



## **ROBÔ EXPLORADOR AUTÔNOMO**

**ABREU, G.C.L.<sup>1</sup>; BATISTA, A.J.N.<sup>2</sup>; CARVALHO, A.C.G.<sup>3</sup>; FLORES, H.W.M.<sup>4</sup>; JESUS, M.G.S.<sup>5</sup>; LIMA, J.K.S.L.<sup>6</sup>; PINHEIRO, P.S.L.<sup>7</sup>**

<sup>1</sup> Discente do 2º ano do curso integrado em Edificações do IFNMG – Campus Pirapora

<sup>2</sup> Discente do 2º ano do curso integrado em Sistema de Energias Renováveis do IFNMG – Campus Pirapora

<sup>3</sup> Discente do 2º ano do curso integrado em Sistema de Energias Renováveis do IFNMG – Campus Pirapora

<sup>4</sup> Técnico de Laboratório e Orientador - IFNMG - Campus Pirapora

<sup>5</sup> Discente do 1º ano do curso integrado em Informática do IFNMG – Campus Pirapora

<sup>6</sup> Discente do 2º ano do curso integrado em Sistema de Energias Renováveis do IFNMG – Campus Pirapora

<sup>7</sup> Discente do 1º ano do curso integrado em Informática do IFNMG – Campus Pirapora

Palavras-chave: Robótica. Arduino. Programação.

### **Introdução**

A robótica, um campo em constante evolução, permite a criação de sistemas inteligentes para resolver problemas do cotidiano. O "Projeto de Robótica: Robô explorador autônomo" tem como objetivo desenvolver robôs que possam explorar ambientes de forma autônoma utilizando tecnologias acessíveis, promovendo o aprendizado em programação, eletrônica e design mecânico. O projeto oferece aos participantes uma oportunidade de aprimorar habilidades com plataformas como o Arduino, uma tecnologia de código aberto que facilita a criação de robôs funcionais. Em um ambiente prático e desafiador, os participantes aprendem a utilizar sensores e atuadores, manipular dados em tempo real e implementar algoritmos que capacitam os robôs a tomar decisões de forma autônoma. Estratégias de controle são aplicadas para que os robôs executem tarefas específicas, sempre com ênfase nos conceitos de eletrônica e automação. O projeto incentiva o uso de técnicas que tornam o desenvolvimento mais eficiente, ampliando o conhecimento em áreas fundamentais da robótica. Dessa forma, o foco vai além da construção de robôs, buscando capacitar os participantes para enfrentar os desafios tecnológicos do futuro.

### **Material e métodos/Metodologia**

Foi realizada uma pesquisa bibliográfica juntamente com a montagem do protótipo de um carro robô autônomo. A pesquisa bibliográfica serviu de subsídio teórico para a aplicação prática e foi realizada com base em artigos científicos, bem como na biblioteca pública disponível na internet sobre programação no Software Arduino e sobre os componentes eletrônicos do protótipo.

Utilizando tecnologias acessíveis, o desenvolvimento do "Robô Explorador" proporcionou um aprendizado prático em programação, eletrônica e design mecânico. A plataforma principal utilizada foi o Arduino, uma tecnologia de código aberto que facilita o controle de sensores, motores e atuadores. O planejamento e projeto começaram com o desenho do conceito e das funcionalidades do robô. Peças estruturais foram impressas utilizando uma impressora 3D, garantindo uma construção robusta e



personalizada. Reuniões foram realizadas para definir os objetivos e as tarefas que o robô deveria executar, com ênfase em seu controle remoto por um operador humano.

A seleção dos componentes eletrônicos e mecânicos incluiu placa Arduino Uno (Figura 1) , ponte H ( Figura 2 ) que realiza o acionamento dos dois motores (motores DC) utilizados no processo; sensores ultrassônicos, tudo feito focando na compatibilidade com o Arduino e na viabilidade de realizar as tarefas planejadas. A montagem física do robô envolveu a utilização de materiais que garantissem uma estrutura robusta impressos na impressora 3D do IFNMG campus Pirapora, de forma a acomodar os motores, sensores e atuadores.

A programação do Arduino foi desenvolvida em linguagem C++, com a implementação de algoritmos para o controle dos motores e a recepção de comandos via controle remoto, permitindo que o "Robô Explorador" respondesse em tempo real aos comandos do operador. Embora controlado por um ser humano, o robô foi equipado com sensores ultrassônicos para ajudar na navegação e evitar obstáculos.

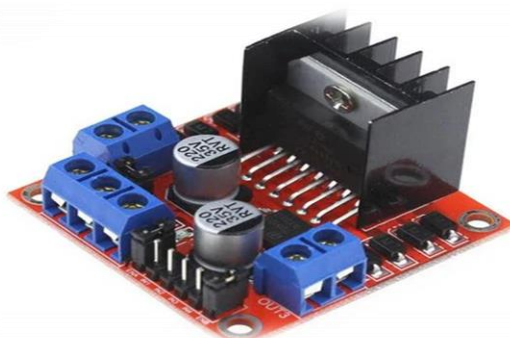
Após a montagem e a programação, o robô passou por uma fase de testes, onde se verificou se suas funcionalidades estavam de acordo com o planejado. Ajustes foram realizados tanto na estrutura física quanto no código para garantir o desempenho esperado. O robô foi testado em ambientes simulados e reais, validando a interação entre seus sensores ultrassônicos e o controle remoto operado pelo usuário.

Figura 1 Arduino uno R3



Fonte: Arduino® UNO R3 Product Reference Manual, 2023

Figura 2: Ponte H





Fonte: [https://hobbystart.tn/shop/wp-content/uploads/2023/01/pont-h-double-l298n-tuni-smart-innovation-1\\_540x-2.webp](https://hobbystart.tn/shop/wp-content/uploads/2023/01/pont-h-double-l298n-tuni-smart-innovation-1_540x-2.webp)

## Resultados e discussão

O "Robô Explorador" cumpriu com sucesso os objetivos propostos, demonstrando uma capacidade eficiente de navegação em ambientes diversos. A integração de sensores ultrassônicos e motores, aliada ao uso da plataforma Arduino, resultou em um desempenho estável e confiável, tanto em suas funções exploratórias quanto em torneios.

Durante a fase de testes, o robô apresentou excelente desempenho nas tarefas exploratórias, respondendo satisfatoriamente e desviando ativamente dos obstáculos. Os sensores ultrassônicos se mostraram eficazes na detecção e evitação de obstáculos, permitindo uma navegação precisa. O desempenho dos motores foi satisfatório, suportando as exigências operacionais sem falhas ou superaquecimento.

A colaboração entre os integrantes da equipe foi fundamental para o sucesso do projeto, com ideias inovadoras que otimizaram tanto o software quanto o hardware do robô. O processo de discussão e resolução de problemas reforçou a capacidade de trabalho em equipe e aprimorou o entendimento de conceitos complexos de robótica e programação.

Embora os resultados tenham sido positivos, foram identificadas pequenas melhorias, como o ajuste do tempo de resposta dos sensores em situações com múltiplos obstáculos, a utilização de sensores ópticos é uma opção a ser explorada para uma detecção mais rápida dos obstáculos. As conquistas alcançadas confirmam que a metodologia utilizada foi eficaz em atingir os objetivos propostos, sugerindo que, com pequenos ajustes, o "Robô Explorador" pode continuar a evoluir e se destacar em futuros projetos e competições.

Além de sua aplicabilidade prática, o projeto proporcionou uma rica experiência de aprendizado aos participantes, consolidando conhecimentos em robótica, eletrônica e programação. O potencial de uso em competições e eventos reforça a versatilidade do robô, prometendo engajamento contínuo em atividades de entretenimento.

## Conclusão(ões)/Considerações finais

O "Robô Explorador" cumpriu com êxito os objetivos estabelecidos, demonstrando um alto nível de desempenho e confiabilidade em suas funções de navegação e detecção de obstáculos. A integração de sensores ultrassônicos e a plataforma Arduino permitiram resultados satisfatórios, com operações contínuas e estáveis. A experiência de construir o robô foi enriquecedora, tanto em termos técnicos quanto na colaboração entre os integrantes da equipe, que aplicaram com sucesso os conceitos aprendidos ao longo do projeto. O aprendizado contínuo em robótica, eletrônica e programação expandiu o conhecimento dos participantes, preparando-os para futuros desafios. Com pequenos ajustes, como a implementação de sensores ópticos, o "Robô Explorador" pode se tornar ainda mais eficiente e versátil, reforçando a importância da inovação e colaboração. Além disso, o robô abre portas para novas oportunidades em competições e eventos de entretenimento, consolidando-se como um marco importante para aprimoramentos futuro



## Agradecimentos

Gostaríamos de expressar nossos sinceros agradecimentos ao IFNMG campus Pirapora, cuja infraestrutura e recursos foram fundamentais para a realização do projeto "Robô Explorador". Agradecemos à diretoria por seu apoio contínuo e por acreditar na importância da pesquisa e da inovação.

Um agradecimento especial aos técnicos e coordenadores, cuja dedicação e expertise foram essenciais para facilitar o desenvolvimento e a execução das atividades. Agradecemos também aos professores, que com sua orientação e ensinamentos nos guiaram ao longo deste processo, proporcionando um ambiente de aprendizado enriquecedor.

Por fim, extendemos nossa gratidão a todos os envolvidos, cuja colaboração e comprometimento foram decisivos para o sucesso do projeto. Sem o esforço conjunto e o suporte oferecido por cada um, este trabalho não teria alcançado os resultados desejados.

## Referências

ANWAR, Saira et al. A systematic review of studies on educational robotics. Journal of Pre-College Engineering Education Research (J-PEER), v. 9, n. 2, p. 2, 2019.

ARDUINO. Language Reference. 2023. Disponível em: <https://www.arduino.cc/reference/en/> . Acesso em: 29 jul. 2023.

ITEAD STUDIOS. HC-05-Bluetooth to Serial Port Module. HC-05. Junho de 2010.

OLIVEIRA, Marcelo Eduardo de et al. Introdução à robótica educacional com Arduino – hands on! Iniciante. Universidade de São Paulo. Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, 2020. DOI: Disponível em: <https://www.livrosabertos.sibi.usp.br/portaldelivrosUSP/catalog/book/483> . Acesso em: 31 jul. 2023.

STRAUB, Matheus Gebert. MOTOR SHIELD L293D – DRIVER PONTE H NO CONTROLE DE MOTORES. UsinaInfo, 2019. Disponível em: <https://www.usinainfo.com.br/blog/motor-shield-l293d-driver-ponte-h-no-controle-de-motores/> . Acesso em: 29 jul. 2023.

STROUSTRUP, Bjarne. An overview of C++. In: Proceedings of the 1986 SIGPLAN workshop on Object-oriented programming, 1986. p. 7-18.

TEXAS INSTRUMENTS. L293x Quadruple Half-H Drivers. L293; L293D. Setembro de 1986. [Revisado em Jan. 2016].