



CONSTRUÇÃO DE UM ARTRÓPODE CONTROLADO POR BLUETOOTH COMO FERRAMENTA PARA O ENSINO DE ROBÓTICA EDUCACIONAL

DOI: 10.37702/2175-957X.COBENGE.2023.4544

Eryc Dias Medeiros Silva - erycerycdiasdias@gmail.com
IFG campus Itumbiara

Josemar Alves dos Santos Junior - josemar.junior@ifg.edu.br
Instituto Federal de Goiás

Marcos Antônio Arantes de Freitas - marcos.freitas@ifg.edu.br
Instituto Federal de Goiás

Resumo: A robótica educacional tem se mostrado uma abordagem eficaz no ensino superior, proporcionando uma educação mais abrangente e preparando os alunos para os desafios do mercado de trabalho. Nesse contexto, o presente trabalho apresenta a construção de um sistema de seis patas artrópode alimentado por servomotores, controlado via Bluetooth e programado em Arduino, como uma plataforma para explorar e aprofundar conhecimentos em robótica educacional. A construção do artrópode permite que os alunos entendam a relação entre eletrônica, mecânica e movimentação de robôs, incentivando a aplicação de conhecimentos teóricos conhecimento em um projeto tangível. Além disso, programar e controlar o artrópode através de uma conexão Bluetooth usando a plataforma Arduino permite que os alunos desenvolvam habilidades práticas, criativas e cognitivas. Ao realizar este projeto, os alunos têm a oportunidade de vivenciar na prática os principais conceitos teóricos de robótica, como cinemática, controle de movimento e integração de sistemas. Construir o artrópode com seus servomotores para locomoção também permite que os alunos explorem criando algoritmos para controlar os movimentos do robô. O projeto pode servir como uma ferramenta para explorar outras áreas de visão da robótica educacional, como como inteligência computacional e artificial. Assim, o artrópode torna-se uma plataforma versátil para o ensino de robótica educacional no ensino superior.

Palavras-chave: Robótica educacional, artrópode, servo motores, Bluetooth, Arduino.

CONSTRUÇÃO DE UM ARTRÓPODE CONTROLADO POR BLUETOOTH COMO FERRAMENTA PARA O ENSINO DE ROBÓTICA EDUCACIONAL

1 INTRODUÇÃO

A robótica educacional é uma ferramenta eficiente no ensino superior, proporcionando uma formação mais abrangente e preparando os alunos para os desafios do mercado de trabalho (ALVES et al., 2016). Nesse contexto, o presente trabalho visa utilizar a construção de um artrópode de 6 patas movido por servo motores, controlado por Bluetooth e programado via Arduino, como uma plataforma para explorar e aprofundar os conhecimentos em robótica educacional. Com isso, os alunos têm a oportunidade de vivenciar de forma prática os principais conceitos teóricos da robótica, como cinemática, controle de movimento e integração de sistemas (PAIM et al., 2004). A construção do artrópode a partir de servo motores para movimentação, permite aos alunos entender a relação entre a eletrônica, a mecânica e o movimento do robô, incentivando a aplicação dos conhecimentos teóricos em um projeto concreto.

A programação e controle do artrópode é feita por meio de uma conexão Bluetooth utilizando a plataforma Arduino, o que permite aos alunos aprofundem seus conhecimentos em programação e lógica de controle, podendo explorar a criação de algoritmos para controlar os movimentos do robô, desenvolvendo habilidades de programação e compreendendo a importância do software na operação de sistemas robóticos (SILVA et al.,).

Por fim, o trabalho mostra-se como uma excelente ferramenta para a educação em robótica, permitindo que os discentes, tanto do ensino superior como do ensino médio e técnico, desenvolvam habilidades práticas, criativas e cognitivas (PIAI et al., 2012). Ao enfrentarem os desafios de construir e programar o artrópode, eles são incentivados a trabalhar em equipe, resolver problemas complexos e explorar soluções inovadoras. O objetivo final é proporcionar aos estudantes uma formação mais completa e prepará-los para os desafios do mercado de trabalho, onde a robótica desempenha um papel cada vez mais importante.

2 BENEFÍCIOS E APLICAÇÃO TEÓRICA

A robótica educacional oferece aos estudantes uma aplicação teórica abrangente e essencial para a formação em tecnologia. Por meio dessas práticas, os alunos adquirem conhecimentos fundamentais, como programação, eletrônica, mecânica, controle e automação, e visão computacional, desenvolvendo habilidades de resolução de problemas. A programação permite que os alunos compreendam conceitos como algoritmos, lógica de programação e estruturas de controle, capacitando-os a criar sequências de ações para os robôs e resolver problemas complexos. A eletrônica e os circuitos permitem que os alunos aprendam sobre componentes eletrônicos, como sensores, além de montar e conectar circuitos eletrônicos. A mecânica e a mecatrônica ensinam os comandos mecânicos, como alavancas, manipulados, correias e polias. O controle e automático permite que os alunos programem os robôs para realizar tarefas específicas, enquanto a visão computacional

introduz o processamento de imagem e o reconhecimento de padrões. Também aprimora a habilidade de resolução de problemas, já que os alunos enfrentam desafios e obstáculos durante o projeto e programação dos robôs.

Oferecendo amplas oportunidades de aplicação em diferentes áreas profissionais, permitindo o desenvolvimento de habilidades práticas. Na automação industrial, os estudantes podem programar robôs para otimizar processos e reduzir custos. Na área médica, exploram tecnologias como robôs cirúrgicos, aumentando a precisão e segurança nos procedimentos. A exploração espacial e os veículos autônomos permitem projetar robôs para tarefas de exploração e mobilidade futura. Além disso, na agricultura de precisão, os alunos podem desenvolver robôs para monitorar e otimizar o cultivo. Esses exemplos ilustram a diversidade de aprendizados que esse método proporciona, preparando os diferentes alunos para carreiras e desafios específicos.

3 DESAFIOS

A complexidade do projeto também surge da necessidade de considerar o público-alvo e os educacionais do projeto. É importante adaptar o projeto para atender às habilidades e necessidades dos alunos envolvidos, garantindo que seja desafiador o suficiente para estimular o aprendizado, mas não tão complexo a ponto de se tornar desencorajador ou difícil de compreender.

Além disso, a complexidade aumenta quando se trata de projetos em grupo, onde é necessário coordenar e integrar os esforços de diferentes participantes. A comunicação eficaz entre os membros da equipe e a distribuição adequada das tarefas são fundamentais para garantir o sucesso do projeto.

Outro fator que adiciona complexidade é a necessidade de acompanhar os avanços tecnológicos e as tendências na área da robótica. Devendo estar atualizados com as últimas tecnologias e abordagens, a fim de proporcionar aos alunos uma visão abrangente e relevante do campo.

Além dos desafios técnicos, também envolve a consideração de aspectos pedagógicos. Os educadores devem procurar cuidadosamente as atividades e os recursos didáticos para promover a compreensão dos conceitos fundamentais, incentivar a resolução de problemas e estimular a criatividade dos alunos.

Além dos desafios envolvidos na seleção de materiais, componentes e programação, um dos principais elementos centrais é a placa de desenvolvimento microcontrolada. Nesse contexto, o Arduino Uno desempenha um papel fundamental como o cérebro do robô hexápode. O Arduino Uno atua como o controlador principal, processando comandos e executando os algoritmos necessários para o movimento, a interação e o controle do robô. Sua versatilidade e facilidade de uso o tornam uma escolha popular entre estudantes e entusiastas. Com o Arduino Uno como base, é possível explorar uma ampla gama de projetos e funcionalidades, ampliando as possibilidades de aprendizado e experimentação.

4 ARDUINO UNO

O Arduino Uno é uma plataforma de prototipagem eletrônica amplamente utilizada em projetos de robótica, automação residencial, Internet das Coisas (IoT) e outras aplicações. Neste tópico, exploramos a programação e a lógica de funcionamento do Arduino Uno, abrangendo desde a configuração inicial até a criação de projetos mais avançados.

4.1 Visão Geral do Arduino Uno:

O Arduino Uno é uma placa de microcontrolador baseada no chip ATmega328P, que possui processador, memória e interfaces de entrada/saída. Sua pinagem apresenta pinos digitais e analógicos com diversas funcionalidades. Quanto à alimentação, o Arduino Uno pode ser alimentado por meio de conexão USB ou alimentação externa.

4.2 Ambiente de Desenvolvimento:

O IDE do Arduino é o Ambiente de Desenvolvimento Integrado utilizado para programar o Arduino Uno. Explicamos o processo de instalação passo a passo, bem como a estrutura básica de um programa Arduino, que inclui as funções `setup()` e `loop()`.

4.3 Programação do Arduino Uno:

A programação do Arduino Uno envolve o uso de variáveis para armazenar valores e estados, a exploração de estruturas de controle, como condicionais (`if`, `else`) e loops (`for`, `while`), a criação e utilização de funções para organizar o código, além do uso de bibliotecas que fornecem funcionalidades adicionais pré-programadas.

4.4 Comunicação e Interação:

O Arduino Uno permite a comunicação serial para trocar informações com um computador ou outros dispositivos. Também é possível controlar LEDs, botões e outros dispositivos por meio dos pinos digitais, ler sensores analógicos, utilizar PWM para controlar a intensidade de saídas analógicas e explorar técnicas avançadas, como comunicação sem fio e controle de motores.

4.5 Projetos Avançados:

Em projetos avançados, é possível utilizar módulos de comunicação sem fio para conectar o Arduino Uno a outros dispositivos ou à Internet, controlar motores DC, servomotores e motores de passo, além de criar interfaces gráficas para interagir com o Arduino Uno em um computador ou dispositivo móvel.

O Arduino Uno oferece uma plataforma acessível e flexível para a prototipagem de projetos eletrônicos. Com uma programação simples e poderosa, os usuários podem desenvolver uma ampla gama de aplicações e explorar conceitos de lógica, eletrônica e controle. O aprendizado da programação e lógica de funcionamento do Arduino Uno pode abrir portas para futuras carreiras nas áreas de engenharia, tecnologia e inovação (CARDOSO e ANTONELLO, 2015).

5 METODO DE TRABALHO

Durante o processo de montagem, são desenvolvidas diversas atividades sequenciais com o objetivo de fornecer uma melhor satisfação e um direcionamento claro ao aluno sobre o que deve ser elaborado. No entanto, sempre deixando aberto à compreensão do envolvido o melhor modo de superar esse desafio, prezando por um processo cíclico em que o próprio aluno avalia seu desempenho e, satisfeito com a entrega, propõe melhorias ao longo das etapas citadas a seguir.

5.1 Corte em Acrílico por CNC Laser:

Para a fabricação das estruturas do artrópode, é optado pelo corte em acrílico utilizando uma máquina de corte CNC a laser. Além das vantagens de resistência, leveza e facilidade de corte, é considerada a possibilidade de melhorias no processo de corte.

5.2 Montagem Mecânica:

Após o corte das peças em acrílico, é realizada a montagem mecânica do artrópode. Durante essa etapa, surge a ideia de incorporar elementos de encaixe nas peças, permitindo uma montagem mais rápida e facilitada, além de aumentar a resistência das articulações. A utilização de elementos como travas e parafusos proporciona uma montagem mais eficiente e reduz a necessidade de fixações adicionais.

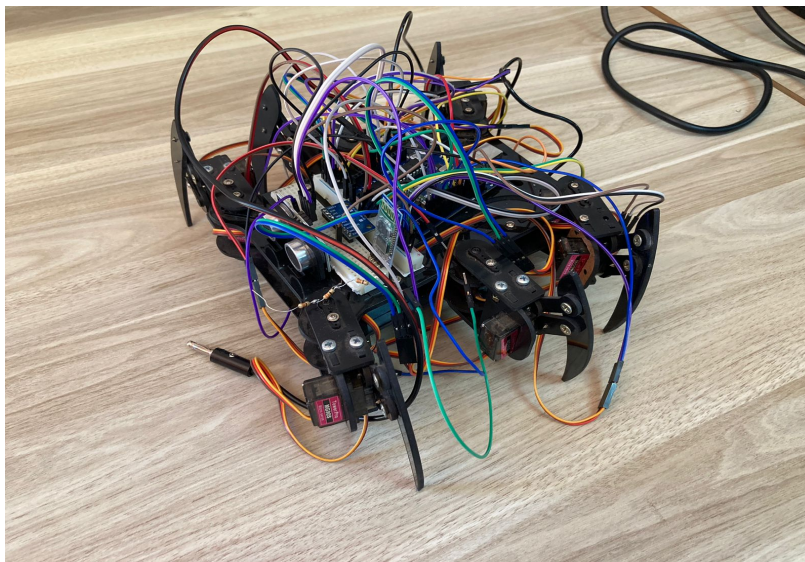
Figura 1 – Montagem da parte mecânica do projeto.



5.3 Conexão dos Componentes Eletrônicos:

Para melhorar a organização e manutenção do sistema eletrônico, são incorporadas partes de protoboards, aprimorando a alimentação e permitindo a incrementação de novos componentes, como a aplicação de um sensor ultrassônico para desviar de obstáculos e um giroscópio para analisar melhor o terreno, resistir a sustentação fazer projeto. Isso cria novos desafios, como encontrar formas dinâmicas para regular a tensão de alimentação de cada componente de forma separada e garantir o pleno funcionamento de todos os componentes do projeto.

Figura 2 – Montagem da parte eletrônica do projeto.



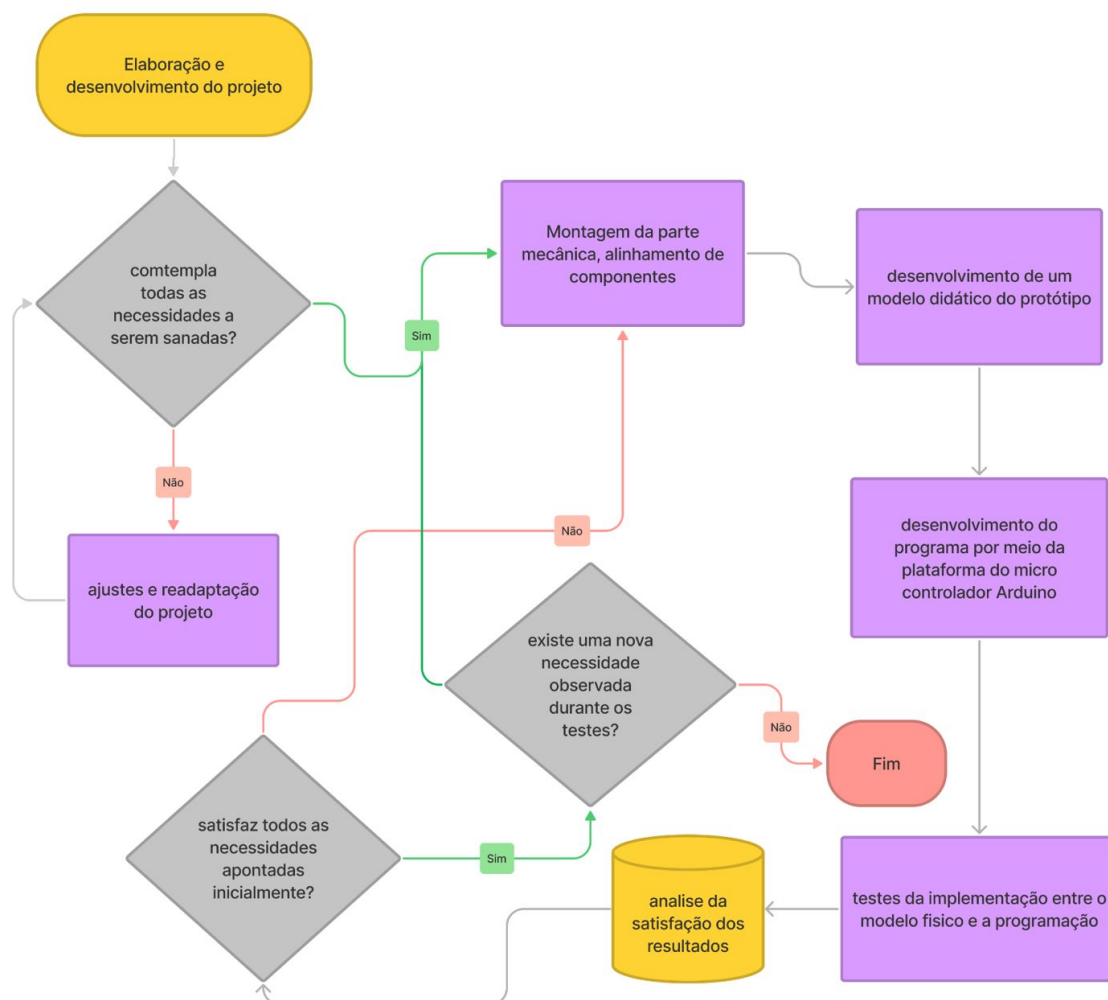
5.4 Programação:

Visando aprimorar a versatilidade e a funcionalidade do artrópode, estamos desenvolvendo sua movimentação por meio de funções, permitindo melhorias posteriores e ajustes finos sem interferir ao restante do desenvolvimento do projeto. Isso permitirá a implementação de diferentes modos de locomoção, como marcha lateral e movimento diagonal. Além disso, estamos explorando a habilidade de programar sequências de movimentos pré-definidos, permitindo ao robô realizar tarefas específicas de forma autônoma.

5.5 Testes e Ajustes:

Complementando os testes já realizados, estamos realizando testes de resistência e durabilidade do artrópode em ambientes desafiadores. Estamos avaliando sua capacidade de superar obstáculos, suportar variações de terreno e resistir a agressões, o que nos ajuda a identificar possíveis melhorias no design e na estrutura do robô.

Figura 3 – fluxograma do processo realizado nas
atividade.



5.6 Análise e Resultados:

Para complementar a análise dos resultados, estamos considerando realizar uma comparação com outros sistemas de controle além do Arduino Uno. Essa exploração poderá abrir caminho para a integração de técnicas de inteligência artificial e aprendizado de máquina, permitindo ao artrópode adaptar-se e aprender com o ambiente de forma mais autônoma. Isso pode contribuir para aprimorar suas habilidades e torná-lo mais eficiente em suas tarefas.

6 CONCLUSÃO

Este trabalho foi implementado no Laboratório IFMaker Campus Itumbiara e apresentou resultados significativos, tanto com soluções inovadoras e processos otimizados, quanto

em contribuições para a inovação científica e o aprimoramento pessoal dos estudantes envolvidos. O trabalho permitiu desenvolver soluções tecnológicas para resolver problemas reais em áreas como engenharia, medicina e meio ambiente, aplicando conceitos de automação e robótica, gerando processos mais eficientes e reduzindo erros.

A implementação foi feita utilizando o Arduino Uno, que mostrou-se ser fundamental na criação de protótipos mais robustos e precisos, elevando a qualidade dos produtos. A partir da plataforma montada os estudantes tiveram a oportunidade de adquirir conhecimentos práticos nas áreas de eletrônica digital e analógica, programação e microprocessadores, preparando-os para sua profissionalização, tornando-os agentes de inovação, além de se tornarem profissionais mais capacitados e competitivos no mercado de trabalho.

O trabalho proporcionou ainda a realização de novas pesquisas científicas e o desenvolvimento de tecnologias de ponta, contribuindo assim para o avanço do conhecimento em suas respectivas áreas.

Além disso, o trabalho em equipe, promoveu a colaboração e o desenvolvimento de habilidades de comunicação, negociação, liderança e resolução de problemas. Com a robótica educacional os estudantes desenvolveram habilidades para identificar oportunidades e propor soluções disruptivas para problemas complexos, estimularam o pensamento crítico e criativo, aprendendo de forma multidisciplinar, trabalhando em equipe, desenvolvendo empreendedorismo e inovação e adquiriram habilidades técnicas, cognitivas e socioemocionais essenciais para se destacarem na sociedade atual baseada no conhecimento.

Por fim, identificou-se que é altamente recomendável que as instituições de ensino superior invistam em projetos de robótica educacional, oferecendo oportunidades para que os alunos vivenciem experiências práticas e desenvolvam as competências necessárias para sua futura carreira profissional. Ao integrar a robótica educacional no ensino superior, as instituições de ensino cumprem seu papel de formar profissionais competentes, criativos e inovadores, capazes de contribuir para o desenvolvimento da sociedade e de se adaptar às demandas de um mundo em constante evolução tecnológica.

7 AGRADECIMENTOS

Nesta seção poderão ser incluídos reconhecimentos de apoios recebidos de pessoas físicas e instituições. Esta seção deve estar localizada entre o fim do corpo do texto e a lista de referências.

8 REFERÊNCIAS

PIAI, Juliani Chico et al. UMA EXPERIÊNCIA COM ROBÓTICA EDUCACIONAL NO INÍCIO DA FORMAÇÃO DO ENGENHEIRO ELETRICISTA. **COBENGE**, [s. l.], 2012.

PAIM, Pedro K. et al. DESENVOLVIMENTO DE UMA ESTAÇÃO ROBÓTICA EDUCACIONAL. **COBENGE**, [s. l.], 2004.

ALVES, Rafael Machado et al. Uso do Hardware Livre Arduino em Ambientes de Ensino-aprendizagem. In: JORNADA de Atualização em Informática na Educação. [S. l.: s. n.], 2012.

CARDOSO, Rogério; ANTONELLO, Sérgio Luis. Interdisciplinaridade, programação visual e robótica educacional: relato de experiência sobre o ensino inicial de programação. **CBIE-LACLO**, [s. l.], 2015.

SILVA, D. L. A et al. MANIPULAÇÃO VIA BLUETOOTH DE BRAÇO ROBÓTICO EDUCACIONAL COM MATERIAL RECICLÁVEL. **Mostra Nacional de Robótica**, [s. l.], [entre 2008 e 2023].

CONSTRUCTION OF AN ARTHROPOD CONTROLLED BY BLUETOOTH AS A TOOL FOR TEACHING EDUCATIONAL ROBOTICS

Abstract: *Educational robotics has proven to be an effective approach in higher education, providing a more comprehensive education and preparing students for the challenges of the job market. In this context, the present work presents the construction of a six-legged arthropod powered by servomotors, controlled via Bluetooth and programmed in Arduino, as a platform to explore and deepen knowledge in educational robotics.*

The construction of the arthropod allows students to understand the relationship between electronics, mechanics and robot movement, encouraging the application of theoretical knowledge in a tangible project. In addition, programming and controlling the arthropod through a Bluetooth connection using the Arduino platform allows students to develop practical, creative and cognitive skills.

By carrying out this project, students have the opportunity to experience in practice the main theoretical concepts of robotics, such as kinematics, motion control and systems integration. Building the arthropod with its servo motors for locomotion also allows students to explore creating algorithms to control the robot's movements.

The project can serve as a tool to explore other vision areas of educational robotics, such as computational and artificial intelligence. Thus, the arthropod becomes a versatile platform for teaching educational robotics in higher education.

Keywords: *Educational robotics, arthropod, servo motors, Bluetooth, Arduino.*