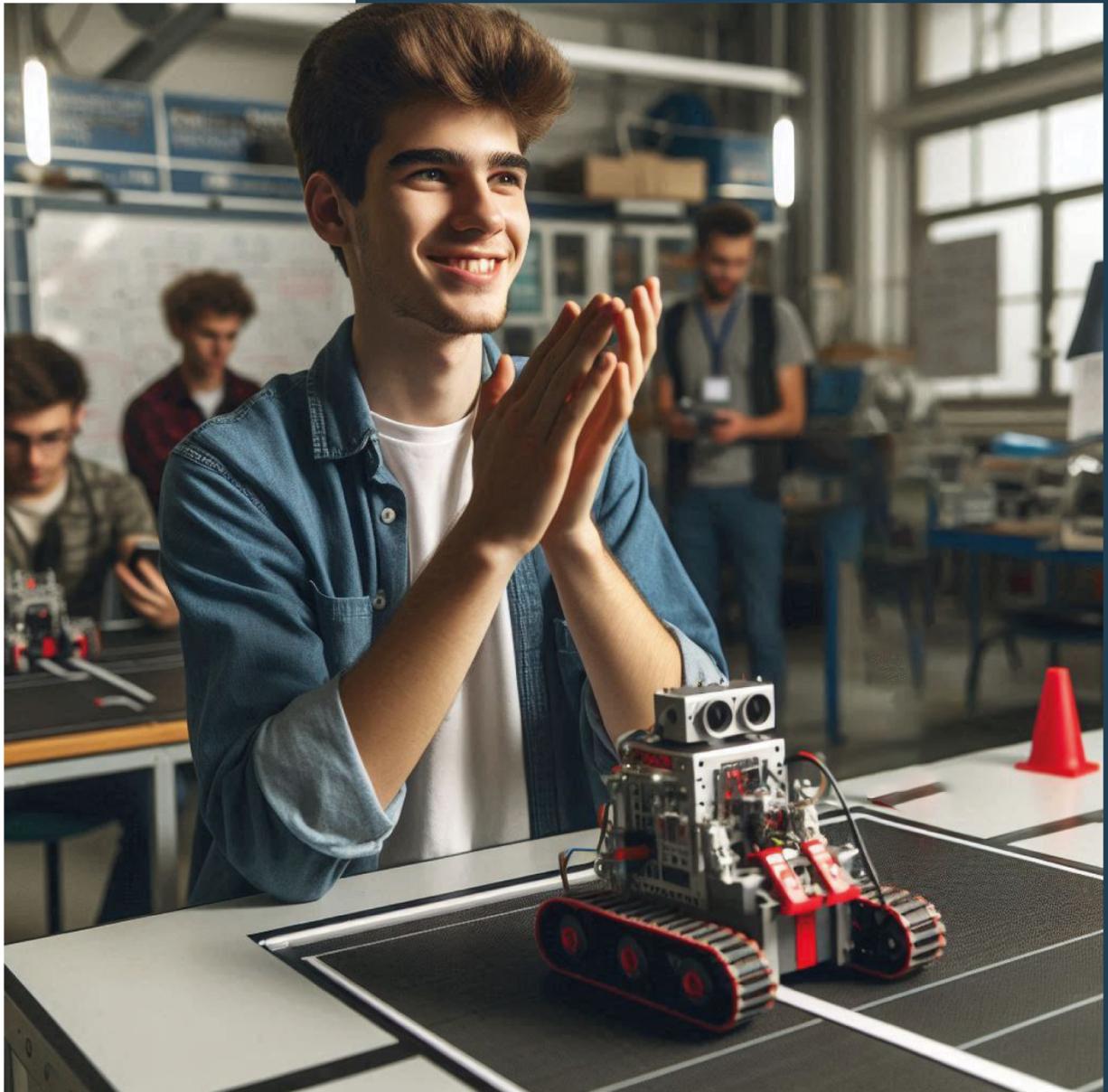


Robótica Educacional

Módulo 3



Aula

27

PalmBot - 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

Cleiton Rosa

Darice Alessandra Deckmann Zanardini

Validação de Conteúdo

Cleiton Rosa

Revisão Textual

Kellen Pricila dos Santos Cochinski

Projeto Gráfico e Diagramação

Edna do Rocio Becker

2024

Sumário

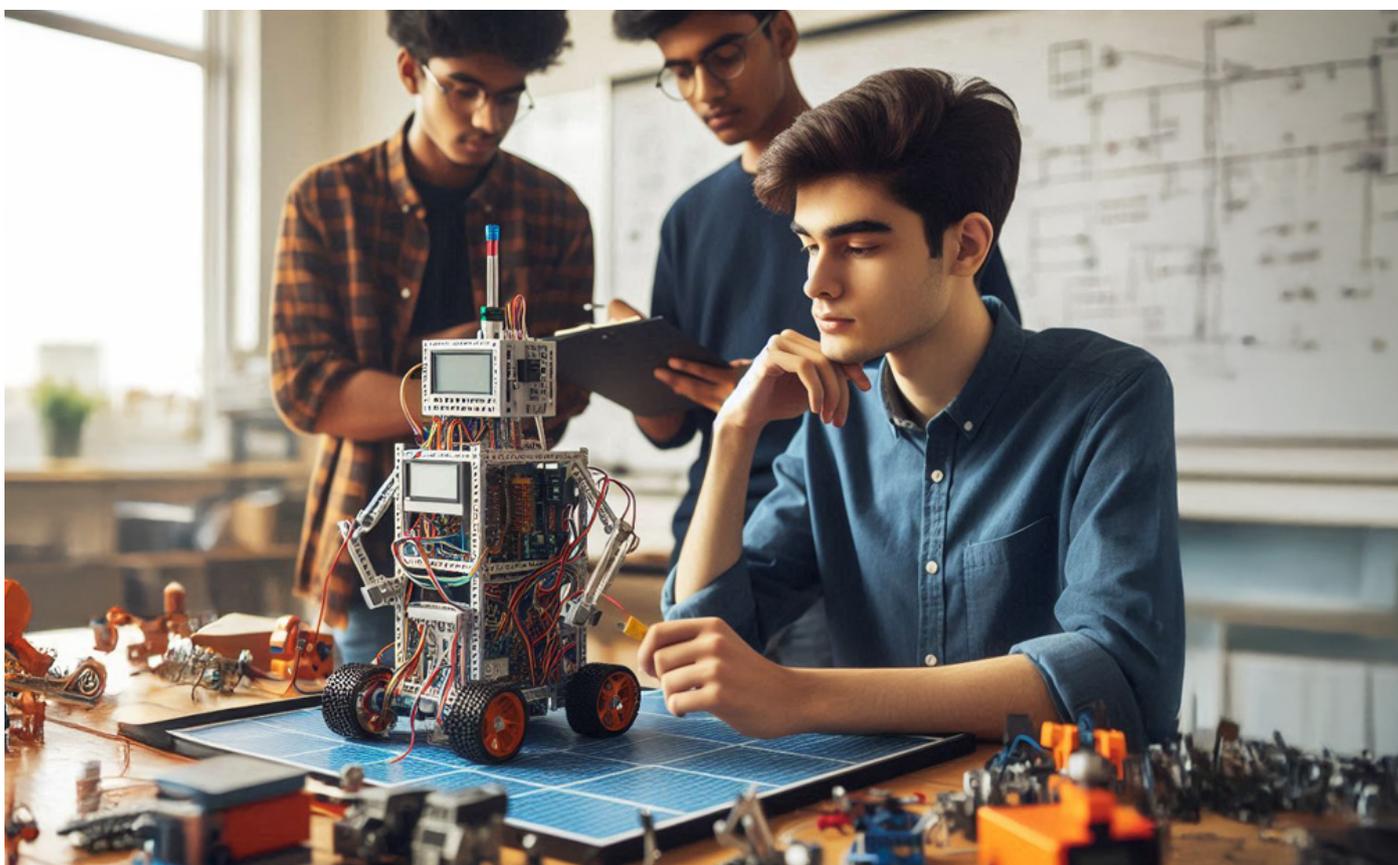
| | |
|-----------------------------|----------|
| Introdução | 2 |
| Objetivos desta aula | 3 |
| Roteiro da aula | 4 |
| 1. Contextualização | 4 |
| 2. Feedback e finalização | 8 |
| Referências | 8 |

Introdução

A área da Robótica é fascinante por envolver projetos variados e com abordagens diferenciadas. Ao construir um robô, por exemplo, podemos projetá-lo para um controle via periféricos, direto por joystick ou celular, por exemplo, ou então aplicar sensores para que seus movimentos sejam autônomos e os controles definidos em suas linhas de programação. Sob essa ótica, podemos pensar também em um robô mais interativo com as pessoas, cujos movimentos e ações dependem de uma interação com o meio, por exemplo, como a escuta de um som de palmas.

No nosso projeto, utilizando um sensor de som para detectar as palmas, o robô consegue interpretar os sinais para controlar os **motores DC** gerenciados por uma **ponte H**. Esse sistema permite que o robô se mova conforme as palmas percebidas no ambiente.

Na aula anterior, realizamos a programação do nosso robô: o código desenvolvido monitora continuamente as entradas do sensor de som. Ao detectar uma palma, inicia o modo de escuta para contar o número de palmas no intervalo de tempo definido. Dependendo do número de palmas, diferentes comandos podem ser enviados aos motores, permitindo o controle das movimentações do robô.

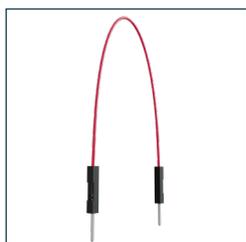
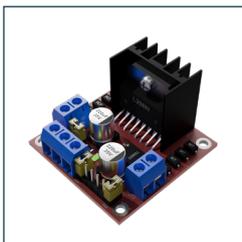


Objetivos desta aula

- Desenvolver um robô que interage por palmas;
- Seguir com a programação do robô que interage por palmas;
- Codificar os movimentos de avanço, esquerda, ré e direita conforme palmas;
- Montar o robô;
- Realizar os primeiros testes do robô com controle por palmas.

Lista de materiais

- Notebook ou computador;
- 1 Arduino Uno;
- Kit chassi 2WD;
- Ponte H L298N;
- Sensor de som;
- Jumpers;
- Fonte de alimentação/bateria.



Roteiro da aula

1. Contextualização

A interação de robôs com o ambiente é um campo dinâmico, com aplicações variáveis que podem envolver o lúdico e o técnico, com aplicações no cotidiano ou outras esferas como a medicina e a indústria. Sua capacidade de perceber o mundo, tomar decisões inteligentes e agir de forma que, conforme o contexto, pode ser considerada controlada ou autônoma, faz dos robôs ferramentas poderosas para transformar como vivemos, nos divertimos e trabalhamos.

O projeto do robô que interage por palmas visa desenvolver um protótipo capaz de responder a estímulos sonoros – as palmas – para executar movimentos. Essa é mais uma oportunidade para você e seus colegas explorarem os conceitos e a programação dos componentes, além de refletirem sobre a interação entre robôs e ambiente, incluindo a caracterização do robô quanto à sua forma de controle.

Nesses projetos de interação, como vimos na aula anterior, os sensores atuam como os órgãos dos sentidos do robô, permitindo que ele perceba o ambiente ao seu redor. Na montagem do nosso projeto, utilizaremos componentes já presentes em projetos anteriores: **Arduino** e **chassi 2WD**, **motores DC** para o movimento do robô, **ponte H** para controle de direção e velocidade dos motores, **sensor de som** para detectar as palmas e **fonte de alimentação** para garantir que nosso robô tenha energia para suas ações.

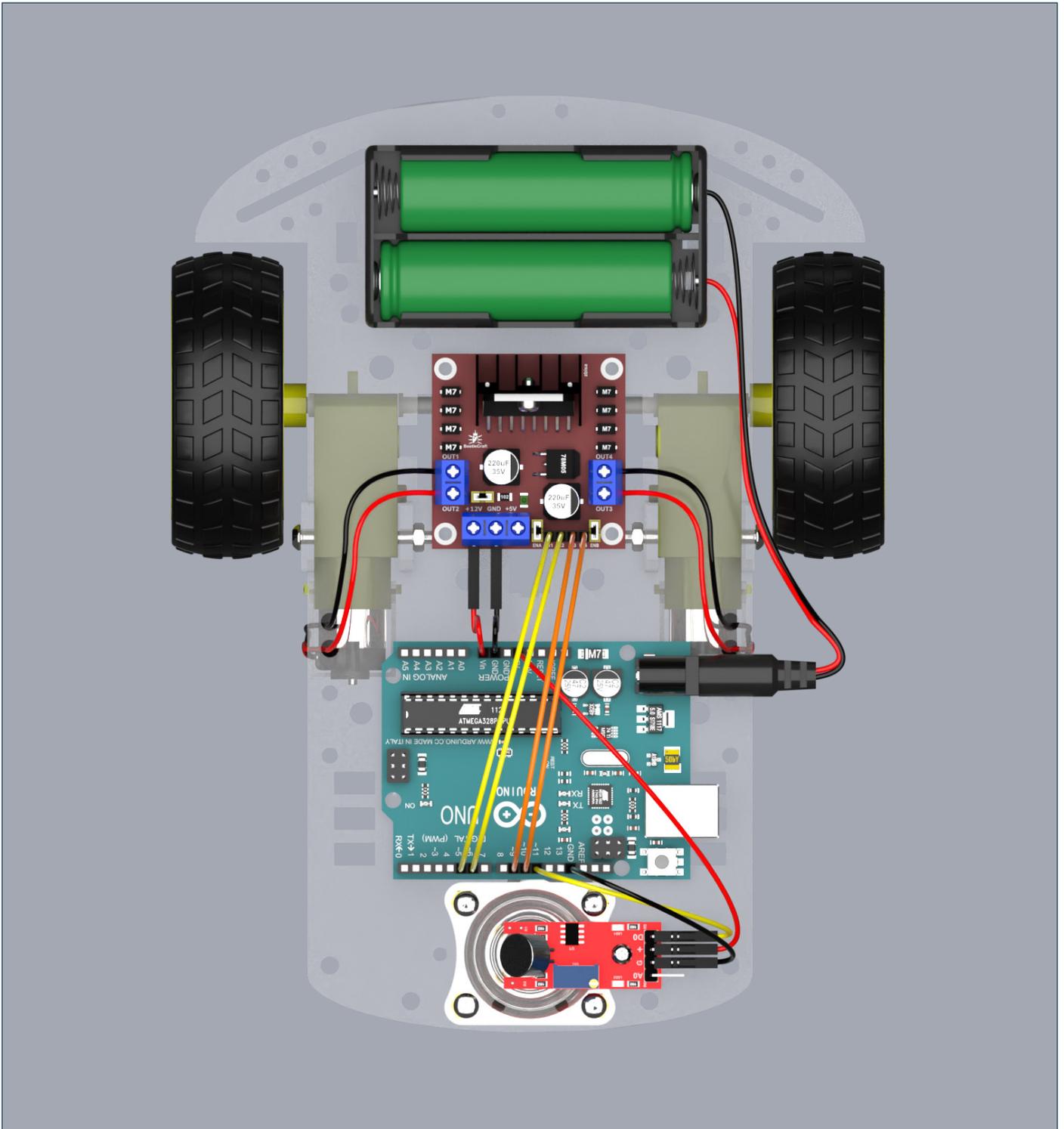
Como vimos na aula em que programamos o robô que interage por palmas, através da combinação dos estados altos e baixos (valores **0** e **255**) dos pinos **IN1**, **IN2**, **IN3** e **IN4**, é possível controlar com precisão a direção e o movimento dos **motores DC**, permitindo que o robô se movimente para frente, ré, direita, esquerda e pare conforme detecção das palmas pelo sensor de som.

No nosso projeto, a interação com o ambiente é um dos aspectos mais fascinantes! O sensor de som permite que o robô perceba e responda a estímulos externos das palmas. Ao detectar uma palma, o sensor envia um sinal ao Arduino, que processa a informação e aciona os motores através da **ponte H**. Este processo de detecção e resposta é fundamental para o funcionamento do robô e será analisado em detalhes durante a exploração do robô em funcionamento, conforme a [programação que detalhamos na aula anterior](#), mostrando como a tecnologia permite que máquinas interajam de forma inteligente com o mundo ao seu redor.

Vamos agora montar o robô, conforme [modelo 3D](#), e testar suas funcionalidades?

Considere a frente do robô dotada com os dois motores DC para posicionar, sobre o chassi 2WD, a bateria, a ponte H, o Arduino e o sensor de som.

Figura 1 - PalmaBot



Fonte: Seed/DTI/CTE.

Vamos iniciar pela conexão dos motores DC à ponte H, com os fios do motor esquerdo nos pinos OUT1 e OUT2 da ponte H e os fios do motor direito nos pinos OUT3 e OUT4. O controle da rotação dos motores será pelos pinos IN da ponte H às portas digitais do Arduino, como quadro a seguir:

| Pinos IN da ponte H | Pino digital do Arduino |
|---------------------|-------------------------|
| IN1 | 5 |
| IN2 | 6 |
| IN3 | 8 |
| IN4 | 9 |

Certifique-se de manter nos pinos EN1 e EN2, os minijumpers para controle da velocidade dos motores. Mantenha também o minijumper conectado atrás dos bornes 12V e GND da ponte H e, com dois jumpers, conecte os pinos de alimentação da ponte H ao Arduino: 12V no VIN e GND no GND.

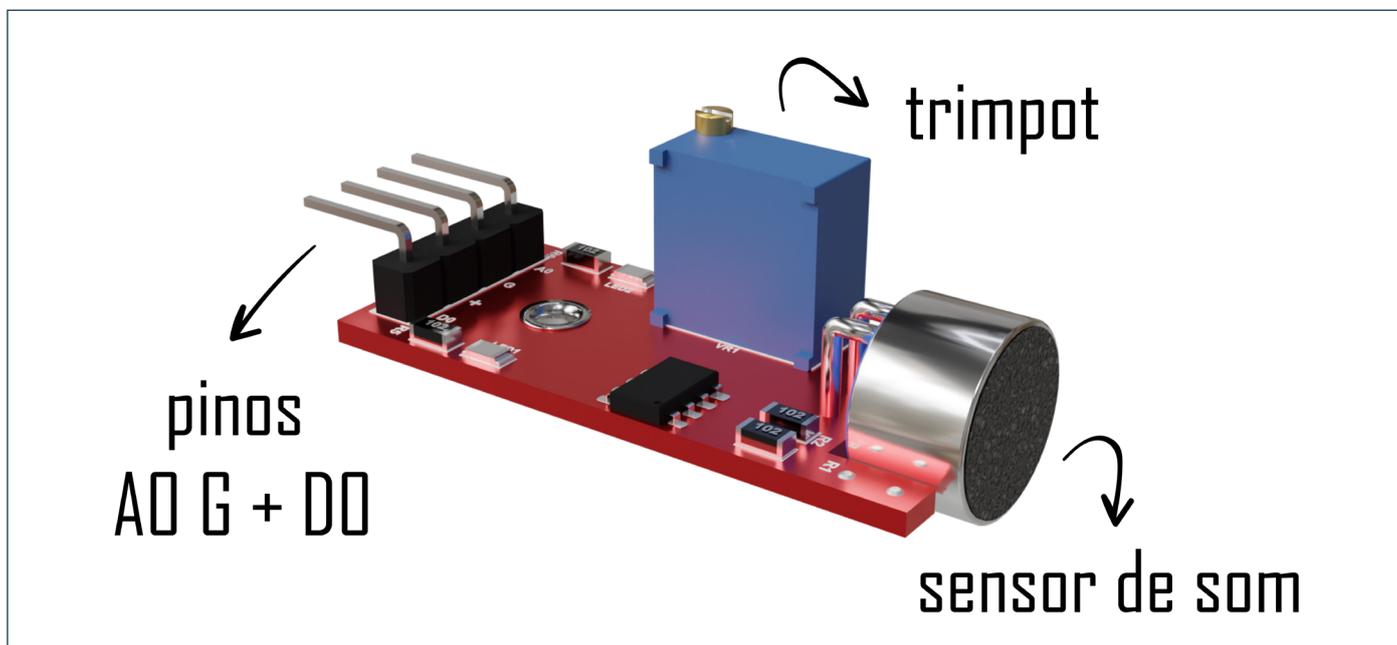
Vamos agora à conexão do sensor de som ao Arduino, considerando o seguinte roteiro de pinagem:

| Sensor de som | Arduino |
|---------------|---------|
| G | GND |
| + | 5V |
| D0 | 11 |

Finalizadas as conexões dos componentes e certificando-se da alimentação do robô e de que todas as conexões estejam seguras e bem encaixadas para evitar problemas de funcionamento, vamos carregar a [programação desenvolvida na aula anterior](#) para os primeiros testes!

Observe os LEDs do sensor de som e bata a primeira palma, conferindo se o robô responde ao comando definido na programação. Siga o teste batendo mais palmas para a execução das demais funções de movimento e teste também a sensibilidade do sensor – se necessário, faça a regulagem pelo trimpot.

Figura 2 – Sensor de som



Fonte: Seed/DTI/CTE.

Além de experimentar os robôs desenvolvidos para a aula, inspire-se, com seus colegas, a pensar em aplicações futuras e inovadoras para a Robótica, destacando o potencial transformador dessa tecnologia nos mais diversos campos.

Desafio:

Agora que você viu o robô controlado por palmas em ação, que tal modificar o código para adicionar novas funcionalidades, como diferentes sequências de palmas para diferentes movimentos? O controle por palmas é um recurso fascinante que pode ser aplicado em variados projetos, tanto criativos quanto práticos, e mostra a diversidade de aplicações da Robótica.

Que tal ajustar o sensor de som para que ele capte outros estímulos, como o estalar de dedos?

E se...

Os movimentos do robô estiverem descontrolados ou não se movimentarem como o esperado? Verifique os motores, a regulação do sensor de som e a alimentação do protótipo.

2. Feedback e finalização

Como foi a finalização do robô controlado por palmas e seus primeiros movimentos? Quais possíveis melhorias você e seus colegas podem pensar para o projeto e como esses conhecimentos podem ser aplicados em outros contextos de Robótica?

Projetos como este mostram a versatilidade de operações alternativas e como o sensor de som pode ser integrado em diferentes aplicações para além das habituais em IoT. O uso de palmas como método de entrada é intuitivo e acessível, podendo ser também lúdico e ideal em diversos contextos, desde aplicações de automação a projetos educacionais e de entretenimento.

A partir dessa experiência, que tal você e seus colegas debaterem sobre o que caracteriza um robô quanto às suas formas de controle? Pensamos em robôs controlados como aqueles operados por um joystick, por exemplo, e os robôs autônomos como aqueles que se movimentam de forma independente e agem conforme detectam uma situação. Porém, no caso dos robôs autônomos, os controles não estão definidos pela sua programação? Se sim, será que um robô seria 100% autônomo caso possuísse uma inteligência artificial?

Questões como essas impactam no desenvolvimento da Robótica e em outras possibilidades, ampliando a percepção sobre as tecnologias e até fomentando novas soluções.



REFERÊNCIAS

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

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
- 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/)

