

CEDAF – Central de Ensino e Desenvolvimento Agrário de Florestal

Garra Mecânica LEGO – Robótica Educacional

Florestal, MG

2025



Pedro Henrique de Oliveira Rosa,
Kaio Lucas Miranda de Almeida,
Lucas Braga Pereira,
Mariana Alves Gurgel,
Ivo Lúcio Santos Esteves,
Pedro Henrique Matias Rufino,
Lucas Augusto Arantes Lima,
Vitória Ragazzi Teixeira,
Jeremias Marques de Oliveira Filho,
Alexandre Silva Guimarães Rabelo,
Jhonatan Gabriel Gonçalves Fonseca da Silva,
Sarah Ribeiro Diniz,
Karina Karem Bruno da Silva.

Prof. Fabricio Pinheiro Calil

Prof. Bruno Ferreira Jorge

Garra Mecânica LEGO – Robótica Educacional

Relatório apresentado à 9ª FEMIC - Feira Mineira de Iniciação Científica. Orientação do Prof. Bruno e coorientação de Prof. Fabricio.

Florestal, MG

2025



RESUMO

No ano de 2025, os estudantes do CEDAF Florestal desenvolveram um projeto voltado à robótica educacional, utilizando o kit LEGO Mindstorms EV3 para criar uma garra mecânica funcional. O trabalho surgiu da necessidade de explorar, de forma prática e lúdica, conceitos de mecânica, automação e programação no contexto educacional, integrando ciência e tecnologia. O objetivo principal foi construir um protótipo capaz de realizar movimentos de prensão e manipulação de objetos, demonstrando como sistemas automatizados podem ser aplicados tanto na indústria quanto no ensino. A justificativa baseou-se na importância de proporcionar aos alunos experiências práticas com tecnologias modernas, incentivando o pensamento lógico, a resolução de problemas e a criatividade. A metodologia seguiu etapas como: estudo dos componentes do kit EV3, planejamento do design da garra, montagem com peças LEGO Technic, integração de motores e engrenagens e programação no software LEGO Mindstorms EV3 para controlar os movimentos. Foram realizados testes práticos para avaliar precisão, força e confiabilidade da garra. Os resultados mostraram que a garra mecânica apresentou desempenho satisfatório, executando tarefas simples de prensão com estabilidade. A experiência contribuiu para o aprendizado de conceitos de física e engenharia, além de estimular o trabalho em equipe. O projeto também mostrou o potencial da robótica como recurso pedagógico capaz de aproximar os estudantes das áreas de ciência e tecnologia, preparando-os para desafios futuros.

Palavras-chave: robótica educacional; LEGO Mindstorms EV3; garra mecânica; automação; STEM.



SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	5
2 JUSTIFICATIVA.....	6
3 OBJETIVO GERAL	7
4 METODOLOGIA	8
5 RESULTADOS OBTIDOS.....	9
6 CONCLUSÕES OU CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	10
REFERÊNCIAS.....	11



1 INTRODUÇÃO

A robótica educacional se firmou, nas últimas décadas, como uma das ferramentas mais potentes para uma aprendizagem ativa, interativa e interdisciplinar. Dentro do ensino de Ciências, Tecnologia, Engenharia e Matemática (STEM), ela permite que os alunos adquiram habilidades indispensáveis do século XXI, como raciocínio lógico, criatividade, capacidade de solucionar problemas e colaboração em equipe. Nesse aspecto, o emprego de kits tecnológicos, como o LEGO Mindstorms EV3, tem se mostrado uma maneira eficaz de proporcionar experiências que conectam teoria e prática. (PAPERT, 1994; ALIMISIS, 2013).

Vários estudos destacam a relevância da robótica como ferramenta pedagógica que transcende a mera construção de protótipos, atuando como um vínculo entre teoria e prática.

Segundo Moran (2015), as metodologias ativas que incorporam experimentação e tecnologia fazem com que o aluno seja o protagonista do seu próprio aprendizado, aumentando o engajamento e a autonomia. Benitti (2012) afirma que a robótica educacional pode elevar a motivação e incentivar a interdisciplinaridade, possibilitando a integração de conteúdos de matemática, física, informática e engenharia.

Dessa maneira, este trabalho tem como objetivo compartilhar o processo de idealização, construção e programação de uma garra mecânica elaborada com peças LEGO Technic e motores EV3, enfatizando seu valor pedagógico. A implementação desse tipo de tecnologia no ambiente escolar é essencial para despertar o interesse dos estudantes pelas disciplinas exatas, além de fomentar a interdisciplinaridade e estimular a formação de profissionais que estarão preparados para um mundo cada vez mais tecnológico.

2 JUSTIFICATIVA

A automação e a robótica já estão presentes em diversos setores da sociedade, como na indústria, na agricultura e até mesmo em serviços do dia a dia, o que torna essencial que esses temas sejam abordados na educação. Ao integrar a robótica educacional, é possível proporcionar aos alunos uma experiência real de conexão com os conceitos essenciais de



ciência, tecnologia, engenharia e matemática (STEM), permitindo que compreendam, na prática, o funcionamento de sistemas automatizados e suas potenciais aplicações na realidade (BENITTI, 2012).

Na área educacional, o uso de protótipos, como a garra mecânica criada com o kit LEGO Mindstorms EV3, constitui uma ferramenta pedagógica inovadora que permite a integração entre teoria e prática. Esse tipo de recurso ajuda a tornar o processo de ensino mais interativo e interdisciplinar, criando ligações entre campos como mecânica, eletrônica, programação e física. A pesquisa, ao tornar esses conceitos práticos, não só ajuda os alunos a fixar o conteúdo, mas também desenvolve seu raciocínio lógico e sua habilidade de resolver problemas (ALIMISIS, 2013).

Ademais, a criação de protótipos robóticos em ambientes escolares auxilia na capacitação de futuros profissionais, tornando-os mais aptos para enfrentar os desafios tecnológicos da sociedade atual. Ao comprovar a possibilidade de criar sistemas automatizados que sejam acessíveis e eficientes, este estudo destaca o papel da robótica educacional como um instrumento estratégico para aumentar o interesse em disciplinas exatas, fomentar a inovação e reforçar a formação científica no ensino básico e técnico.

Assim, o estudo se justifica por sua contribuição para o progresso da educação científica e tecnológica, fornecendo um modelo prático e replicável que pode ser aplicado em diversos contextos pedagógicos, incentivando a aprendizagem ativa e o protagonismo dos alunos.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo geral

Desenvolver uma garra mecânica funcional utilizando o kit LEGO Mindstorms EV3, com o propósito de demonstrar a aplicação da robótica educacional como recurso pedagógico para integrar conceitos de mecânica, automação e programação no processo de ensino-aprendizagem.

3.2 Objetivos específicos



- Compreender o funcionamento dos principais componentes do kit LEGO Mindstorms EV3 e suas possibilidades de aplicação em projetos educacionais.
- Projetar e montar a estrutura de uma garra mecânica utilizando peças LEGO Technic e motores EV3.
- Programar os movimentos da garra por meio do software LEGO Mindstorms EV3, garantindo sua capacidade de realizar apreensão e manipulação de objetos.
- Realizar testes práticos para avaliar a precisão, a força e a confiabilidade da garra construída.
- Analisar o potencial da robótica educacional como ferramenta de apoio ao ensino interdisciplinar e de incentivo ao interesse dos alunos pelas áreas de STEM.

4 METODOLOGIA

O desenvolvimento do projeto da Garra Mecânica LEGO - Robótica Educacional foi realizado em etapas consecutivas, que incluíram planejamento, construção, testes e ajustes contínuos. O Diário de Bordo registrou todo o processo, permitindo a documentação das reuniões, experimentos e decisões da equipe.

Primeiramente, foi conduzida uma análise dos componentes presentes no kit LEGO Mindstorms EV3, como motores, sensores, engrenagens e peças para montagem. Esse estudo possibilitou a compreensão das capacidades e restrições do material, além de direcionar a definição do design inicial da garra. Com o objetivo de criar uma estrutura estável e funcional, foram feitos esboços e debatidas várias opções de montagem a partir desse estudo.

Após a conclusão da estrutura básica, os motores EV3 foram incorporados ao sistema mecânico. A montagem das engrenagens enfrentou alguns desafios, uma vez que os desalinhamentos iniciais afetavam a precisão do movimento.

Depois de várias substituições de peças e ajustes, conseguimos obter uma movimentação mais suave e segura. Posteriormente, teve início a etapa de programação, empregando o software LEGO Mindstorms EV3. Nesta fase, a equipe criou códigos para gerenciar os movimentos da garra, experimentando variados parâmetros de velocidade, tempo de resposta e força de prensão. Em algumas tentativas, a garra não se fechava completamente ou não exercia a força necessária para segurar os objetos, o que demandava ajustes na programação. Os testes práticos foram conduzidos utilizando objetos de variados tamanhos e formatos, como blocos pequenos, peças cilíndricas e itens leves.

Ao longo de todo o processo de desenvolvimento, a equipe documentou as etapas por meio de anotações, diagramas e fotografias. Isso foi essencial para detectar problemas, sugerir soluções e monitorar o progresso do projeto até atingir um desempenho satisfatório. A documentação desses erros e correções é fundamental para o processo científico, pois demonstra a habilidade de adaptação e resolução de problemas frente a desafios inesperados.

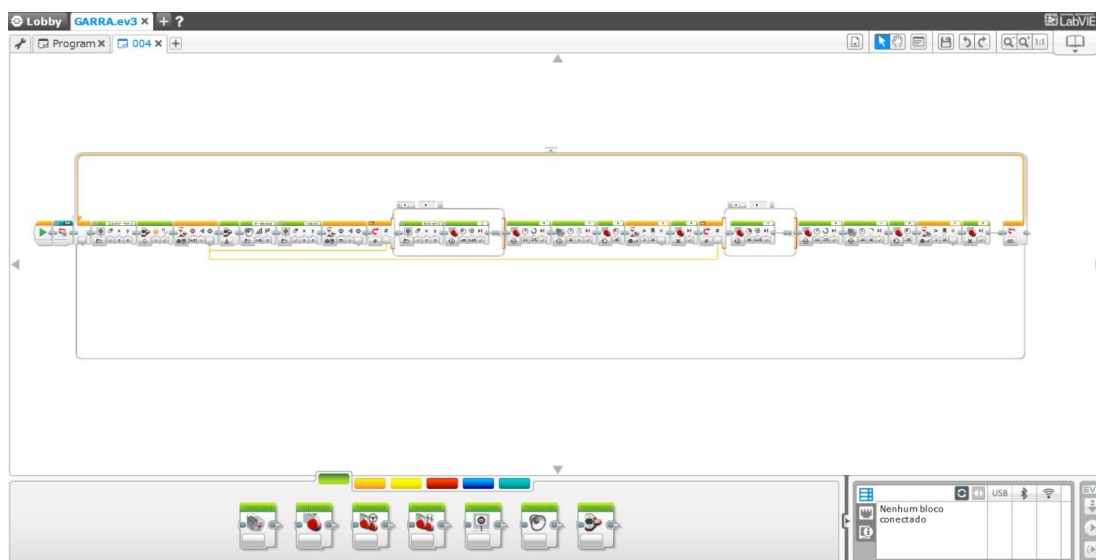
5 RESULTADOS OBTIDOS

O protótipo da Garra Mecânica construída com LEGO Mindstorms EV3 apresentou resultados satisfatórios em termos de funcionamento e aplicabilidade didática. Após o processo de construção, ajustes e testes, a garra mostrou-se capaz de realizar movimentos de abertura, fechamento e prensão de objetos leves, possibilitando a demonstração prática de conceitos de automação, mecânica e programação no contexto da robótica educacional.

Cada parte do sistema teve um papel específico. Os motores EV3, além de sensores de toque e ultrassônicos para realizar a detecção do objeto foram responsáveis por fornecer a força necessária para movimentar a garra, transmitindo o movimento para as engrenagens LEGO, que amplificaram e direcionaram a rotação. A estrutura de peças LEGO ofereceu estabilidade e sustentação para que a garra pudesse operar sem se desmontar durante os testes. Já o software LEGO Mindstorms foi utilizado para programar os comandos lógicos, definindo a velocidade, o tempo de acionamento e a força da garra ao segurar os objetos.

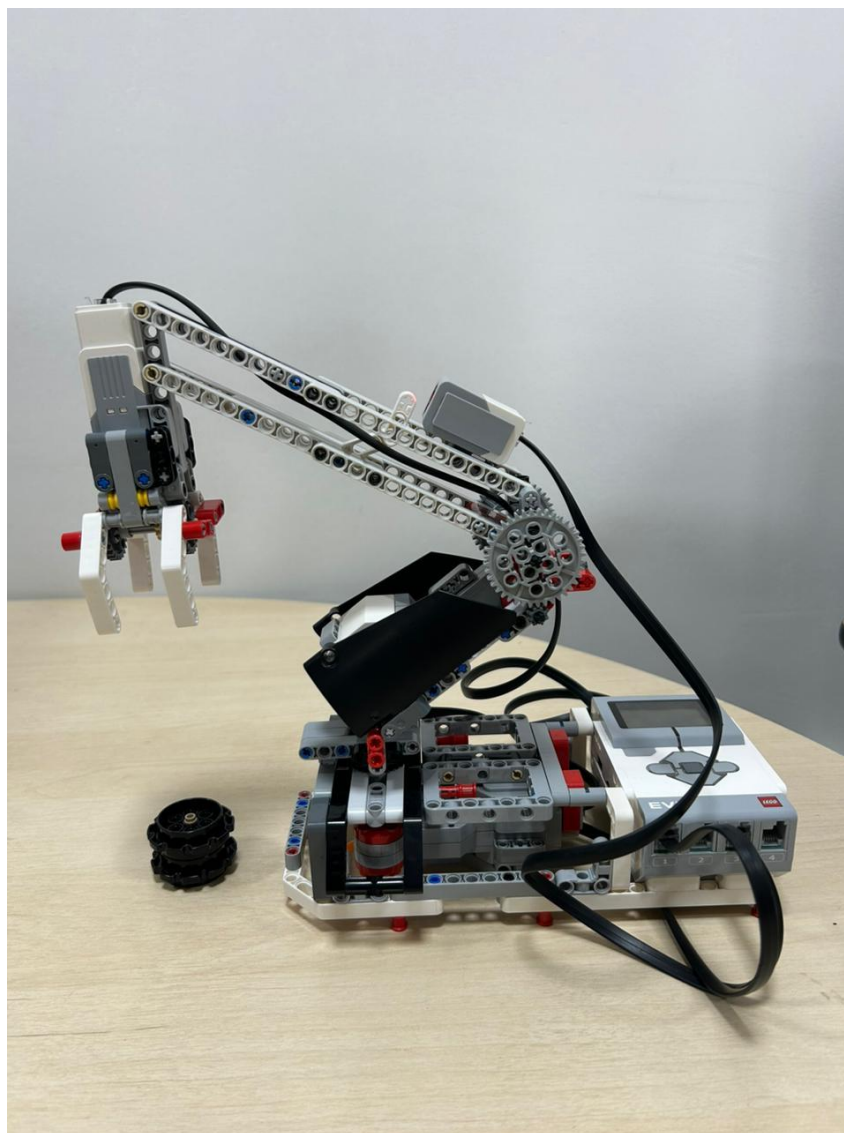
Durante os testes práticos, a garra conseguiu segurar com firmeza objetos pequenos e leves, como blocos de plástico e peças cilíndricas. Em alguns casos, especialmente com objetos mais pesados ou escorregadios, o desempenho foi limitado, exigindo ajustes na programação e na calibragem da força aplicada. Ainda assim, os resultados alcançados demonstraram a eficiência do protótipo no contexto educacional, reforçando seu potencial como recurso didático para aproximar os estudantes das áreas de ciência e tecnologia.

A fim de facilitar a compreensão do funcionamento do sistema, foram elaboradas imagens representativas. (Figura 1) apresenta o código da garra, destacando seus principais componentes. Por fim, foram registradas fotografias do processo de construção (Figura 3), que documentam as etapas de montagem e os ajustes realizados pela equipe.



1) Figura 1 – código do protótipo LEGO

Fonte: Arquivo pessoal da equipe (2025)



2) Figura 2 – Registro fotográfico da montagem e ajustes do protótipo LEGO Mindstorms EV3

Fonte: Arquivo pessoal da equipe (2025)

6 CONCLUSÕES OU CONSIDERAÇÕES FINAIS

A equipe teve a oportunidade de experimentar conceitos ligados à mecânica, automação e programação de maneira prática e aplicada ao desenvolver a Garra Mecânica LEGO Mindstorms EV3. Isso reforçou a ideia de que a robótica educacional é uma ferramenta eficaz para o ensino. O processo de construção, caracterizado por testes, erros e ajustes contínuos, evidenciou que a prática investigativa é fundamental para o aprendizado, uma vez que possibilita a conversão de desafios em oportunidades de melhoria.



Os resultados obtidos comprovaram que a garra foi capaz de realizar movimentos de preensão e manipulação de objetos simples, cumprindo o objetivo de ilustrar como sistemas automatizados funcionam na prática. Ainda que algumas limitações tenham sido observadas, como a dificuldade em manipular objetos mais pesados ou escorregadios, tais desafios serviram para reforçar a importância da calibragem, da programação adequada e da estabilidade estrutural no funcionamento do protótipo.

Além do resultado técnico obtido, o projeto destacou a importância pedagógica da robótica no processo de ensino-aprendizagem. Além de estimular um maior interesse nas áreas de ciência, tecnologia, engenharia e matemática (STEM), a experiência ajudou a desenvolver habilidades como pensamento lógico, resolução de problemas, trabalho em equipe e criatividade.

Mais do que o resultado técnico alcançado, o projeto evidenciou o valor pedagógico da robótica no processo de ensino-aprendizagem. A experiência contribuiu para o desenvolvimento de habilidades como pensamento lógico, resolução de problemas, trabalho em equipe e criatividade, além de despertar maior interesse pelos campos de ciência, tecnologia, engenharia e matemática (STEM).

Portanto, é evidente que o uso de kits como o LEGO Mindstorms EV3 é uma abordagem eficiente para integrar teoria e prática em sala de aula, promovendo a interdisciplinaridade e capacitando os alunos para enfrentar os desafios de um mundo cada vez mais tecnológico. Assim, o protótipo desenvolvido não só cumpriu os objetivos iniciais, mas também mostrou como a robótica educacional pode promover uma aprendizagem significativa e inovadora.

REFERÊNCIAS

ALIMISIS, D. Educational robotics: Open questions and new challenges. *Themes in Science and Technology Education*, v. 6, n. 1, p. 63-71, 2013.



BENITTI, F. B. Exploring the educational potential of robotics in schools: A systematic review. *Computers & Education*, v. 58, n. 3, p. 978-988, 2012.

MORAN, J. M. *Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda*. São Paulo: Pearson, 2015.

PAPERT, S. *The children's machine: Rethinking school in the age of the computer*. New York: Basic Books, 1994.