



PROJETO INTEGRADOR: ROBÔ MEGATRON

Aramis Simão Ferreira¹
Camile Leal dos Santos²
Gabriel Hazlscki³
Juan Klein⁴
Kauan Vinicius Mello Carvario⁵
Pedro Henrique Pires Barbosa⁶
Ryan Gustavo Duchinski⁷

Resumo: Este artigo descreve a criação e a construção de um robô de combate, realizado como parte do projeto integrador dos estudantes dos cursos de Engenharia da UNIFATEB. Durante o desenvolvimento deste projeto, habilidades como criatividade, colaboração e solução de problemas foram desenvolvidas, juntamente com a utilização prática de conhecimentos obtidos em disciplinas como Física, Matemática e Desenho Técnico. O desenvolvimento do robô proporcionou uma experiência interdisciplinar voltada para aprimorar competências técnicas e experimentar métodos característicos da engenharia aplicada.

Palavras-chave: Robô de Batalha; Mecânica Robótica; Projeto.

Abstract: This article describes the creation and construction of a combat robot, carried out as part of the integrative project of the students of the Engineering courses at UNIFATEB. During the development of this project, skills such as creativity, collaboration and problem-solving were developed, along with the practical use of knowledge obtained in disciplines such as Physics, Mathematics and Technical Drawing. The development of the robot provided an interdisciplinary experience aimed at improving technical skills and experimenting with methods characteristic of applied engineering.

Keywords: Battle Robot; Robotic Mechanics; Project.

¹Graduando do curso de Engenharia Mecânica, pela Universidade de Telêmaco Borba - UNIFATEB, campus Telêmaco Borba. aramissimao12@gmail.com

²Graduanda do curso de Engenharia de Mecânica, pela Universidade de Telêmaco Borba - UNIFATEB, campus Telêmaco Borba. camile.sch2021@gmail.com

³Graduando do curso de Engenharia Produção, pela Universidade de Telêmaco Borba - UNIFATEB, campus Telêmaco Borba. azgabrielhazlscki98898@gmail.com

⁴Graduando do curso de Engenharia Mecânica, pela Universidade de Telêmaco Borba - UNIFATEB, campus Telêmaco Borba. ntcjuan2@gmail.com

⁵Graduando do curso de Engenharia de Química, pela Universidade de Telêmaco Borba - UNIFATEB, campus Telêmaco Borba. kauanviniciusmello@gmail.com

⁶Graduando do curso de Engenharia Mecânica, pela Universidade de Telêmaco Borba - UNIFATEB, campus Telêmaco Borba. pedrohenriquepiresbarbosa@gmail.com

⁷Graduando do curso de Engenharia Civil, pela Universidade de Telêmaco Borba - UNIFATEB, campus Telêmaco Borba. ryanduchinski@gmail.com



1. INTRODUÇÃO

De acordo com Freitas (2022), no Brasil, as batalhas começaram durante o Encontro Nacional de Estudantes de Controle e Automação (ENECA), em 2003. Desde então, várias competições foram organizadas, focadas principalmente em equipes universitárias.

Inspirando-se nas já consolidadas batalhas de robôs acadêmicas, em 2023 a UNIFATEB introduziu, por meio dos professores do CENE, o Projeto Integrador para os acadêmicos de Engenharia. Esse projeto tem como objetivo proporcionar uma experiência prática de conceitos teóricos como mecânica, eletrônica, programação e trabalho em equipe. É dentro desse contexto que o Megatron está sendo desenvolvido, um robô de combate projetado para ser ágil e apresentar alto desempenho dentro da arena.

2. HISTÓRICO DA BATALHA DE ROBÔS

A história do combate de robôs é marcada por eventos significativos que impulsionaram seu desenvolvimento ao longo dos anos. Para contextualizar, vamos navegar por uma linha do tempo com acontecimentos que contribuíram para a idealização do projeto integrador da UNIFATEB.

Em 1980, surgiram as primeiras aparições de competições robóticas no Denver Mad Scientists Club, que teve a iniciativa de promover pequenos combates. Porém, foi apenas em 1994 que o cenário ganhou maior visibilidade, quando Marc Thorpe organizou o Robot Wars, inspirado na franquia Star Wars. A partir daí, as batalhas de robôs começaram a se expandir para o mundo (MAKERHERO, 2023).

A Batalha, como já mencionado, chegou à UNIFATEB em 2023, sendo incorporada oficialmente à grade acadêmica dos cursos de Engenharia. O evento tem como objetivo promover a integração entre teoria e prática, incentivando os alunos a aplicarem seus conhecimentos em desafios reais e multidisciplinares.

Na primeira edição, realizada em 2023, os alunos participaram de uma competição prática, trabalhando em grupo para resolver tarefas que exigiam criatividade e raciocínio. Durante a atividade, precisaram construir estruturas e encontrar soluções para diferentes problemas, tudo dentro de um tempo determinado. O evento foi muito bem recebido e gerou grande engajamento entre estudantes e



EPIC 2025

XII ENCONTRO DE PESQUISA, XVI ENCONTRO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E
II ENCONTRO DE ENSINO E EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA



professores.

Em 2024, a Batalha retorna ainda mais organizada e com novas propostas. Os desafios deste ano estão mais variados e vão exigir mais trabalho em equipe, planejamento e dedicação dos alunos. A expectativa é que o evento continue crescendo e se consolide como uma tradição nos cursos de Engenharia da UNIFATEB.

2.1 DEFINIÇÃO DO NOME

Inspirado no vilão principal de Transformers, que representa o poder absoluto, o medo e a dominação estratégica, foi desenvolvido o Megatron, que simboliza para a equipe, não apenas a destruição, mas uma evolução implacável. A frase citada no filme “Megatron não se rende, ele conquista!” (TRANSFORMES PRIME – BEAST WARS, 1994) reflete essa ideia de liderança, exibindo seu feroz espírito de luta mesmo em momentos de angústia. Ela reafirma a destreza de seu personagem e sua determinação inabalável na batalha, essa essência de espírito de luta inflexível que será atribuído para o robô.

2.2 DEFINIÇÃO DO MODELO

Foi iniciado o desenvolvimento do projeto, Megatron, escolhendo o modelo com base em pesquisas a respeito de todos os modelos que são utilizados nas batalhas já consolidadas. Após análises de robôs apresentados em sala de aula foi optado pelo modelo Drums, em razão de sua comprovada eficiência em competições, elevada capacidade de gerar impactos significativos contra adversários e facilidade de manutenção. Essas características tornam o modelo especialmente adequado para projetos que exigem robustez, desempenho consistente e possibilidade de ajustes rápidos, atendendo plenamente aos requisitos estabelecidos para a construção do protótipo.

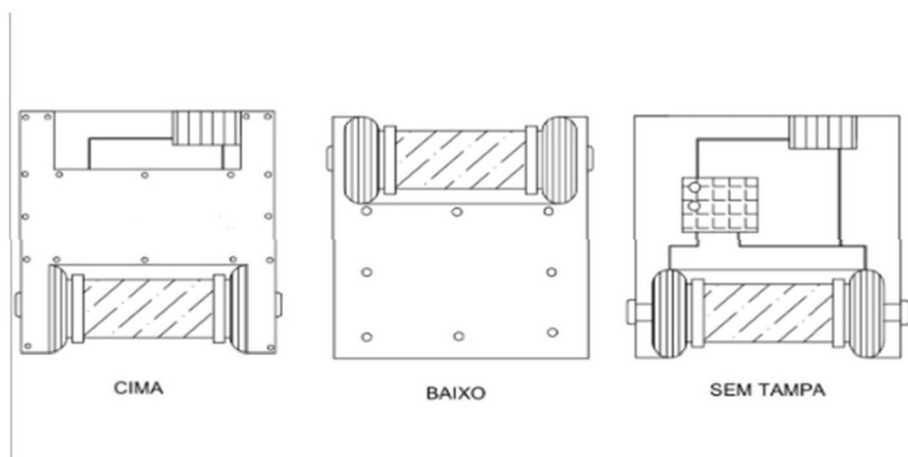


O modelo DRUMS utiliza uma arma rotativa em forma de tambor cilíndrico horizontal, geralmente posicionada na frente do robô. Esse tambor gira em altíssima velocidade, equipado com dentes metálicos e lâminas, atingindo o oponente com força bruta e podendo até lançá-lo ao ar. Trata-se de um modelo com ótima mobilidade e grande capacidade de dano mecânico. É uma versão menor dos verticais spinners e apresenta um menor momento de inércia. Esta configuração permite reduzir significativamente o tempo de aceleração do tambor (o tempo máximo especificado é de 4 segundos), aumentando assim a flexibilidade na batalha. Embora esses rolos menores causem menos danos diretos aos oponentes do que os spinners verticais tradicionais, eles fornecem ao robô maior estabilidade devido ao centro de gravidade mais baixo. Também facilita a reversão e as curvas rápidas porque o efeito giroscópico é reduzido (MEGGIOLARO, 2006).

2.3 DEFINIÇÃO DO PROTÓTIPO

Durante essa primeira etapa do projeto, foi elaborado o desenho de um protótipo e iniciada a busca por uma base de materiais adequada para a construção do robô. O protótipo inicial tem com critérios: resistência mecânica, peso e dimensões, fatores essenciais para garantir que o Megatron tenha alta durabilidade em combate, seja ágil durante as manobras e se mantenha dentro dos limites de peso e normas da competição, conforme Figura 1

Figura 1 - 1º esboço do robô.

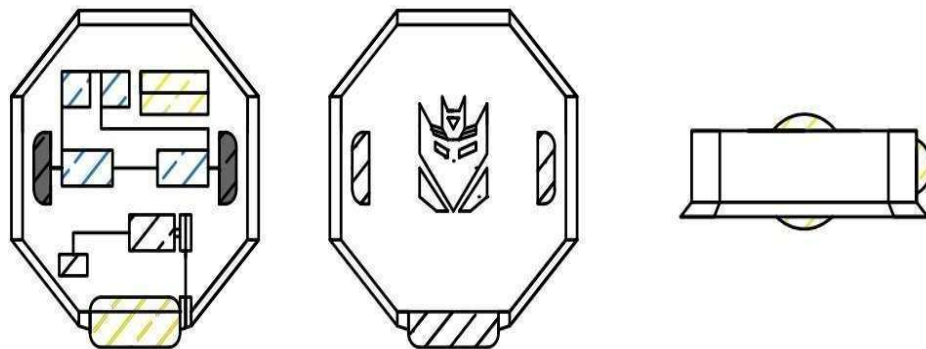




A Figura 1 mostra o primeiro desenho do robô, com três vistas: de cima, de baixo e sem a tampa. É possível ver o posicionamento das rodas, o chassi e os componentes eletrônicos internos. Esse esboço inicial ajudou a planejar a montagem e organização dos sistemas do robô.

Depois de estudo e ajustes no projeto, foi realizada a versão final do robô conforme a Figura 2.

Figura 2 - Esboço do robô - Final



Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

Já na Figura 2, é possível observar a versão final do robô, construída a partir das medidas exatas e com a parte interna detalhada, evidenciando a disposição otimizada dos componentes para assegurar maior equilíbrio, resistência estrutural e eficiência funcional.

2.4 ANÁLISE DE MATERIAIS E CUSTOS

Conforme destaca Furtado (2025), o estudo dos materiais constitui um campo essencial da engenharia, voltado para a análise e compreensão das propriedades físicas, químicas e mecânicas dos diferentes materiais. O principal objetivo dessa área é selecionar e desenvolver materiais que atendam de forma eficiente às exigências específicas de um projeto ou aplicação.

Com base nesse princípio, a equipe iniciou a análise das propriedades mecânicas dos materiais escolhidos, com ênfase nos seguintes critérios: resistência à tração, resistência à compressão, dureza, condutividade térmica e condutividade elétrica. Esses parâmetros são fundamentais para avaliar o desempenho dos materiais diante de diferentes esforços e condições de uso, permitindo uma seleção mais eficiente e



adequada às necessidades do projeto.

Considerando esses aspectos, foram selecionados os materiais descritos nos Quadros 1, 2 e 3, nos quais constam suas principais características e os valores estimados para aquisição. Conforme apresentado no Quadro 1, estão detalhadas nossas escolhas para a estrutura e o revestimento do robô.

Quadro 1- Estrutura e revestimento

Materiais	Características	Especificações	Preço
Aço 5160	Alta resistência	50x60 6mm	R\$ 235,00
Aço inox	Boa resistencia mecânica	38mm X 100mm X 200mm	R\$ 200,00
Policarbonato ou lexan	Leve e absorve energia de impactos	1m x 1m x 3mm	R\$ 250,90

Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

O robô Megatron está sendo projetado com dimensões de 40 cm × 40 cm × 20 cm e peso máximo estimado de 13 kg. Para sua estrutura, optamos por uma combinação de aço 5160 e aço inoxidável, devido à elevada resistência mecânica do primeiro e à boa resistência à corrosão do segundo. Além disso, visando a absorção de impactos durante as batalhas, será incorporada uma camada de policarbonato no chassi, proporcionando maior proteção sem comprometer significativamente o peso da estrutura. O Quadro 2 apresenta as peças que, segundo nossa análise e pesquisa, se mostraram mais adequadas para a parte interna.

Quadro 2 – Peças (eixos, espaçadores, apoios, amortecedores e isolantes).

Materiais	Características	Especificações	Preço
Aço 1045	Boa resistência	(12,70 mm)x6m	R\$ 93,25
Aço 4340	Resistente c/tratamento	1m x 1m x 6mm	R\$ 780,50
Ligas de cobre	Bom deslizamento	1.5 mm – 5 metros	R\$ 56,00
Nylon	Resistentes	2.5cm x 15cm	R\$ 15,00
Fenolite	Isolante elétrico	0,80mm x 1000mm x 1240mm	R\$ 225,00
Fita fixadora	Fixação	Velkro 25mm 25cm	R\$30,00
Espuma expansiva	Fixação	340g/500ml mundial prime	R\$ 25,00

Fonte: Elaborado pelos autores (2025)



Para a parte interna do robô, foi adotado a mesma lógica de combinação de materiais metálicos, utilizando dois tipos de aços um com tratamento térmico e outro sem ambos escolhidos por suas boas propriedades mecânicas. A escolha dos aços 1045 e 4340 deve-se à sua adequada resistência mecânica, sendo materiais apropriados para a fabricação de peças de menor porte e componentes estruturais internos. As ligas de cobre foram selecionadas devido às suas excelentes propriedades de deslizamento, sendo ideais para aplicações como eixos de rodas e componentes que exigem menor atrito, como partes móveis de sistemas de armamento.

Foi optado pela fita fixadora Velcro, espuma expansiva e nylon devido à sua eficiência na fixação de componentes do robô de forma prática e segura. O Velcro permite montagem e desmontagem rápida, ideal para ajustes e manutenções. A espuma expansiva garante preenchimento e fixação firme em espaços irregulares, enquanto o nylon oferece resistência e leveza na amarração de partes internas. Esses materiais contribuem para uma estrutura funcional, versátil e de fácil manuseio.

Como material isolante, foi escolhido o fenolite, que possui boa resistência elétrica e térmica, sendo amplamente utilizado em aplicações que exigem isolamento e estabilidade dimensional.

Já no Quadro 3, busca descrever as escolhas para a parte elétrica e o sistema de locomoção, destacando os componentes selecionados com base na eficiência, compatibilidade e desempenho esperados para o funcionamento do robô.



Quadro 3 – Sistema de locomoção e Elétrica

Materiais	Características	Especificações	Preço
Bateria LiPo	Tensão: 3 células / 11.1V Descarga nominal: 30C	11,1V 2200mAh 30C Capacidade: 2200mAh	R\$ 530,00
Controle	Flysky FS-i6 FS i6 2.4G 6ch RC	Faixa de RF: 2.405-2,475 GHz Largura de banda: 500KHz	R\$ 261,00
Motores de Locomoção	Rotação de Saída: 20000 RPM Tensão: 12 VDC	Corrente (sem carga): 0,36 A Corrente (máxima eficiência): 1,76 A Corrente (stall): 14 A Torque (máxima eficiência): 4,9 Kgf.cm Torque (stall): 27,2 Kgf.cm Potência (máxima eficiência): 16,5 W Tipo de Redução: Planetária Redução: 16:1 (2 Estágios)	R\$ 606,00
Motores de Armamento	Motor com Caixa de Redução 12V 400RPM Rotação de Saída: 400 RPM Tensão: 12 VDC	Corrente (sem carga): 0,36 A Corrente (máxima eficiência): 1,76 A Corrente (stall): 14 A Torque (máxima eficiência): 1,2 Kgf.cm Torque (stall): 6,8 Kgf.cm Potência (máxima eficiência): 16,5 W Tipo de Redução: Planetária Redução: 16:1 (1 Estágio)	R\$ 265,00
Rodas	COMBAT -Roda 100X45 - 15MMDiâmetro Externo: 100 mm	Largura: 45 mm Furo Central do Cubo: 15 mm Rasgo de Chaveta: 5 mm - DIN6885 Material do Cubo: Alumínio 6351-T6 Material do Pneu: Borracha Vulcanizada Dureza do Pneu: 50 Shore-A Peso: 415 g	R\$ 652,65
RC ESC	320A 6-12V	Rc Esc 320a 6-12v Rc Navio & Barco R/c Hobby Escovado Motor Speed Controller W/2a Bec Esc Alta Corrente de Saída Contínua: Capaz de entregar 320A(frente) e 160A (para trás), garantindo desempenho poderoso para barcos e carros RC.	R\$ 47,19

Fonte: Elaborado pelos autores (2025)



Para a parte elétrica e o sistema de locomoção do robô, foi selecionado componentes que garantem desempenho, confiabilidade e compatibilidade com o projeto. A bateria LiPo de 11,1V e 2200mAh oferece alta capacidade e taxa de descarga adequada para alimentar os sistemas com eficiência. O controle Flysky FS-i6 proporciona precisão e estabilidade na comunicação. Os motores de locomoção de 20000 RPM com redução planetária oferecem torque e velocidade ideais para movimentação, enquanto os motores de armamento, com rotação reduzida, são mais adequados para movimentos controlados e potentes. As rodas COMBAT, feitas de alumínio e borracha vulcanizada, garantem aderência e resistência em diferentes superfícies. Por fim, o RC ESC 320A suporta altas correntes e proporciona controle eficiente dos motores, essencial para o bom funcionamento do robô em operação.

A escolha dos materiais foi feita em equipe, considerando resistência, leveza, custo-benefício, facilidade de fabricação e disponibilidade. Priorizando a segurança, durabilidade e eficiência, além de manutenção, impacto ambiental e viabilidade econômica. Com pesquisa e discussão, foi selecionado os materiais mais adequados para garantir o melhor desempenho do projeto.

3 CONCLUSÃO

Neste trabalho, foram analisadas as principais características e possibilidades de aprimoramento do robô desenvolvido. O próximo passo será sua construção final e participação na competição de robôs de combate da UNIFATEB em 2026, onde suas funcionalidades serão testadas frente a outros competidores. O desenvolvimento do robô proporcionou uma experiência interdisciplinar, focada no aprimoramento de competências técnicas e na aplicação prática dos métodos da engenharia. Espera-se que este projeto sirva de inspiração para novos estudos na área.



4 REFERÊNCIAS

FLUXO Consultoria. Estudo de materiais: escolha o material certo para o seu projeto. Blog do Núcleo de Consultoria em Engenharia, Escola Politécnica – UFRJ. Disponível em: <https://fluxoconsultoria.poli.ufrj.br/blog/estudo-de-materiais-escolha-o-material-certo-para-o-seu-projeto/>. Acesso em: 16 jun. 2025.

FREITAS, Daniel. Você precisa conhecer as batalhas de robôs. MIT Technology Review Brasil, 2022. Disponível em: <https://mittechreview.com.br/voce-precisa-conhecer-as-batalhas-de-robos/>. Acesso em: 16 jun. 2025.

Library. Aços e ferros fundidos: tutorial em robôs de combate. In: 1Library.org. Disponível em: <https://1library.org/document/qm8jk08z-a%C3%A7os-ferros-fundidos-tutorial-em-rob%C3%B4s-de-combate.html>. Acesso em: 01 jun. 2025.

MAKERHERO, E. Batalha de Robôs: História, Categorias e Competições. 2023. Disponível em: <https://www.makehero.com/blog/batalha-de-robos-historia-categorias-e-competicoes/>. Acesso em: 21 abr. 2025.

MEGGIOLARO, Marco. Tutorial riobotz. Disponível em: www.riobotz.com/tutorial-riobotz. Acesso em: 21 abr. 2025.

TRANSFORMERS: Prime – Beast Hunters. Direção: Vários. Estados Unidos: Hasbro Studios, 2013. Série de animação.