

ROBÔLAB: carro robótico controlado por bluetooth para navegação em labirinto

Isabella M. L. GUIMARÃES¹; Clara L.L. DA ENCARNAÇÃO¹; Rafaela R. ROSAS¹; Luciana FARIA²; Maria F. F. B. MARCÍLIO²

RESUMO

Este relato de experiência descreve o RobôLab, projeto de robótica educacional focado no desenvolvimento de um carro robótico controlado por Bluetooth para navegação em labirintos. Considerando a crescente aplicação da tecnologia e a necessidade de métodos de ensino interativos, o projeto buscou unir robótica e ludicidade. O carro, construído com Arduino Uno, motores DC, módulo Bluetooth e sensores, foi programado na plataforma Arduino IDE e controlado via aplicativo móvel. Ele é capaz de percorrer um labirinto de isopor e ativar um buzzer ao detectar a luz de um laser na saída, sinalizando a conclusão do percurso. Desafios como a instabilidade de conexão do Bluetooth foram enfrentados e superados. O projeto foi apresentado no evento IF Portas Abertas do IFSULDEMINAS - Campus Inconfidentes, permitindo a interação direta dos visitantes. A experiência demonstrou a aplicabilidade prática de conceitos de eletrônica e programação, incentivando o desenvolvimento de habilidades técnicas e colaborativas. Sugere-se otimizar o consumo de energia e aperfeiçoar a estrutura do labirinto como melhorias futuras.

Palavras-chave:

Robótica educacional; Carro robótico; Bluetooth; Labirinto; Arduino.

1. INTRODUÇÃO

A robótica educacional tem se consolidado como uma metodologia eficaz no ensino técnico, permitindo o desenvolvimento de competências técnicas, cognitivas e socioemocionais por meio da aprendizagem baseada em projetos (CRISTOFERI et al., 2023; HERNÁNDEZ, 1998). A proposta do RobôLab insere-se nesse contexto ao unir programação, eletrônica e lógica de controle em uma atividade prática e lúdica.

A popularização de microcontroladores como o Arduino democratizou o acesso ao ensino de programação e automação, especialmente entre estudantes do ensino médio e técnico (VALENTE, 2015). O uso de módulos de comunicação sem fio, como o Bluetooth, amplia as possibilidades de interação e aplicação de sistemas automatizados, em ambientes educacionais (RODRIGUES, 2016).

O RobôLab consiste em um veículo robótico comandado remotamente via Bluetooth, projetado para percorrer um labirinto construído em isopor. Ao atingir a saída, um sensor detecta a interrupção de um feixe laser, ativando um buzzer que sinaliza a finalização do desafio. A proposta surgiu do interesse das autoras em desenvolver uma solução funcional e divertida, capaz de engajar crianças e jovens por meio da gamificação da robótica (SANTOS; ROCHA, 2021).

Além do aspecto técnico, o projeto buscou criar um ambiente de aprendizagem acessível e motivador, estimulando o pensamento lógico, a criatividade e a capacidade de resolver problemas em equipe — competências essenciais para a formação no século XXI (MORAN et al., 2000).

¹Discentes, IFSULDEMINAS – Campus Inconfidentes. E-mail: rafaela.rosas@alunos.if sulde minas.edu.br

²Orientadoras, IFSULDEMINAS – Campus Inconfidentes. E-mail: luciana.faria@if sulde minas.edu.br.

2. MATERIAL E MÉTODOS

A programação do robô foi realizada utilizando a plataforma Arduino IDE, permitindo o controle dos motores, sensores e comunicação via Bluetooth. Para envio de comandos, foi utilizado o aplicativo Arduino BlueControl, instalado em um smartphone Android.

O desenvolvimento seguiu etapas bem definidas, que envolveram a pesquisa teórica, a montagem prática e a integração dos sistemas eletrônicos. Inicialmente, foi realizada uma pesquisa exploratória sobre o funcionamento da comunicação via Bluetooth e o controle de motores DC utilizando a plataforma Arduino. Essa fase permitiu compreender os princípios de atuação dos componentes e as possibilidades de automação oferecidas pela programação embarcada.

Com base nos conhecimentos adquiridos, iniciou-se a montagem da estrutura física do robô. O chassi e as rodas foram projetados e impressos em 3D, garantindo maior precisão no encaixe dos componentes e um design funcional. Paralelamente, foi construída a estrutura do labirinto, utilizando placas de isopor com dimensões de 1 x 1 metro. Para tornar o projeto mais atrativo, especialmente para crianças e jovens, foi feita decoração com papelão e papel colorido.

A figura 1 mostra os componentes utilizados na montagem do RobôLab e suas respectivas funções.

Figura 1. Componentes para montagem do projeto



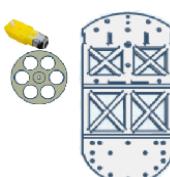
Arduino Uno:
microcontrolador principal do sistema;



Módulo Bluetooth HC-05:
comunicação sem fio com o celular;



Ponte H L298N: controle bidirecional dos motores DC;



Motores DC e rodas impressas em 3D:
movimentação do robô;
Chassi impresso em 3D:



Bateria de 9V e pilhas recarregáveis: alimentação dos componentes;



Fotoresistor e laser:
sistema de detecção na saída do labirinto;



Buzzer: sinalização sonora do sucesso.



Labirinto em Isopor: para a movimentação do carrinho controlada via celular.

Fonte: Elaboração dos autores, 2025

Na etapa de programação foram definidos os comandos recebidos via Bluetooth e os motores foram integrados ao sistema de movimentação do robô. Também foi implementado o

sistema de detecção de conclusão do percurso, utilizando um feixe de laser e um fotoresistor acoplados na saída do labirinto. Ao detectar a interrupção da luz, o sistema ativa um buzzer, emitindo um sinal sonoro como indicação de sucesso. A integração entre os sensores e os atuadores exigiu diversos testes e ajustes, fundamentais para garantir a integração segura e eficiente do robô.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O RobôLab (Figura 2) funcionou conforme planejado, permitindo interação dos visitantes no evento IF Portas Abertas. A movimentação foi controlada via celular e o sistema de detecção funcionou com precisão ao final do percurso.

Durante o processo de desenvolvimento surgiram alguns desafios técnicos. O principal deles foi a instabilidade na comunicação via Bluetooth, que compromete o envio adequado dos comandos de controle entre o celular e o robô. O problema foi solucionado com ajustes no código do Arduino, estabilizando a leitura dos dados. Outra dificuldade envolveu a alimentação elétrica do sistema. Inicialmente, a tensão era de 5V, o que se mostrou insuficiente para garantir o funcionamento adequado dos motores e do módulo Bluetooth. Foi, então, realizada a substituição por uma bateria de 9V, que elevou a tensão e garantiu melhor desempenho e estabilidade ao circuito.

Esses desafios reforçaram a importância de testes de componentes, estudo de datasheets e adaptação de códigos — competências essenciais para o desenvolvimento de projetos em robótica (PAPERT, 1980).

Figura 2. Carrinho fazendo o percurso no Labirinto



Fonte: Elaboração das autoras, 2025

4. CONCLUSÃO

O projeto RobôLab permitiu às autoras aplicar conhecimentos teóricos em um produto funcional e interativo, reforçando habilidades técnicas e trabalho em equipe. O sucesso da proposta mostra o potencial da robótica como ferramenta de ensino e extensão, promovendo aprendizado prático e motivador.

Apesar dos bons resultados, algumas melhorias podem ser implementadas ao RobôLab a fim de otimizar sua performance e ampliar sua aplicabilidade em contextos educacionais. Uma delas inclui a substituição da bateria de 9V por uma fonte recarregável de maior autonomia. Além disso, recomenda-se o revestimento das rodas com um material aderente, a fim de evitar deslizamentos durante o deslocamento, especialmente em curvas ou trechos inclinados do labirinto. Outra possibilidade seria a reconfiguração do labirinto, tornando-o mais complexo e desafiador. Por fim, a adição de um sistema de feedback visual, como LEDs ou display LCD, informando o progresso do robô ao longo do percurso, que enriqueceria a interação.

O RobôLab demonstrou ser uma excelente ferramenta didática, com grande potencial para ser replicada em oficinas, feiras e atividades de iniciação tecnológica.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao IFSULDEMINAS - Campus Inconfidentes, às professoras orientadoras Luciana Faria e Fátima Bueno, pela oportunidade de desenvolver este projeto e pelos ensinamentos adquiridos durante o curso técnico em Informática.

REFERÊNCIAS

CRISTOFERI, Francieli R.; ROSA, Valdir; LISBOA, Eliana S. Robótica Educacional e Ensino de Programação para Desenvolver Habilidades do Pensamento Computacional: uma revisão sistemática da literatura. **Revista EducaOnline**, Rio de Janeiro, v. 17, n. 1, p. 76-93, jan/abr 2023. Disponível em: <https://drive.google.com/file/d/18IIgS4ArOq5lBm5vZmSFPOECCu26OCp/view>. Acesso em: 08 set. 2025.

HERNÁNDEZ, Fernando. **Transgressão e mudança na educação**: os projetos de trabalho. Porto Alegre: Artmed, 1998.

MORAN, José Manuel et al. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. Campinas: Papirus, 2000.

PAPERT, Seymour. **Mindstorms**: children, computers, and powerful ideas. New York: Basic Books, 1980.

RODRIGUES, R. **Novas Tecnologias da Informação e da Comunicação**. Recife/PE, 2016. [s.l.: s.n.]. Disponível em: <https://www.ufsm.br/app/uploads/sites/413/2018/12/arte_tecnologias_informacao_comunicacao.pdf>. Acesso em: 08 set. 2025.

SANTOS, K. P.; ROCHA, L. R. S. Gamificação no ensino de Ciências: uma revisão sistemática da literatura. **Revista Experiências em Ensino de Ciências**, v. 16, n. 1, p. 1-16, 2021.

VALENTE, José Armando. **Robótica na educação**: repensando a prática pedagógica. Campinas: Unicamp/NIED, 2015.

YOUTUBE. *Robô Bluetooth - Arduino - Controlado pelo celular Android*. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=dW0LxSWf9S4>. Acesso em: 30 jul. 2025.