



ROBÔ DE BATALHA EQUIPE DAMAGE

Harrisson Andreta de Moraes¹
Erickson Alex de Lima²
Cleber da Silva Godoy³
Laura Luiza O. de Almeida⁴
Lucas Gabriel Souza Ferreira⁵
Maria Eduarda Barbosa⁶
Mariana Soares Figueiredo⁷
Nicolly Ferreira Gonçalves⁸
Renan de Medeiros Paula⁹
Ryan Matheus P. de Souza¹⁰
Paola Aparecida B. Horacio¹¹
Vitor Emanuel C. Ribeiro¹²

Resumo: Este artigo apresenta o desenvolvimento do robô de batalha Artemes, criado por estudantes de engenharia do Centro Universitário de Telêmaco Borba, UNIFATEB, ao longo de dois anos, no contexto do Projeto Integrador da disciplina Prototipagem iNovaEng. O objetivo do projeto foi aplicar os conhecimentos práticos e teóricos adquiridos ao longo do curso nas áreas de matemática, física, química, engenharia e segurança do trabalho, inovação e empreendedorismo, para a construção de um robô funcional capaz de participar do combate em arena contra outras equipes. O processo de construção envolveu pesquisa e estudo de diversos modelos de robôs, estudo e escolha dos materiais, planejamento da estrutura, cálculos, compra de peças, montagem e testes. O projeto proporcionou uma experiência interdisciplinar, estimulando o raciocínio lógico, trabalho em equipe, resolução de problemas e criatividade, contribuindo para a formação prática dos alunos. A atividade também envolve aspectos de liderança, organização de cronograma, controle de recursos, estratégias de competição, adaptação a imprevistos e estímulo à autonomia dos integrantes ao longo do processo de desenvolvimento.

¹Professor Erickson Alex de Lima do curso Prototipagem iNovaEng, pela UNIFATEB, campus Telêmaco Borba – e-mail: <erickson.lima@unifateb.edu.br>

²Professor Harrisson Andreta de Moraes do curso Prototipagem iNovaEng, pela UNIFATEB, campus Telêmaco Borba – e-mail: <harrisson.moraes@unifateb.edu.br>

³Graduando Cleber da Silva Godoy do curso de Engenharia Civil da UNIFATEB, campus Telêmaco Borba – e-mail: <godoystreet81@gmail.com>.

⁴Graduando Laura Luiza O. de Almeida do curso de Engenharia Civil da UNIFATEB, campus Telêmaco Borba – e-mail: <lauraluiza0507o@gmail.com>.

⁵Graduando Lucas Gabriel Souza Ferreira do curso de Engenharia Civil da UNIFATEB, campus Telêmaco Borba – e-mail: <lucasgabriel_souza@hotmail.com>.

⁶Graduando Maria Eduarda Barbosa do curso de Engenharia Química da UNIFATEB, campus Telêmaco Borba – e-mail: <http.maduuuu@outlook.com>.

⁷Graduando Mariana Soares Figueiredo do curso de Engenharia Química da UNIFATEB, campus Telêmaco Borba – e-mail: <mariana.soares5152@gmail.com>.

⁸Graduando Nicolly Ferreira Gonçalves do curso de Engenharia de Produção da UNIFATEB, campus Telêmaco Borba – e-mail: <nicollyferreira636@gmail.com>.

⁹Graduando Renan de Medeiros Paula do curso de Engenharia Química da UNIFATEB, campus Telêmaco Borba – e-mail: <renanmedeiros17@gmail.com>.

¹⁰Graduando Ryan Matheus P. de Souza do curso de Engenharia Mecânica da UNIFATEB, campus Telêmaco Borba – e-mail: <rmp12406@gmail.com>.

¹¹Graduando Paola Aparecida B. Horacio do curso de Engenharia Química da UNIFATEB, campus Telêmaco Borba – e-mail: <tclpaola055@gmail.com>.

¹²Graduando Vitor Emanuel C. Ribeiro do curso de Engenharia Civil da UNIFATEB, campus Telêmaco Borba – e-mail: <vitorfalaai@gmail.com>.



EPIC 2025



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

Palavras-Chave: Combate de Robôs, Engenharia, Metodologia, Projeto Integrador, Robô de Batalha, Robótica.

Abstract: This article presents the development of the Artemes battle robot, created by engineering students from the Telêmaco Borba University Center, UNIFATEB, over a two-year period, in the context of the Integrated Project of the iNovaEng Prototyping discipline. The objective of the project was to apply the practical and theoretical knowledge acquired throughout the course in the areas of mathematics, physics, chemistry, engineering and occupational safety, innovation and entrepreneurship, to build a functional robot capable of participating in arena combat against other teams. The construction process involved research and study of several robot models, study and selection of materials, structure planning, calculations, purchase of parts, assembly and testing. The project provided an interdisciplinary experience, stimulating logical reasoning, teamwork, problem solving and creativity, contributing to the practical training of the students. The activity also involved aspects of leadership, schedule organization, resource control, competition strategies, adaptation to unforeseen events and encouraging the autonomy of the members throughout the development process.

Keywords: Robot Combat, Engineering, Methodology, Integrative Design, Battle Robot, Robotics.

1. INTRODUÇÃO

As batalhas de robôs começaram a ganhar forma na década de 1980, com a iniciativa do programa de ciências para crianças, *Denver Mad Scientists Club*, com o objetivo de incentivar o interesse pela ciência, tecnologia, engenharia e matemática (MAKER HERO, 2023).

Porém as batalhas realmente evoluíram a partir de 1994, quando deu-se início ao evento, *Robot Wars*, em São Francisco, Estado Unidos. Criada pelo engenheiro mecânico, designer, especialista em eletrônicos, e artista, Marc Thorpe, o conceito surgiu após Thorpe imaginar um aspirador de controle remoto (ROBOT WARS WIKI, 2022).

Ao longo de dois anos a equipe planejou, projetou e construiu um robô controlado por rádio, a fim de executar determinadas tarefas. Dentro das competições robóticas existem inúmeras categorias, como o *Hockey de Robôs*, Seguidor de Linha, *Trekking*, Futebol de Robôs, *ArtBot* e a Batalha ou Combate de Robôs. A categoria proposta para o projeto foi a Batalha de Robôs, onde as lutas ocorrem em arenas fechadas, cada combate dura até três minutos, cujo a premissa é que mutuamente destruam-se, podendo ser comparada às lutas do *Ultimate Fighting Championship* (UFC), onde o vencedor é determinado por nocaute ou por



pontos, dependendo do desempenho durante a batalha (UNIVERSAL ROBOTS, 2024).

2. DESENVOLVIMENTO

2.1 BATALHA DE ROBÔS

A criação de Thorpe foi um grande sucesso, e em 1995 ganhou seu espaço nas televisões, sendo transmitido pelo canal BBC do Reino Unido. Inspirando amantes da robótica a produzirem suas próprias competições, como a *BattleBots*, criada em 2005, que veio a se tornar um dos maiores eventos de robótica de combate do mundo, fundado por ex-competidores da *Robot Wars*, Greg Munson e Edward P. Roski (MAKER HERO, 2023).

Em 2018 a UNIFATEB (Centro Universitário de Telêmaco Borba) incorporou o Projeto Integrador em suas matrizes curriculares para promover a aplicação prática dos conhecimentos teóricos adquiridos pelos alunos. Também em 2018 a disciplina Prototipagem iNovaEng foi introduzida como uma nova metodologia de Projeto Integrador para as engenharias, trazendo uma inovadora visão do método já aplicado anteriormente (UNIFATEB, 2018).

Desde 2021 o projeto Prototipagem iNovaEng tem como objetivo promover a competitividade entre as equipes, o estudo de diferentes áreas da engenharia e o trabalho em grupo. Utilizando da Batalha de Robôs como incentivo à criatividade, ao pensamento crítico, trabalho sobre pressão, resolução de problemas, e o uso dos conhecimentos teóricos e práticos desenvolvidos ao longo dos quatro primeiros períodos do curso de engenharia (ALMEIDA et al, 2022).

Dentro da batalha de robôs, existem diversas categorias de peso, sendo a *FeatherWeight* (peso pena), a escolhida para o desenvolvimento deste projeto (ALVES et al, 2023).



Tabela 1 - Categorias de peso

Nome da Categoria	Peso
Fairyweight	0,150Kg (0,33lb)
Antweight	0,454Kg (1lb)
Beetleweight	1,360Kg (3lb)
Hobbyweight	5,443Kg (12lb)
Featherweight	13,607Kg (30lb)
Lightweight	27,215 (60lb)
Middleweight	54,431 kg (120 libras)
Heavyweight	108,862 kg (240 libras)
Superheavyweight	200 kg (440 libras)

Fonte: Maker Hero, 2025

2.2 METODOLOGIA

A metodologia adotada neste trabalho tem como base a abordagem de ensino conhecida como Project-Based Learning (PBL). Tendo como objetivo favorecer um envolvimento mais ativo dos estudantes com os conteúdos abordados, por meio da resolução de problemas, vivência de experiências práticas e elaboração de metas e estratégias (COBENGE, 2012).

O Project-Based Learning faz parte da Metodologia Ativa de Aprendizagem, uma série de estratégias de ensino que incentivam o aluno a aprender de forma autônoma e participativa.

Segundo Van Veen-Dirks a aprendizagem ativa é mais eficaz por aumentar a compreensão dos alunos sobre conceitos difíceis de serem apreendidos, em comparação com os métodos mais tradicionais (VAN VEEN-DIRKS, 2017).

O uso de metodologias ativas pode ser considerado um auxílio na construção do conhecimento, fazendo com que seja mais ampliado e integral, refletindo em um avanço na formação dos estudantes (MARIN et al., 2010).



Portanto, a aplicação do Project-Based Learning no contexto do Projeto Integrador revela-se altamente significativa, uma vez que potencializa a formação integral dos graduandos ao estimular o protagonismo estudantil, a aplicação prática dos conhecimentos e o desenvolvimento de competências essenciais à atuação profissional.

Durante o primeiro período do curso de engenharia foram apresentados diversos modelos de robôs de batalha, em que cada equipe teve a tarefa de definir um tipo de robô para desenvolver pelos próximos 4 períodos. O modelo inicialmente escolhido pela equipe DAMAGE foi o *Bar Spinner* (vertical), desenvolvido pelo *team* norte-americano HUGE.

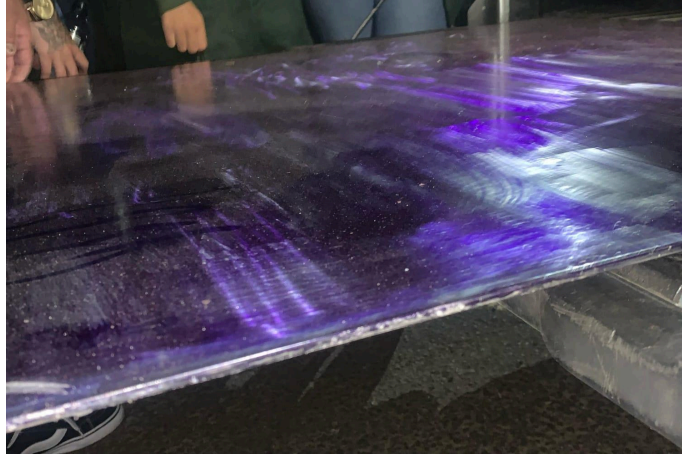
No entanto, após uma avaliação mais aprofundada do projeto, a equipe decidiu adotar o modelo Horizontal Spinner, tendo como referência o robô Chibata, desenvolvido pelo criador de conteúdo brasileiro Douglas Mesquita Silva, popularmente conhecido como Rato Borrachudo.

2.3 DEFINIÇÃO DE PEÇAS E EQUIPAMENTOS

Para garantir a proteção e suporte adequado dos componentes internos a equipe projetou uma estrutura exterior robusta em aço inoxidável. Inicialmente, foram escolhidas chapas de Aço INOX, com 5mm de espessura para a estrutura externa do protótipo.



Figura 1 - Chapa INOX 5mm



Fonte: Autores (2025)

Porém, ao avaliar o peso total do robô, observou-se que o limite de 14kg estipulado para a competição seria excedido. Como alternativa, a equipe optou por usar chapas de 2,5mm de espessura.

Foi escolhido o aço inoxidável (INOX), por sua excelente resistência a impactos significativos sem sofrer danos permanentes, sendo adequado para aplicações que exigem alto desempenho estrutural, como uma robô de batalha.

Após a definição do material apropriado para a estrutura externa foi necessário realizar pesquisas e análises relacionadas à resistência, potência, tensão, rotação, e durabilidade.

Com base nesses critérios, foram realizados os seguintes cálculos:

Tabela 2 - Cálculos

Parâmetro	Locomoção	Arma	Com Redução
RPM dos Motores	9.990 RPM	10.000 RPM	400 RPM (Locomoção)
Torque	0,956 Nm	0,790 Nm	20,3 Nm (Locomoção)

Fonte: Elaborada pelos autores (2025)



Levando em conta esses parâmetros, os componentes escolhidos foram os seguintes:

Tabela 3 - Componentes

Componentes	Marca	Modelo	Potência
Rodas	Robocore		
Motor - Locomoção	Surpass Hobby	Sem escova	900 KV, 1000 W e 7-18 V
Motor - Arma	Surpass Hobby	Sem escova	890 KV, 860 W e 15-18 V
ESC	Surpass Hobby	50 A e 60A, XT60	15 V
Bateria	TCB	LIPO 4s, XT60	5000 mah, 14.8 V, 45C
Caixa de redução	Tehighauto	Planetária	25:1
Controle	FlySkay	Ai6B	
Recptor	FlySkay	Ai6B	6 canais, 4 - 6,5 V

Fonte: Elaborada pelos autores (2025)

Foram analisadas detalhadamente as especificações técnicas dos componentes, a fim de que todas as peças tenham compatibilidade, garantindo o máximo desempenho do sistema elétrico do protótipo.

Para a locomoção foram utilizados dois motores Brushless (sem escova), com especificações de 900Kv, 1000W de potência, 7 a 18V com aproximadamente 10.000RPM (rotações por minuto).



Figura 3 - Motor (Locomoção)



Fonte: Autores (2025)

A escolha deste modelo de motor se deu pelo bom equilíbrio entre potência e velocidade, além de ser leve, ter uma boa dissipação de calor e um ótimo custo benefício (PONTES, 2013).

A escolha das rodas Robocore se deu por terem sido anteriormente usadas em outros protótipos realizados por alunos da UNIFATEB. Altamente indicadas por serem rodas de baixo custo e alta performance, contam com 45mm de largura e 100mm de diâmetro externo de borracha vulcanizada, características que as tornam ideais para a categoria de robô Featherweight.

Figura 4 - Rodas



Fonte: Autores (2025)

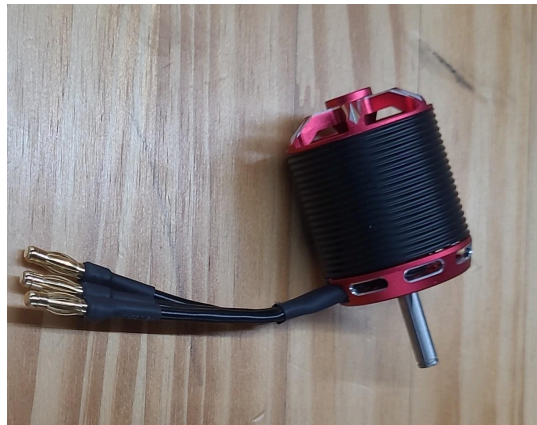
Desenvolvidas com alta aderência e resistência, as rodas COMBAT foram projetadas para receber fortes impactos e danos diretos, por serem maciças,



auxiliando no amortecimento dos componentes internos (DESENHO TÉCNICO - ROBOCORE, 2024).

Assim como os motores de locomoção, o motor da arma também é do modelo Brushless. No entanto, apresentam especificações um pouco mais robustas, com 890Kv, 860W de potência, 15 a 18Vcc e cerca de 10.000RPM (rotações por minuto).

Figura 5 - Motor (Arma)



Fonte: Autores (2025)

Por se tratar de uma arma giratória, a escolha por um motor com maior rotação foi essencial para garantir uma lâmina mais veloz, resultando em maior energia de impacto. Diferentemente das rodas, que exigem maior torque e menor velocidade, a arma demanda alta rotação para um desempenho mais agressivo em combate (FINGERTECH ROBOTCS, 2020).

Tendo como objetivo obter um maior controle dos motores, a equipe optou por usar ESC (Electronic Speed Controller), responsáveis por controlar a velocidade, sentido de rotação e freio dos motores Brushless. O modelo escolhido foram ESC's de 50A para os motores de locomoção, e 60A para o motor destinado a arma, todos sendo 4S, com cabos XT60, garantindo compatibilidade com as demais peças elétricas do robô (GREEN AND MCDONALD, 2015).



Figura 6 - ESC



Fonte: Autores (2025)

Levando em conta os motores utilizados para a locomoção, caixas de redução foram uma escolha imprescindível para que o controle de rotação e torque fosse ainda mais equilibrado em combate. Motores de 900Kv, como visto anteriormente, possuem em média 10.000RPM (rotações por minuto), o que seria muito rápido e de difícil manuseio. Por isso, a equipe optou por caixas de redução 25:1, ou seja, para cada volta da roda o motor dará vinte cinco voltas, deixando assim o robô com em média 400RPM e 20,3Nm de torque (SANGO ROBOTICS, 2023).

Figura 7 - Redutores



Fonte: Autores (2025)



Considerando os componentes selecionados, a bateria desempenha um papel fundamental para o funcionamento eficiente do protótipo. Por influenciar diretamente com o desempenho do robô, a bateria deve fornecer corrente suficiente para alimentar todo o sistema elétrico, garantindo que os motores e outros componentes atuem em sua máxima capacidade. Portanto, a bateria de modelo LiPo (Polímero de Lítio), com especificações de 5.000mAh, 14.8V, 45C, e 4S, demonstrou ser a opção mais eficiente para as necessidades do projeto, sendo leve, compacta e potente, assegurando a maior funcionalidade do projeto (SEJAS et al, 2020).

Figura 8 - Baterias



Fonte: Autores (2025)

O controle do robô é feito via um receptor de rádio que recebe comandos do controlador remoto, essencial para a operação durante as batalhas. O controlador FlySky Ai6B foi escolhido por ter um alcance de até 1000m, permitir controlar até 6 funções diferentes, ser compatível com o ESC utilizado, e ter um ótimo tempo de resposta, operando através do receptor do mesmo modelo (SAIRE et.al, 2017).

2.4 DEFINIÇÃO DO MODELO

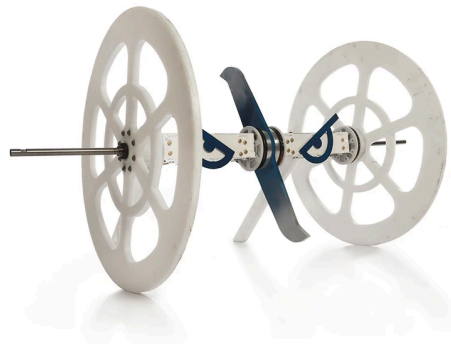
Após a introdução teórica ao projeto integrador, iniciou-se a fase de desenvolvimento do protótipo, desde a escolha do modelo a ser construído, análise de viabilidade, custos, decisões sobre alterações estruturais e escolha de



componentes, até a montagem e testes do protótipo. Durante os primeiros semestres do curso, a equipe deu início ao planejamento do robô, com base nos modelos apresentados em sala.

A equipe DAMAGE optou inicialmente pelo modelo Bar Spinner vertical, baseado no design do time norte-americano HUGE, selecionado por seu diferencial em relação aos demais: uma estrutura elevada e uma lâmina vertical giratória, pouco comum entre os projetos das outras equipes.

Figura 9 - Modelo de Robô



Fonte: BattleBots Wiki, 2024

Entretanto, diante da necessidade de adequação do peso, uma vez que o modelo original pesa 110kg, e da insuficiência de informações técnicas disponíveis acerca do modelo, a equipe optou por alterar o protótipo inicialmente planejado.

O novo modelo adotado foi o Horizontal Spinner, inspirado no robô Chibata, criado pelo youtuber brasileiro Douglas Mesquita Silva, conhecido como Rato Borrachudo. A equipe preservou o elemento inovador que diferencia o robô, a arma, garantindo assim a originalidade em relação aos demais robôs já desenvolvidos na universidade.



Figura 10 - Modelo



Fonte: NHRL Wiki, 2024

2.5 CUSTO DO PROJETO

O primeiro passo dado pela equipe após a definição do novo modelo foi a realização de pesquisas sobre os materiais e componentes necessários, com o objetivo de elaborar o orçamento para o desenvolvimento do protótipo. Embora os itens ainda não estivessem completamente definidos naquele momento, foi realizada uma estimativa geral de preços com base nas peças mais prováveis de serem utilizadas.

Tabela 4 - Lista de Materiais e Valores

Componentes	Quantidade	Valor	Peso (Kg)
Chassi principal (INOX)	1	R\$ 700,00	6
Armação das rodas	2	R\$ 250,00	0,6
Motores e ESC	3	R\$ 1.660,00	1,5
Baterias	2	R\$ 500,00	1,0
Redutores	2	R\$550,00	1,8
Fiação e Conectores	1	R\$ 50,00	0,2
Controle Remoto	1	R\$ 300,00	
Conjunto da Arma	1	R\$ 600,00	2
Rolamento e Eixos	4	R\$ 300,00	0,4
TOTAL		R\$ 5.010,00	13,5

Fonte: Elaborado pelo autores (2024)



Com o orçamento para o desenvolvimento do robô concluído, a equipe deu início a busca por patrocínios e recursos financeiros destinados à aquisição dos itens necessários. Como uma das primeiras ações, foi organizada uma rifa em comemoração ao Dia dos Pais, por meio da qual foram arrecadados R\$681,10. Além disso, a equipe conquistou o apoio de dois patrocinadores, que contribuíram para viabilizar o projeto.

Durante os dois primeiros períodos do curso, a equipe concentrou seus esforços na captação de recursos e no planejamento do protótipo, período em que também foi realizado o estudo detalhado dos componentes e materiais específicos para a construção do projeto.

Com a arrecadação de recursos e o planejamento inicial consolidado nos dois primeiros semestres, a equipe iniciou, no terceiro período, a fase de compra dos componentes elétricos do protótipo.

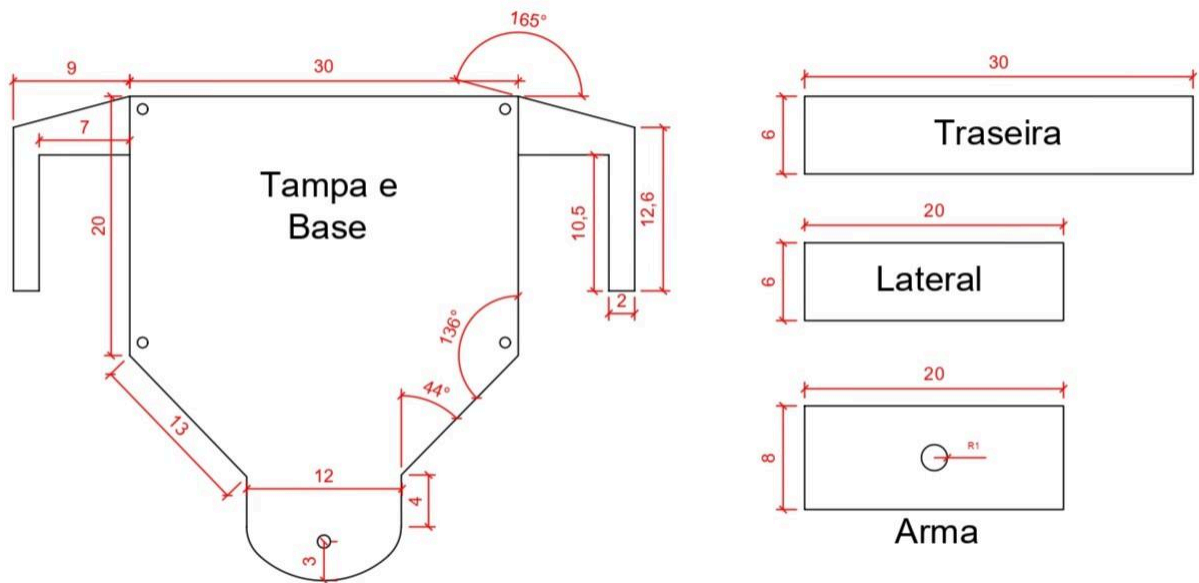
Durante a aquisição dos materiais e componentes, a equipe enfrentou desafios significativos, incluindo a compra de itens inadequados para as especificações do projeto. Após identificar os equívocos nas aquisições iniciais, a equipe revisou criteriosamente as especificações técnicas e aprimorou o processo de compra, garantindo a aquisição correta dos materiais e componentes adequados ao projeto.

2.6 CONSTRUÇÃO DO PROTÓTIPO

Dando continuidade, iniciou-se a construção do protótipo, começando pela fabricação da carcaça do robô, confeccionada em aço INOX. Baseando-se no modelo Chibata, foi elaborado o projeto do protótipo com o intuito de garantir a precisão no corte das chapas.



Figura 11 - Desenho técnico da Carçaça



Fonte: Elaborada pelos autores (2025)

Após o planejamento da carçaça, a equipe fez o corte e a soldagem das chapas, confeccionadas com eletrodo, realizando algumas adaptações necessárias para extrair o melhor desempenho possível do projeto.

Figura 12 - Foto Carçaça



Fonte: Elaborada pelos autores (2025)



Com a carcaça finalizada, a equipe deu início às adaptações necessárias para que os redutores se ajustassem corretamente aos motores. Foi realizado o aumento do diâmetro do eixo dos motores para garantir o encaixe preciso nos redutores, além da execução de um furo nas rodas para a fixação por meio de parafuso ao eixo dos redutores.

Figura 13 - Adaptações para locomoção



Fonte: Autores (2025)

Com o sistema de locomoção instalado, a equipe partiu para a fase de testes, focando na verificação do desempenho dos motores, redutores e rodas em movimentação.

Os testes de locomoção tiveram como principal objetivo verificar o acoplamento entre motores e redutores, o alinhamento das rodas e o controle de velocidade. Durante os testes, foi calculada uma velocidade média de aproximadamente 15km/h, demonstrando um bom desempenho do sistema de locomoção.

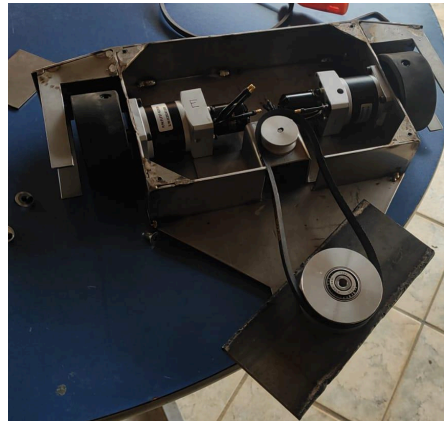
Porém, a equipe identificou dificuldades no controle da locomoção devido às configurações do rádio controle, já que o ponto zero do stick direito estava centralizado. Para resolver esse problema, foi necessário adaptar o controle,



removendo a mola de retorno e instalando um pequeno sistema de tração no stick, permitindo um controle mais preciso da movimentação do robô.

Com o sistema de locomoção ajustado, a equipe deu sequência ao projeto, iniciando a construção do sistema de arma do robô. Utilizando um tarugo como peça-base, torneando e fresando para ser cortado ao meio e receber os entalhes para os rolamentos, levando em conta a espessura da lâmina giratória. Em seguida, foi soldado um pino de ferro que servirá como eixo central para a fixação da lâmina.

Figura 14 - Arma



Fonte: Autores (2025)

A parte do motor da arma passou por algumas modificações para se adequar ao projeto do robô. A polia foi torneada para atingir o diâmetro e o tamanho ideais, de forma que coubesse corretamente dentro da estrutura do robô. Para fixar a polia ao eixo, foi feita uma mosca de 4mm, garantindo o encaixe e a firmeza necessários.

Na fixação do motor, utilizou-se uma chapa de inox com espessura de 3mm e dimensões de 25cm. Essa mesma chapa foi dobrada em uma dobradeira hidráulica até atingir a medida correta, possibilitando uma fixação precisa e segura do motor à estrutura.

Após a montagem completa do robô, incluindo a arma e o sistema de locomoção, a equipe prosseguiu com os testes práticos, com o objetivo de avaliar a



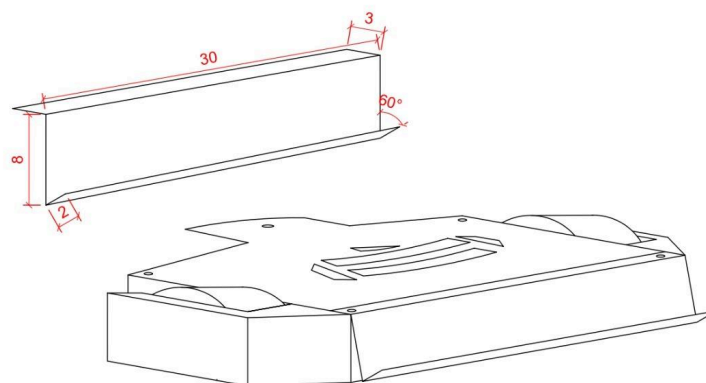
eficiência e a integração de todos os componentes. Os testes foram focados na análise da duração das baterias e da potência da arma. Verificou-se que a bateria destinada à locomoção suporta até 8 minutos de funcionamento contínuo, enquanto a bateria da arma alcança até 10 minutos de uso contínuo.

2.7 APRIMORAMENTOS

Durante as fases finais do projeto, foram realizados novos testes, onde a equipe identificou oportunidades de aprimorar a defesa e o funcionamento do sistema de ataque do robô.

Para o aumento da defesa, foi desenvolvida uma chapa de Metalon, acoplada à parte traseira do robô, com o objetivo de impedir ataques diretos dos oponentes aos componentes internos do Artemes.

Figura 15 - Defesa



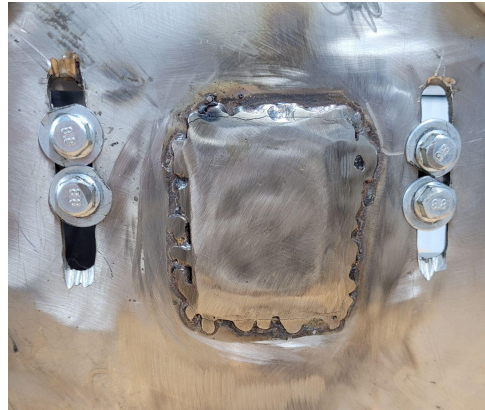
Fonte: Autores (2025)

Durante os testes da arma, a equipe identificou que o sistema de polias apresentava falhas, ocasionando o deslizamento da polia sobre o eixo. Esse problema comprometia a rotação da arma e resultava no superaquecimento do motor. Para solucionar essa questão, foi implementado um sistema de trava fixado



na base do motor, utilizando a própria carcaça como suporte, o que garantiu maior estabilidade e eficiência no funcionamento da arma.

Figura 16 - Pintura



Fonte: Autores 2025

Além disso, a equipe desenvolveu uma estrutura dedicada ao encaixe das baterias, proporcionando melhor organização, fixação e segurança aos componentes internos do robô.

Junto aos aprimoramentos mecânicos, a equipe também se dedicou à identidade visual do robô, criando uma estética que transmitisse a mensagem de força. Por isso, as cores escolhidas foram preto e vermelho.

Figura 17 - Pintura



Fonte: Autores (2025)



EPIC 2025

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



Com a finalização do desenvolvimento das peças e sistemas essenciais, a equipe consolidou as funcionalidades necessárias para o robô. As adaptações e aprimoramentos realizados garantiram a integração eficiente dos componentes, estabelecendo as condições adequadas para alcançar os objetivos propostos pelo projeto.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento do projeto proporcionou aos acadêmicos a oportunidade de adquirir novos conhecimentos e aplicar, na prática, os conteúdos teóricos abordados ao longo do curso. Ao superar desafios técnicos e vivenciar experiências interdisciplinares, a equipe conseguiu alcançar o objetivo final: a construção de um robô funcional, competitivo e alinhado às exigências da competição.

Para a construção do protótipo, foram aplicados conhecimentos adquiridos em diversas disciplinas ao longo do curso, como Cálculo, Física, Ciência dos Materiais, Expressão Gráfica Computadorizada e Metodologia de Pesquisa. A integração desses saberes foi fundamental para o desenvolvimento e a conclusão bem-sucedida do projeto.

Além disso, o projeto possibilitou o aprimoramento de habilidades essenciais para a formação de um engenheiro, tais como trabalho em equipe, gestão eficiente do tempo, planejamento estratégico e comunicação clara e objetiva. Os desafios encontrados ao longo do processo estimularam a criatividade, incentivando a busca contínua por soluções inovadoras e eficazes.

Os conhecimentos adquiridos e as lições aprendidas servirão de base para futuros projetos, incentivando o desenvolvimento contínuo dos acadêmicos. A experiência adquirida abre caminho para a aplicação desses saberes em outras áreas da engenharia, estimulando a pesquisa e a busca por excelência em trabalhos futuros.



Assim, o projeto não só cumpre sua função acadêmica, mas também estabelece um ponto de partida para a evolução técnica e profissional da equipe, contribuindo para a formação de engenheiros mais preparados para os desafios do mercado de trabalho.

A equipe tem grandes expectativas em relação à participação na Batalha de Robôs, vendo o evento como uma oportunidade para testar na prática todo o esforço e conhecimento aplicados durante o desenvolvimento do protótipo. Espera-se que o robô consiga desempenhar suas funções de forma eficiente, respondendo bem aos desafios impostos pela competição.

5. AGRADECIMENTOS

A equipe DAMAGE expressa sua gratidão às empresas patrocinadoras que acreditaram no projeto e contribuíram com recursos essenciais para a sua concretização. O apoio financeiro e logístico foi determinante para viabilizar a aquisição de materiais e componentes, possibilitando que o protótipo fosse desenvolvido com qualidade e dentro do prazo estabelecido.

Além do suporte material, o incentivo recebido representou um voto de confiança na capacidade da equipe de transformar ideias em soluções práticas. Essa parceria reforça a importância da cooperação entre o meio acadêmico e o setor empresarial, estimulando a inovação, a troca de experiências e a formação de futuros profissionais mais preparados para os desafios da engenharia.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Geison Adriano de. **Proposta de concepção de protótipo de robô de combate: modelo híbrido**. In: ENCONTRO DE PRODUÇÃO E INICIAÇÃO CIENTÍFICA – EPIC, 2022.



EPIC 2025



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

ALVES, Gustavo Portela; KIRSTEN, André Luís. **Desenvolvimento de um robô de combate: externalização do PET EEL através da equipe de competição robótica**. 5. ed. Três Lagoas, MS: UFSC, 2023. 9 p.

AMORIM, Gabriela. **Elaboração de um protótipo robótico para batalhas de robôs**. In: 6º ENCONTRO DE PESQUISA E EXTENSÃO, 2019.

COBENGE. **Metodologia de ensino: aprendizagem baseada em projetos (PBL)**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA – COBENGE, 40., 2012, Belém. Anais [...]. Belém: COBENGE, 2012. 10 p.

MARIN, M. J. S. et al. **Aspectos das fortalezas e fragilidades no uso das metodologias ativas de aprendizagem**. Revista Brasileira de Educação Médica, v. 34, n. 1, p. 13–20, 2010.

MARQUES, Humberto Rodrigues; CAMPOS, Alyce Cardoso; ANDRADE, Daniela Meirelles; ZAMBALDE, André Luiz. **Inovação no ensino: uma revisão sistemática das metodologias ativas de ensino-aprendizagem**. Campinas, set. 2021.

NIEDERAUER, Gabriel N. et al. **Desenvolvimento de um robô autônomo para competições de sumô robótico**. In: CONGRESSO REGIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA DE ENGENHARIA, 28., 2017.

ORLANDO, Cauã et al. **Características e desenvolvimento de um robô de combate**. Campinas, SP, 2019.

PROF. ANTONIO, Marco et al. **Tutorial de robôs de combate**. Versão 1.0. ago. 2009.

SAIRE, Claudia Y. et al. **Projeto para construção mecânica de robô sumô rádio controlado**. In: CONGRESSO DE INOVAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO IFSP, 8., 2017.

SEJAS, Pedro José Geromel; FELIX, Érico Pessoa. **Proposta de metodologia para o projeto de um robô de combate**. In: CONGRESSO DE INOVAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO IFSP, 11., 2020.

UNIFATEB – Centro Universitário de Telêmaco Borba. **Matriz curricular do curso de Engenharia Civil – Presencial**. Telêmaco Borba, 2023. Disponível em: <<https://www.unifateb.edu.br/wp-content/uploads/2023/06/Engenharia-Civil-Presencial.pdf>> Acesso em: 19 abr. 2025.

UNIVERSAL ROBOTS. **Batalha de robôs: entenda como o esporte impulsiona a inovação na área da robótica**. 21 jun. 2024. Disponível em: <<https://www.universal-robots.com/br/blog>>. Acesso em: 2 abr. 2025.

VI ENCONTRO DE PESQUISA E X ENCONTRO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA FATEB, 6., 2019, Telêmaco Borba. Agenda 2030 – **Objetivos Globais para o**



EPIC 2025

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



Desenvolvimento Sustentável: Vol. VI Engenharia Mecânica. Telêmaco Borba: FATEB, 2019. 422 p.

ZANON, Carlos Henrique. **Batalha de robôs: história, categorias e competições.** 2023. Disponível em:
<<https://www.makehero.com/blog/batalha-de-robos-historia-categorias-e-competicoes/>>. Acesso em: 3 jun. 2024.

PONTES, Murilo. **Motores Brushless DC (BLDC).** 17 nov. 2017.

O que é: resistência ao impacto em aço inox. Disponível em:
<<https://blog.wtinox.com.br/glossario/o-que-e-resistencia-ao-impacto-em-aco-inox/>>. Acesso em: 7 abr. 2025.

MAKERHERO, E. **Batalha de robôs: história, categorias e competições.** Disponível em:
<<https://www.makehero.com/blog/batalha-de-robos-historia-categorias-e-competicoes/>>. Acesso em: 14 abr. 2025.

MARC THORPE. Disponível em: <https://robotwars.fandom.com/wiki/Marc_Thorpe>. Acesso em: 12 abr. 2025.

AliExpress. Disponível em: <<https://www.aliexpress.com>>. Acesso em: 2 jun. 2024.

Casa da Robótica. Disponível em:
<<https://www.casadarobotica.com/robotica>>. Acesso em: 2 jun. 2024.

FingerTech Robotics. Disponível em: <<https://www.fingertechrobotics.com>>. Acesso em: 12 jun. 2024.

RoboCore. <Disponível em: <https://www.robocore.net>>. Acesso em: 2 jun. 2024.

Sango Robot. <Disponível em: <https://pt.sango-robot.com>>. Acesso em: 2 jun. 2024.

NHRL Wiki – Chibata. Disponível em: <<https://wiki.nhrl.io/wiki/index.php/Chibata>>. Acesso em: 20 ago. 2024.