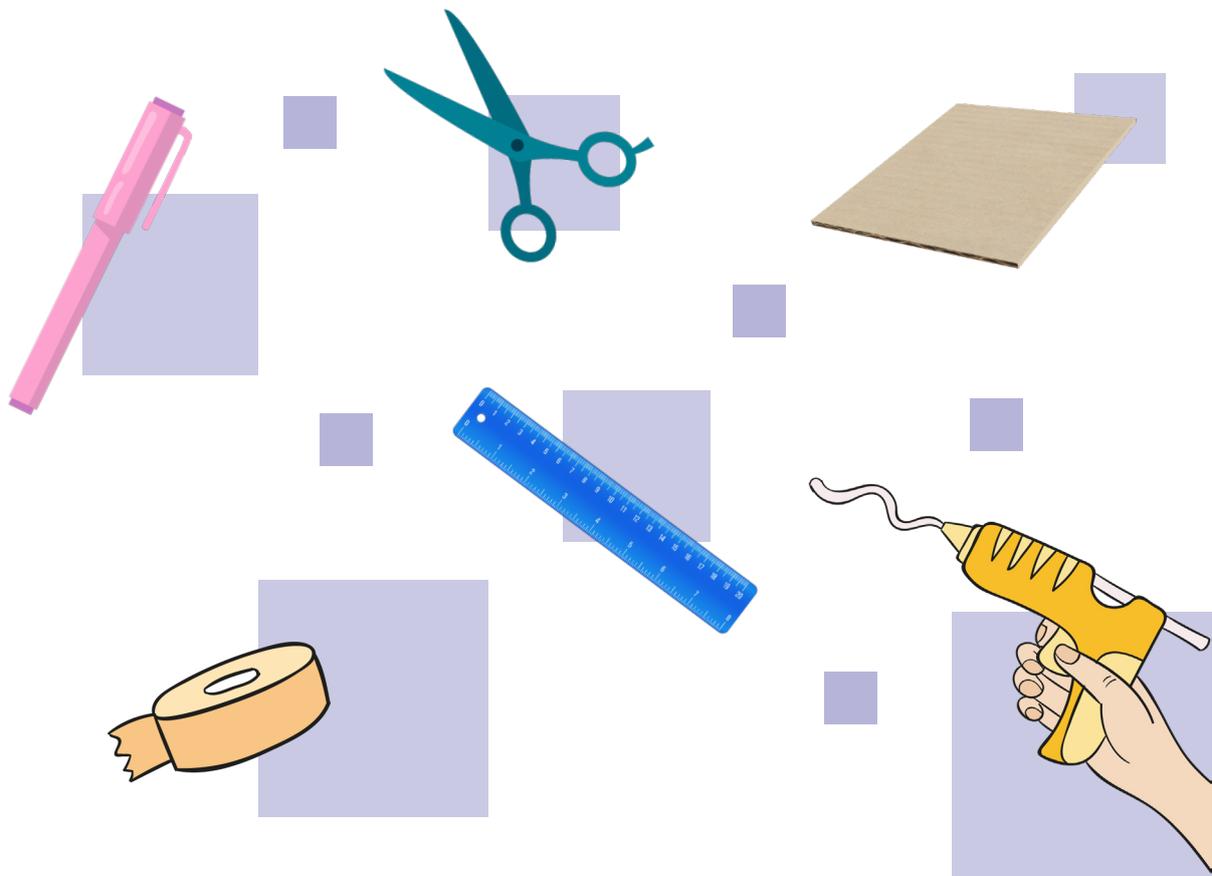


# Estufa inteligente [parte I]

## Para a maquete:

Sugestões de materiais para confecção da maquete (sendo possível adaptar por quaisquer outros materiais disponíveis).

- Fios presentes no interior de cabo de rede;
- Régua;
- Papelão;
- Papel A4;
- Canetinhas e pincel atômico;
- Fita crepe;
- Tesoura.





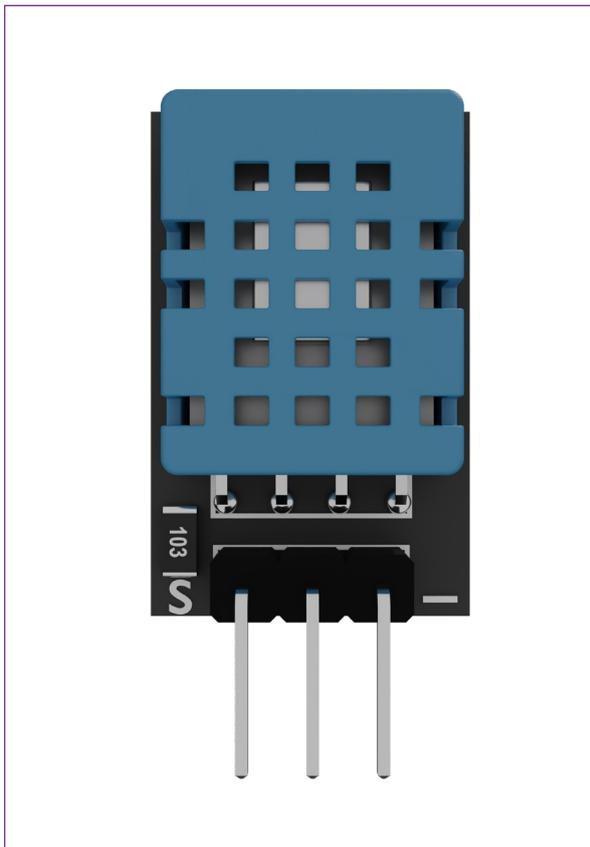
## Roteiro da aula

### 1. Contextualização

Para iniciar a aula, que tal entender o componente novo que você vai utilizar?

O módulo sensor de temperatura e umidade DHT11 é um componente eletrônico que é utilizado em projetos que envolvem a medição de temperatura e umidade de ambientes.

Figura 2 - Módulo sensor de temperatura e umidade DHT11

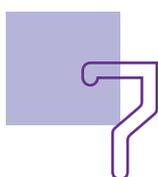


Fonte: SEED/DTI/CTE, 2023.

Esse módulo é composto por um sensor (que possibilita a medida de temperatura e umidade do ambiente) e um resistor pull-up de  $4.7K\Omega$ . Ele é composto por 3 terminais ou pinos: o pino GND, indicado pelo sinal de menos (-), deverá ser ligado na porta GND do Arduino; o pino de dados, indicado pela letra S (sinal), deverá ser conectado em uma porta analógica do Arduino; o pino central, sem indicação, é o pino VCC e deverá ser ligado na porta 5V do Arduino.

Esse componente faz medições de temperatura de  $0^{\circ}\text{C}$  a  $50^{\circ}\text{C}$  e mede umidade do ar na faixa de 20% a 90%.

**Pense um pouco... Em quais outras situações ou projetos esse componente pode ser colocado?**



# Estufa inteligente [parte I]

Há várias possibilidades de utilização do módulo sensor de temperatura e umidade DTH11. Algumas opções:

- Estação meteorológica caseira;
- Sistema de proteção que indique quando o ar está muito seco;
- Frigoríficos;
- Gaiolas de criação de galinhas.



### Você sabia?

Monitorar a temperatura das gaiolas de galinhas poedeiras é importante por diversos motivos, como:

- Saúde das galinhas - elas ficam confinadas em gaiolas e se a temperatura ali ficar muito altas, ou muito baixas, podem sofrer estresse térmico, diminuir a produção de ovos e até morrerem.
- Qualidade dos ovos - as temperaturas muito altas ou muito baixas, podem ocasionar ovos com casca fina, manchados ou deformados.

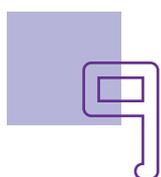
## 2. Conteúdo

Nesta aula, você e sua equipe serão divididos em duas subequipes distintas. Uma dupla ficará encarregada da elaboração da maquete física, analisando os materiais disponíveis, suas dimensões e possibilidades. A outra dupla será responsável pela montagem do protótipo de acordo com as instruções fornecidas, seguidas da inserção da programação indicada.

É importante ressaltar que a dupla encarregada da montagem do protótipo deve estar ciente de que, ao término da aula, os componentes deverão ser desmontados e devidamente guardados na caixa organizadora.

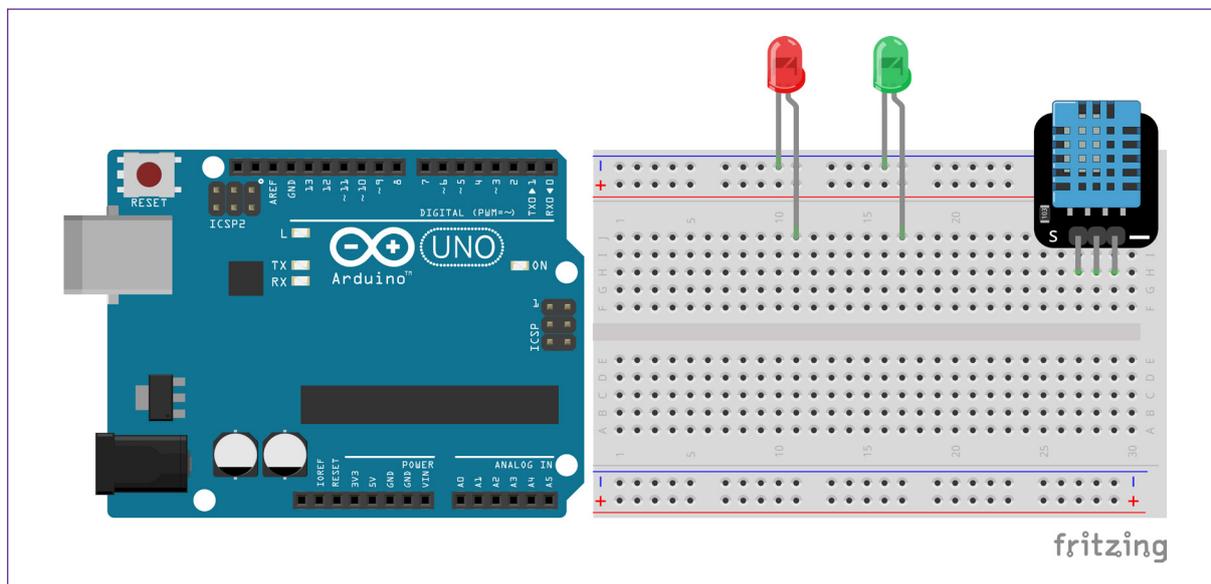
### Montagem do Protótipo

Faça a conexão dos dois LEDs na protoboard. É importante observar que o terminal negativo de cada LED deve ser conectado à faixa negativa da protoboard, enquanto o terminal positivo de cada LED deve ser inserido em uma coluna distinta daquela em que está localizado o terminal negativo. Além disso, realize a conexão do módulo sensor de temperatura e umidade na protoboard, seguindo as indicações presentes na figura a seguir.



# Estufa inteligente [parte I]

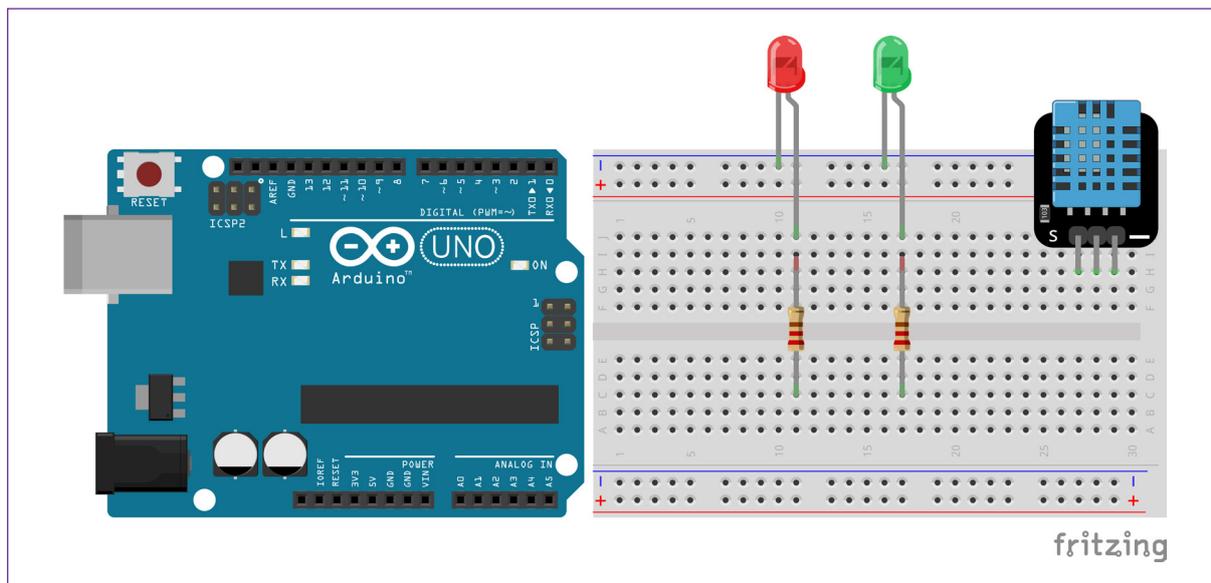
Figura 2 - Conexão dos LEDs e do módulo DHT11 na protoboard.



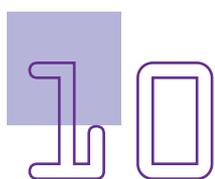
Fonte: SEED/DTI/CTE, 2023.

Incorpore dois resistores de  $220\ \Omega$  nos terminais positivo de ambos os LEDs. Certifique-se de posicioná-los na mesma coluna em que se encontra o terminal positivo de cada LED.

Figura 3 - Montagem com resistores.



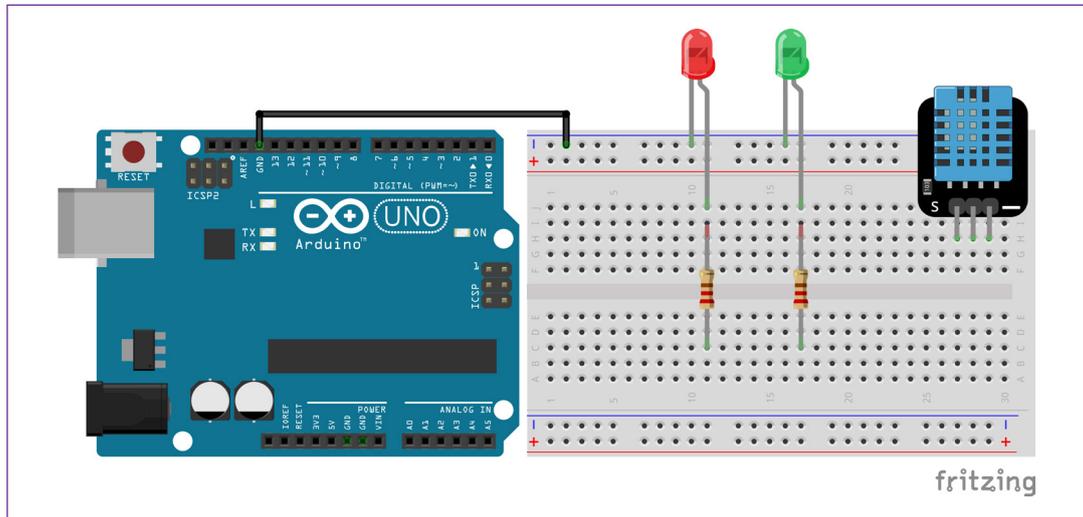
Fonte: SEED/DTI/CTE, 2023.



# Estufa inteligente [parte I]

Ligue com um jumper macho-macho a faixa negativa da protoboard à porta GND do Arduino, como mostra a figura 4.

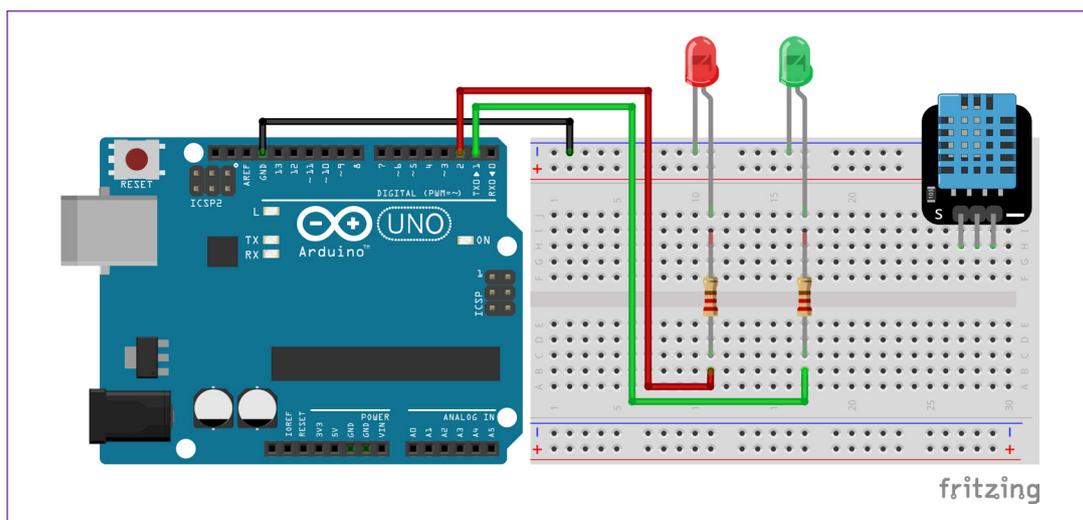
Figura 4 – Montagem com o jumper na porta GND do Arduino.



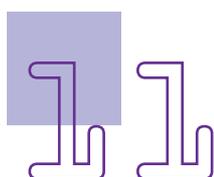
Fonte: SEED/DTI/CTE, 2023.

Proceda com a ligação de cada um dos LED nas portas digitais do Arduino. Utilize dois jumpers macho-macho, posicionando cada um deles em um terminal na coluna junto de cada um dos resistores e a outra ponta do jumper na porta digital 1 para o LED verde e porta digital 2 para o LED vermelho.

Figura 5 – Ligação dos LEDs às portas digitais do Arduino.



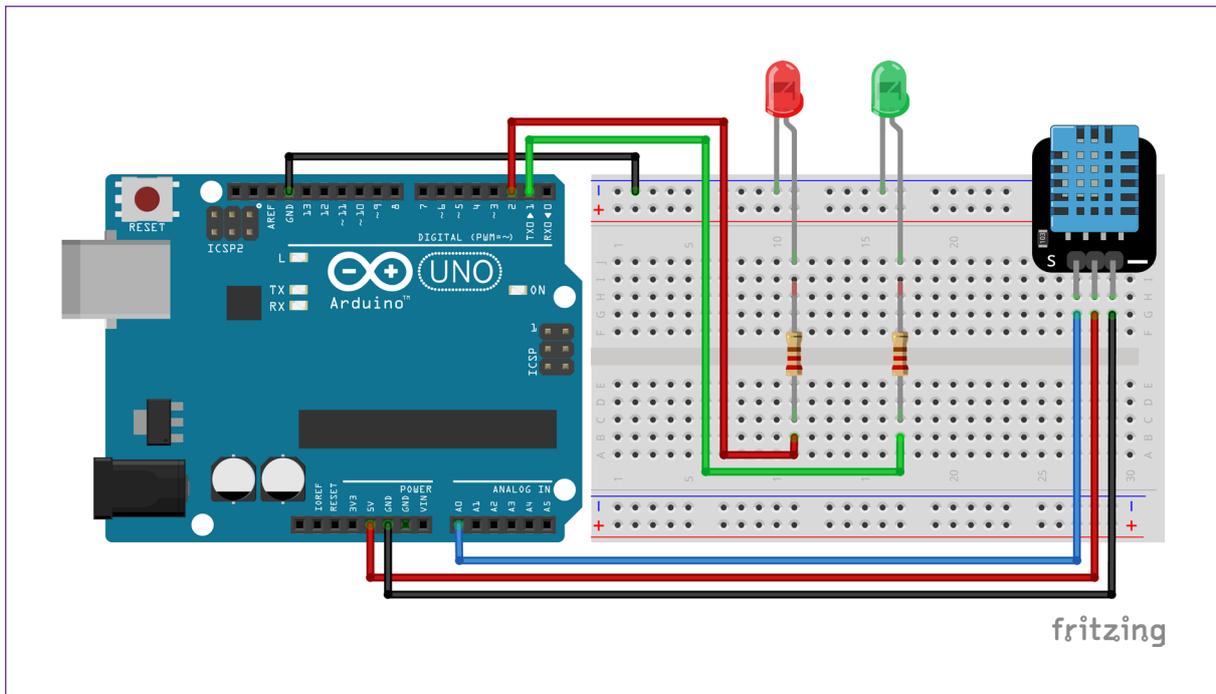
Fonte: SEED/DTI/CTE, 2023.



# Estufa inteligente [parte I]

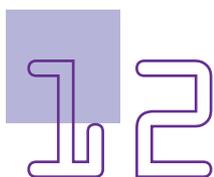
Para finalizar o protótipo, proceda a ligação do módulo sensor de temperatura DHT11, encaixando-o na protoboard. Utilize três jumpers macho-macho para ligar os pinos do sensor ao Arduino. Como já apontado no início dessa aula, o terminal negativo do sensor de temperatura e umidade é indicado pelo sinal de menos e deve ser ligado à porta GND do Arduino. O pino central é o terminal positivo, e o jumper deverá conectar esse terminal à porta 5V do Arduino. Finalmente, o terminal S é por onde passará o sinal captado pelo componente e deverá ser ligado à porta analógica A0 do Arduino. A montagem final ficará como mostra a figura a seguir.

Figura 6 - Montagem completa do protótipo



Fonte: SEED/DTI/CTE, 2023.

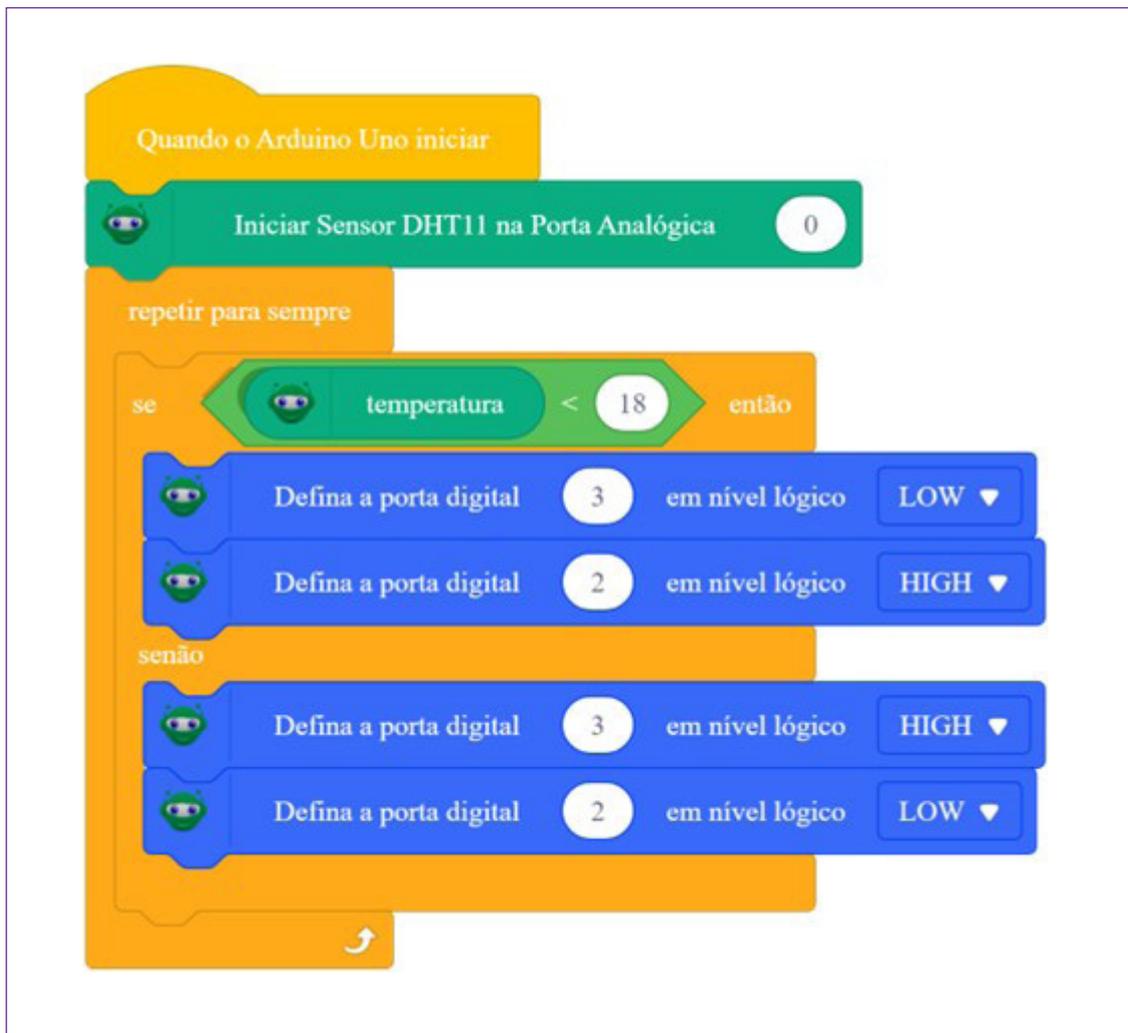
A montagem do protótipo está completa. Agora, você deve pensar na sua maquete e em como vai integrar o protótipo à maquete. Quais materiais você tem disponível para criar sua estufa inteligente?



## 2. Programação

Copie a programação completa para verificar se a montagem do protótipo está funcionando. Não se preocupe, pois na próxima aula você irá aprender como foi planejada a programação e poderá fazer os ajustes necessários ao seu projeto.

Figura 7 - Programação completa



## Desafios

Nessa aula temos dois desafios, que se integram. Desafio da maquete, de que forma é possível criar uma maquete de estufa que cumpra com a função de ser uma estufa e que consiga ser “inteligente”, integrada com o protótipo do sensor de temperatura e umidade. O segundo desafio, é montar o protótipo e pensar nas adaptações que serão necessárias para que ele seja funcional com a maquete da estufa. Inclusive, pense em adaptações na maquete que possibilitem testar a programação do protótipo (na próxima aula) quanto à variação de temperatura.

## E se...

O projeto não funcionar?

1. Verifique as ligações dos jumpers aos pinos corretos do LED e do sensor de temperatura e umidade DHT11;
2. Verifique se os jumpers estão conectados aos pinos corretos do Arduino.

## 3. Feedback e finalização

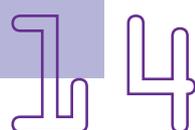
**a.** Mostre sua maquete e proposta de solução para uma estufa inteligente para seus colegas e comparem suas ideias.

**b.** Para debater com seus colegas: quais das ideias que você e seus colegas tiveram de aplicação desse componente em outros projetos, e como eles podem ser úteis para a escola ou sociedade?

**c.** Reflita se as seguintes situações ocorreram:

**i.** Você e os seus colegas trocaram ideias no momento da criação de seu projeto?

**ii.** Você teve problemas durante a montagem do seu projeto? Quais? Como poderíamos resolver essas questões?





## Referências

AGROCERES. **Tudo que você precisa saber sobre os sistemas de produção de ovos**. Disponível em: <https://agroceresmultimix.com.br/blog/tudo-que-voce-precisa-saber-sobre-os-sistemas-de-producao-de-ovos/?amp=1>  
Acesso dia 15 de jun. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018. Disponível em: [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_versaofinal\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf). Acesso em: 02 de mar. 2023.

ELETRONICA ÔMEGA. **MÓDULO SENSOR DE UMIDADE E TEMPERATURA DHT11**. Disponível em: <https://www.eletronicaomega.com/modulo-sensor-de-umidade-e-temperatura-dht11>



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

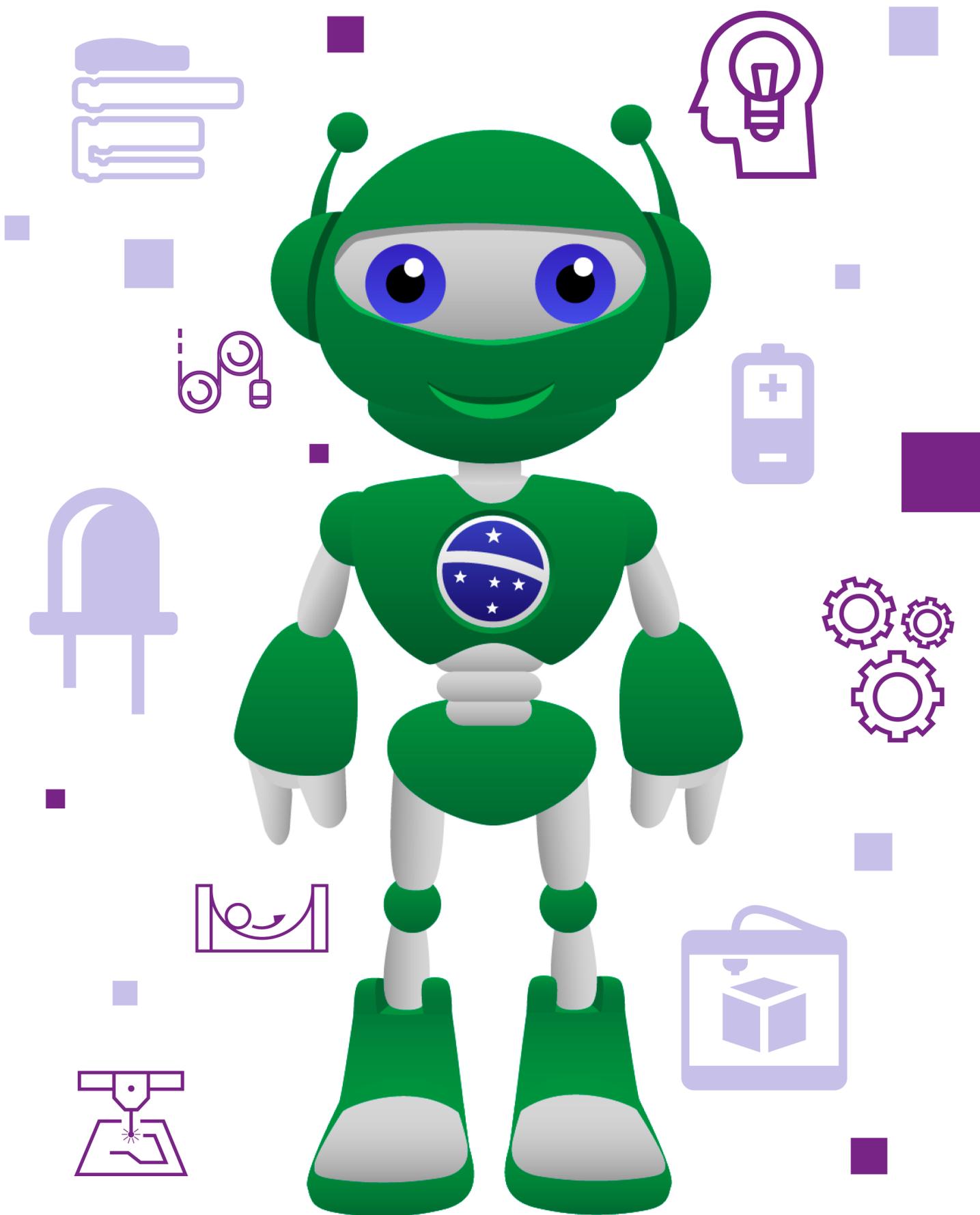
**EQUIPE ROBÓTICA PARANÁ**

Ailton Lopes  
Andrea da Silva Castagini Padilha  
Cleiton Rosa  
Darice Alessandra Deckmann Zanardini  
Edgar Cavalli Junior  
Edna do Rocio Becker  
José Feuser Meurer  
Marcelo Gasparin  
Michele Serpe Fernandes  
Michelle dos Santos  
Orlando de Macedo Junior  
Roberto Carlos Rodrigues

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/)



DTI - DIRETORIA DE TECNOLOGIA E INOVAÇÃO  
DETED - DEPARTAMENTO DE TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS