

PESQUISAS EM CIÊNCIAS EXATAS, DA TERRA E ENGENHARIAS

VOLUME

2



DOX Editora

Publicações



Obra sob o selo Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional. Esta licença permite que outros distribuam, remixem, adaptem e criem a partir do trabalho, mesmo para fins comerciais, desde que lhe atribuam o devido crédito pela criação original. Todo o conteúdo apresentado neste livro, inclusive correção ortográfica e gramatical, é de responsabilidade do(s) autor(es).



© 31/12/2023 Edição brasileira por DOX Editora.

Todos os direitos reservados.

CNPJ: 50.662.076/0001-50

Rua Joao Jose De Freitas, N° 95, Setor Centro Oeste, Goiânia/GO

doxeditora.com.br

Editor-Chefe: François de Souza Martins.

Revisores: Autores.

Conselho Editorial: Me. François de Souza Martins, Henrique Santos Silva, Lucas Sales Xavier.

DOI 10.5281/zenodo.10436812

ISBN 978-65-85835-03-9

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

M385p Martinez, Maria Aline

Pesquisas em Ciências Exatas, da Terra e Engenharias [livro eletrônico] /
Maria Aline Martinez ... [et al.] – Goiânia: DOX Editora, 2023.
21 p. : v. 2 ; PDF

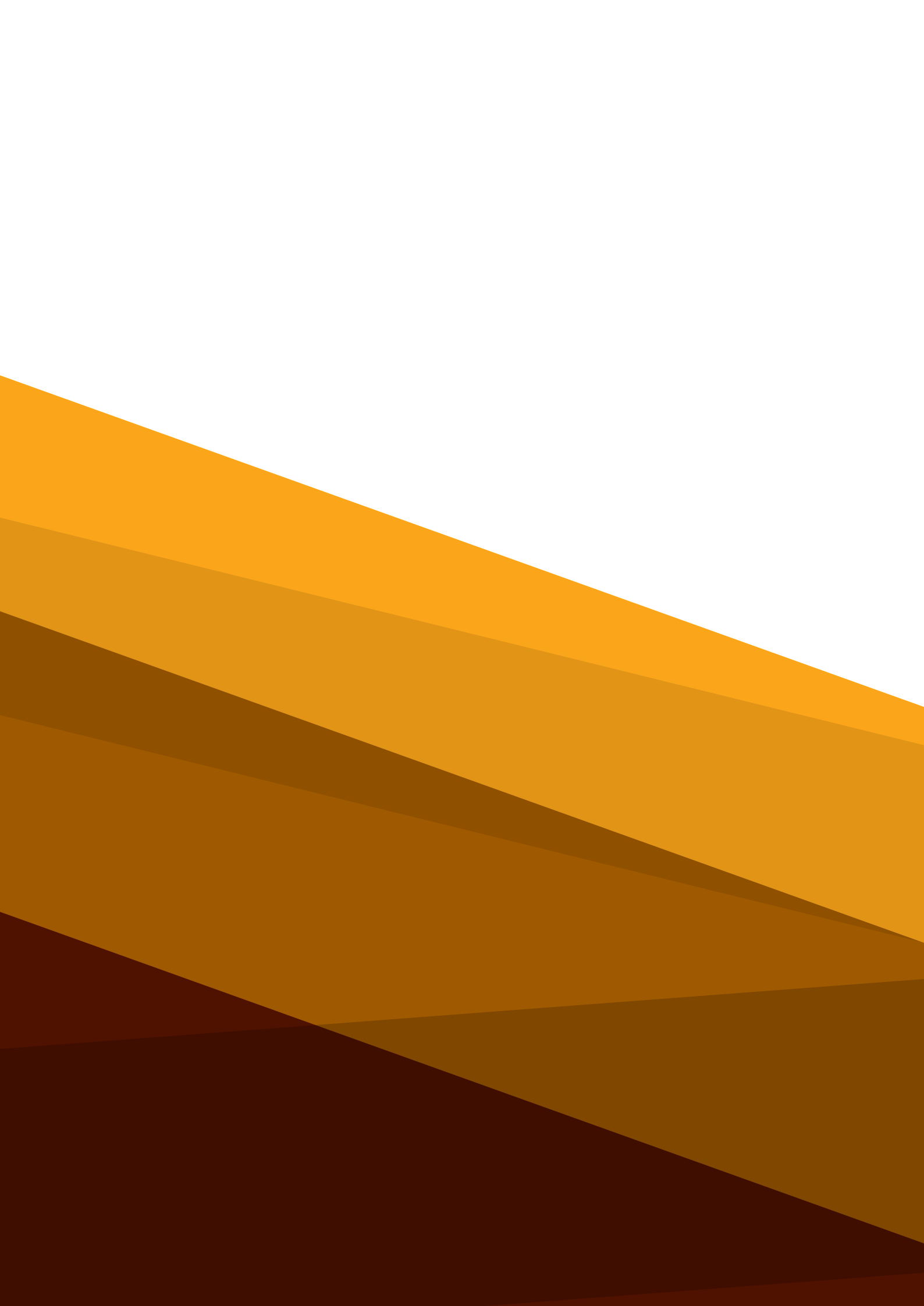
ISBN 978-65-85835-03-9 (e-book)

1. Ciências Exatas 2. Ciências da Terra 3. Engenharias 4. Inovação
5. Tecnologia I. Título

CDD 500.1
CDU 501

Índices para catálogo sistemático:

1. Ciências: estudo e metodologia
2. Ciências exatas



SUMÁRIO

PREFÁCIO	4
DESENVOLVIMENTO E CONSTRUÇÃO DO ROBÔ DE COMBATE GAMITH 2: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA.....	5
DOI: 10.5281/ZENODO.10415285	5

PREFÁCIO

Prezado leitor,

É com grande satisfação que apresentamos esta coletânea de livros publicada pela DOX Editora, uma editora científica que se dedica a divulgar pesquisas de qualidade nas mais diversas áreas do conhecimento. Nesta obra, você encontrará artigos originais e relevantes escritos por autores renomados e emergentes, que contribuem para o avanço da ciência e da sociedade.

Temos como missão levar a ciência mais longe, democratizar o acesso à informação e valorizar a qualidade dos trabalhos presentes no livro. Por isso, todos os artigos são submetidos a um processo de avaliação, que garante a sua confiabilidade e relevância. Além disso, os livros são publicados em formato digital, sem custo para o leitor e com ampla distribuição.

Ao ler esta coletânea, você terá a oportunidade de conhecer as últimas novidades e tendências nas áreas abordadas pelos autores, bem como ampliar seus horizontes e perspectivas. Esperamos que esta obra seja uma fonte de inspiração e aprendizado para você, assim como foi para nós.

Boa leitura!

DOX Editora.

CAPÍTULO 01

DESENVOLVIMENTO E CONSTRUÇÃO DO ROBÔ DE COMBATE GAMITH 2: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA

Development and Construction of the Gamith 2 Combat Robot:
A Case Study

DOI: 10.5281/zenodo.10415285

Geison Adriano de Almeida ¹

Guilherme Gabriel Galves ²

Hellen Caroline Rossi Schiticoski ³

Isaias Victor Santos Pereira da Luz ⁴

João Matheus dos Santos Zilnyk ⁵

Marcela Bueno de Oliveira ⁶

Stefany Vitória Borges ⁷

Taniely Bicudo Martins ⁸

Rodrigo Lima ⁹

Harrisson Andretta de Moraes ¹⁰

Rafael Mendes Leal ¹¹

¹ Acadêmico de Engenharia Química na UNIFATEB. adranoalmeida@hotmail.co.uk

² Acadêmico de Engenharia Mecânica na UNIFATEB. guilherme.galvss@gmail.com

³ Acadêmica de Engenharia de Produção na UNIFATEB. hellenrossi02@gmail.com

-
- ⁴ Acadêmico de Engenharia Mecânica na UNIFATEB. victorjubeluz@gmail.com
⁵ Acadêmico de Engenharia Mecânica na UNIFATEB. joao.matheus.9090@hotmail.com
⁶ Acadêmica de Engenharia de Produção na UNIFATEB. marcelinha3m@gmail.com
⁷ Acadêmica de Engenharia de Produção na UNIFATEB. stefanyvitoriaborges2002@gmail.com
⁸ Acadêmica de Engenharia Mecânica na UNIFATEB. tanielymartins@gmail.com
⁹ Professor dos cursos de Engenharia na UNIFATEB. rodrigo.eng3@gmail.com
¹⁰ Professor dos cursos de Engenharia na UNIFATEB. lelolas@gmail.com
¹¹ Professor dos cursos de Engenharia na UNIFATEB. rafael.leal@unifateb.edu.br

RESUMO

O objetivo do presente trabalho é relatar o processo de desenvolvimento e construção do robô de combate Gamith2. Seu desenvolvimento conta com a participação dos autores, e o suporte dos professores responsáveis, onde o processo total ocorre em dois anos. Tendo como desígnio, a construção do mesmo de uma maneira onde utiliza-se materiais resistentes, contando também com uma arma de ataque para que possa estar na arena para combate com seus oponentes. Visando ainda, que a realização possui uma exorbitante despesa, porém conta com diversas pesquisas para execução de baixo custo e com alguns materiais já reaproveitados. Este artigo descreve detalhadamente cada passo da construção do protótipo de robô e também os resultados prévios já obtidos com o seu desdobramento.

Palavras-chave: Prototipagem; Robô de Combate; Engenharia.

ABSTRACT

The objective of the present work is to report the process of development and construction of the combat robot Gamith2. Its development counts on the participation of the authors, and the support of the responsible teachers, where the total process occurs in two years. Having as design, the construction of the same in a way where it uses resistant materials, also counting on an attack weapon so that you can be in the arena for combat with your opponents. Aiming still, that the realization has an exorbitant expense, but has several researches for execution of low cost and with some materials already reused. This article describes in detail each step of the construction of the robot prototype and also the previous results already obtained with its deployment.

Keywords: Prototyping; Combat Robot; Engineering.

INTRODUÇÃO

Na engenharia, a atividade de prototipagem assume um papel central, orientando-se primordialmente para o desenvolvimento e simulação de projetos, culminando na produção de trabalhos científicos que fornecem um impulso substancial à concepção de projetos robóticos. A fabricação de protótipos detém uma importância considerável, visto que, por meio de testes

e experimentações, obtém-se resultados que possibilitam a identificação de áreas passíveis de aprimoramento, com vistas à obtenção de um produto confiável.

Os estudantes de engenharia são instados a utilizar a tecnologia como uma aliada intrínseca no ciclo de concepção, desenvolvimento, execução e, sobretudo, gestão de projetos de prototipagem. A robótica, por sua vez, engloba a concepção, construção, operação e aplicação de robôs. O escopo principal da robótica reside na concepção de máquinas capazes de auxiliar e colaborar com os seres humanos nas atividades do cotidiano, priorizando a segurança de todos os envolvidos (DEEPU et al., 2021).

Nesta nova etapa do projeto, que se desenrola no ano de 2023, o objetivo dos alunos é concretizar suas ideias e materializar as metas propostas, com todas as etapas concluídas. A criatividade dos acadêmicos tem sido plenamente explorada, e a engenhosidade tem experimentado um incremento considerável em resposta aos desafios apresentados. Portanto, é constantemente contemplada a maneira de criar com excelência e efetuar melhorias para se sobressair no cenário competitivo.

Após um período de pesquisa e estudos, a próxima etapa implicou a transferência das operações para o laboratório, dando início à fase prática da montagem. Neste estágio, tornou-se visível a complexidade do desafio, com inúmeros detalhes a serem meticulosamente considerados para assegurar o funcionamento correto do sistema. Em consonância com a equipe, foram delineados grupos para abordar cada aspecto operacional e estrutural do robô, resultando na criação de subgrupos, cada qual encarregado de um desafio específico, abrangendo desde a eletrônica até a funcionalidade do dispositivo.

Os estudantes têm buscado recursos financeiros por meio de contribuições conjuntas, onde cada um deposita um valor mensal em um fundo comum para aquisição de equipamentos. Tal medida se faz imperativa, considerando os custos substanciais inerentes a projetos dessa magnitude. Além disso, estão empenhados na busca por patrocinadores que possam apoiar financeiramente o projeto, possibilitando o desenvolvimento contínuo de melhorias e a aquisição das peças necessárias à construção do equipamento. Nesse contexto, criaram uma

presença no Instagram com o intuito de divulgar as diferentes etapas do projeto e atrair potenciais fornecedores dispostos a apoiar a iniciativa.

Este trabalho se propõe a relatar a experiência envolvida no desenvolvimento e construção de um robô de combate, desde a sua concepção inicial até o desafio final representado pela batalha entre robôs. A partir do início do projeto de Prototipagem no ano de

2022, quando o robô Gamith² começou a tomar forma, a equipe dedicou-se intensamente à pesquisa sobre robôs de combate e à aquisição de conhecimento necessário para transformar o projeto em realidade, incorporando as características distintivas escolhidas por eles.

MATERIAL E MÉTODO

O presente estudo encontra-se em desenvolvimento no Centro Laboratorial Prof. Ivo Neitzel, situado na UNIFATEB, no estado do Paraná. Este projeto faz parte do currículo das aulas de Projeto Integrador, com o objetivo de promover uma competição de robôs entre os alunos, culminando na consagração do robô vencedor.

No decorrer do processo de concepção do protótipo, foi estipulado um limite de peso máximo de 27,2 kg para o robô. Entretanto, a equipe de pesquisa identificou que o peso do material empregado na estrutura excederia essa limitação preestabelecida. Consequentemente, surgiu a necessidade de realizar um novo levantamento dos materiais estruturais, uma vez que diversos fatores, além do peso, entraram em consideração.

Este novo levantamento revelou a necessidade de ajustes em vários componentes, incluindo a seleção de motores mais eficazes e acessíveis em termos de potência e custo. A bateria também foi substituída, pois não atendia às demandas de consumo de todos os componentes estabelecidos e não proporcionava uma durabilidade satisfatória, além de não ser recarregável, um aspecto que não havia sido previamente considerado.

Além dos elementos mencionados anteriormente, os outros componentes identificados no estudo inicial ainda estão em fase de desenvolvimento. No Quadro 1 constam os materiais utilizados para o desenvolvimento do protótipo do robô.

Quadro 1 – Relação de materiais necessários para a construção do protótipo.

MATERIAIS	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS
Alumínio 5052 (revestimento)	99% alumínio
Aço 5160 (estrutura)	Aço com 0,60% de carbono
ESC	New rain
Baterias	Li-poly battery 3300 mah 50c

Controle	Microzone mc6/ec
Fenolite	Laminado industrial
Motor	Dewalt 18v old style drill
Caixa de redução	Planetária eixo com chaveta 15 mm
Receptor	M6cre/mc7rb
Rodas	Borracha vulcanizada 100 mm
Roda boba esfera	Metal 50x31x14 mm
Alumínio 1.5 mm	60cm x 70 cm liga 1100
Nylon revestido com aço inox 1020	70x165 mm
Fiação silicone	3 mm
Acrílico	5 mm

Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

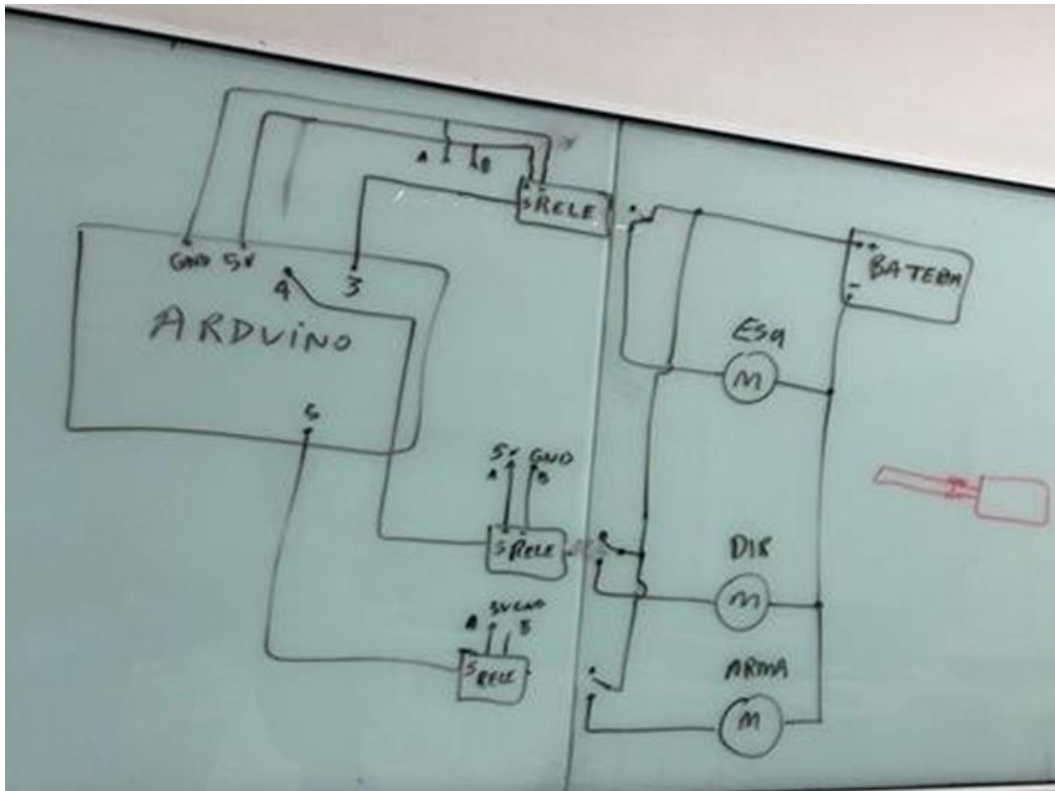
Na etapa inicial deste projeto, antes da aquisição dos materiais a serem utilizados, foram conduzidas extensas pesquisas abrangendo diversos equipamentos, com foco em suas especificações técnicas, visando ao desenvolvimento de um protótipo de alta qualidade. Isso possibilitou a criação de um equipamento resistente e personalizado, com um design alinhado à identidade da equipe de pesquisa.

Antes mesmo da aquisição das peças, o conceito para a parte elétrica do robô estava previamente delineado. A arquitetura inicial compreendia a utilização do sistema Arduino. Apesar do estágio embrionário da atividade, uma abordagem inicial foi traçada, esboçando a disposição dos componentes essenciais. Especificamente, havia a definição preliminar da alocação de três motores, juntamente com a instalação de três relés associados a esses motores, para possibilitar o controle por meio do Arduino. Além disso, um conjunto de baterias foi planejado para fornecer energia tanto aos motores quanto ao Arduino. Esta configuração inicial é ilustrada na Figura 1.

Após a recepção das peças, o processo teve início com o recorte e a elaboração do design da base da carcaça do robô. Esse design foi meticulosamente planejado, levando em

consideração o espaço destinado a cada componente. Em seguida, cada parte da base e da estrutura foi submetida a um processo de soldagem, resultando na finalização da estrutura dorobô. Posteriormente, cada componente foi submetido a testes para avaliar sua compatibilidade com suas respectivas funcionalidades, abrangendo, entre outros, motores e baterias.

Figura 1 – Representação do esquema elétrico do protótipo de robô.



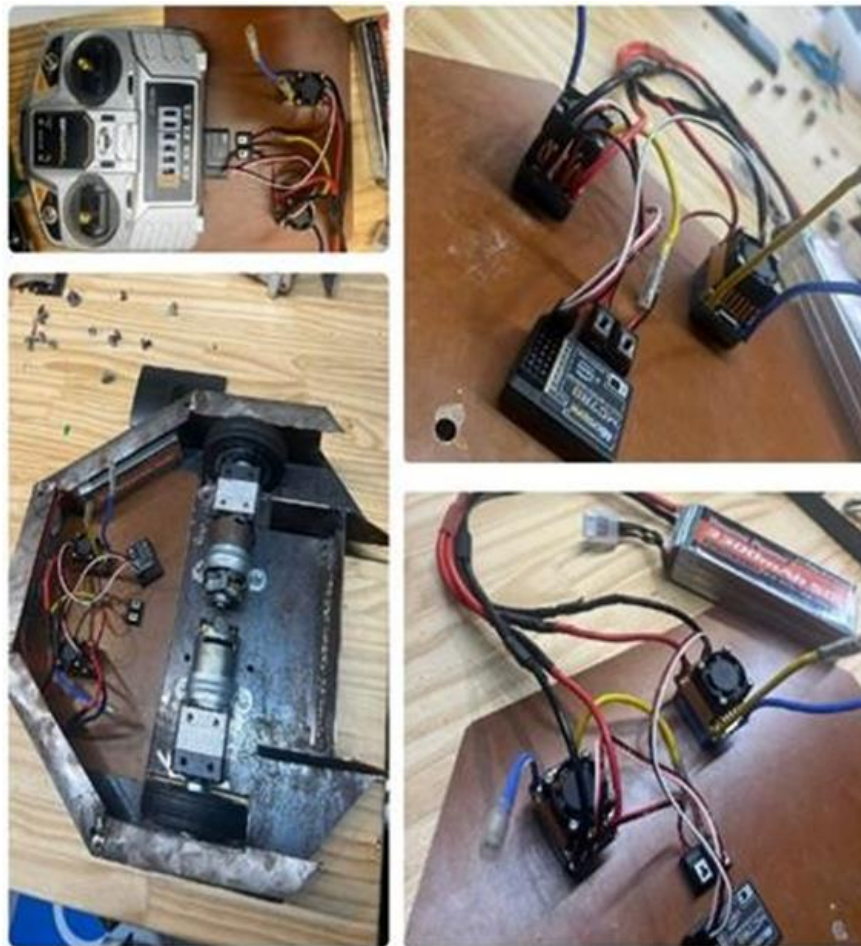
Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Cada Controlador Eletrônico de Velocidade (ESC), totalizando três unidades, foi configurado de acordo com sua função (Figura 2). Dois desses ESC's controlam a tração do robô, que se desloca por meio de duas rodas alimentadas por uma única bateria, acionando cada uma delas por intermédio de um motor. O terceiro ESC está relacionado à arma do robô e é conectado a um motor específico para essa finalidade.

Após os testes de funcionalidade, a fenolite foi aplicada na base interna da carcaça para proteger a parte elétrica contra o aquecimento. As baterias, motores e ESC's foram fixados dentro da estrutura e todos os equipamentos foram interconectados, transformando o robô em um dispositivo plenamente funcional. Por fim, a etapa final envolveu a atenção aos detalhes

estéticos e a personalização do protótipo, incluindo a aplicação de adesivos das marcas patrocinadoras do projeto. A carcaça foi selada com uma cobertura em acrílico, finalizando o processo de construção.

Figura 2 – 3 ESC's, 2 motores, 2 baterias, 2 redutores, 1 controle e receptor.



Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

As rodas vulcanizadas foram adequadamente instaladas nos motores, juntamente com os sistemas de redução. A finalidade desses sistemas de redução é reduzir a velocidade de rotação do motor enquanto ampliam sua força, visando a evitar o superaquecimento. Este arranjo é apresentado de forma ilustrativa na Figura 3. Em contrapartida, as rodas bobas foram afixadas nas partes dianteira e traseira do protótipo, desempenhando o papel de equilibrar e direcionar o movimento do dispositivo.

Após a conclusão dos testes de funcionalidade, uma camada de fenolite foi aplicada na base interna da carcaça, desempenhando a função de proteger os componentes elétricos contra

o superaquecimento. As baterias, motores e Controladores Eletrônicos de Velocidade (ESC's) foram adequadamente fixados na estrutura do robô, e todos os equipamentos foram interconectados e protegidos pela camada de fenolite, com o intuito de evitar o sobreaquecimento. Essas ações culminaram na transformação do robô em um dispositivo plenamente funcional.

Por fim, a fase conclusiva do processo envolveu a atenção aos detalhes estéticos e a personalização do protótipo, o que incluiu a aplicação de adesivos das marcas patrocinadoras do projeto. A carcaça foi posteriormente selada com uma cobertura em acrílico, marcando o término do processo de construção. A Figura 4 exemplifica a aplicação da camada de fenolite.

Figura 3 – 3 ESC's, 2 motores, 2 baterias, 2 redutores, 1 controle e receptor.



Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Para a conclusão do robô, foi necessário realizar a montagem de sua estrutura e a finalização de sua parte elétrica. É importante ressaltar que, ao longo do processo de montagem, foram implementadas diversas modificações com o intuito de aprimorar o ajuste do robô. Adicionalmente, em relação aos componentes elétricos, houve uma evolução em nossa

abordagem inicial, pois identificamos que as escolhas iniciais não eram plenamente compatíveis com os requisitos do projeto.

Figura 4 – Camada de fenolite.



Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Para a conclusão do robô, foi necessário realizar a montagem de sua estrutura e a finalização de sua parte elétrica. É importante ressaltar que, ao longo do processo de montagem, foram implementadas diversas modificações com o intuito de aprimorar o ajuste do robô. Adicionalmente, em relação aos componentes elétricos, houve uma evolução em nossa abordagem inicial, pois identificamos que as escolhas iniciais não eram plenamente compatíveis com os requisitos do projeto.

Consequentemente, ao longo do desenvolvimento do trabalho, foram realizados reajustes nos componentes. Nesse contexto, o robô alcançou sua finalização, conforme ilustrado na Figura 5.

Figura 5 – Protótipo de robô finalizado.



Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

No Quadro 2 constam os custos dos componentes para a construção do protótipo de robô de combate desenvolvido pela equipe, totalizando o valor de R\$3.207,51.

Quadro 2 - Relação de materiais necessários para a construção do protótipo.

Estrutura	
Chapa inox 2mm	R\$200,00
Chapa alumínio 2mm	R\$300,00
4 Abraçadeiras 5/8	R\$20,00
Arma	
Polia dentada	R\$100,00
Correia dentada	R\$40,00

Mancais	R\$90,00
Rolo Inox 120mm	R\$70,00
Sistema elétrico	
3 ESC's	R\$247,89
2 Motores	R\$270,82
2 Motores redutores	R\$1.226,00
2 Baterias Lipo	R\$340,10
2 Cabos de ligação	R\$29,41
Carregador de baterias Lipo	R\$129,41
Controle e receptor	R\$143,88
Total	R\$3.207,51

Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

CONCLUSÃO

Com base nas considerações resultantes deste estudo, é possível concluir que as disciplinas fundamentais do curso desempenharam um papel significativo na capacitação dos participantes para conceber o protótipo, abordando aspectos como especificações de componentes a serem adquiridos, interconexões elétricas e planejamento estrutural. Além de seu impacto na etapa de elaboração e construção, essas disciplinas proporcionaram um enriquecimento dos conhecimentos individuais de cada acadêmico que integra o grupo de pesquisa.

O protótipo foi concebido com a visão de desenvolver dispositivos capazes de absorver impactos consideráveis, demonstrando resistência e reversibilidade. Quando submetido à montagem e aos testes práticos, o projeto demonstrou êxito no que concerne às funcionalidades originalmente concebidas e destinadas para a competição inaugural.

Olhando para o futuro, visando ao aprimoramento do robô, considera-se relevante a incorporação de mais armas, o que proporcionaria uma maior diversidade de estratégias durante as batalhas, surpreendendo os oponentes e aumentando as chances de êxito em emboscadas.

Além disso, um aspecto passível de melhoria reside na otimização da refrigeração dos componentes elétricos presentes no circuito interno do robô. Essa otimização, além de preservar a integridade dos equipamentos, contribui para prevenir o superaquecimento desses componentes, um fator crucial para o desempenho consistente do robô em competições futuras.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, L. F. W. **A utilização da robótica como ferramenta multidisciplinar no ensino da engenharia elétrica**. XVII Congresso Brasileiro de Automática, Juiz de Fora, 14 a 17 de agosto, pp.1-6, 2008.

DEPPU, D.; MOHAN, A.; DANGAT, A.; DHAMALE, R.; PAI, S. Robot Prototype for Disinfection of Surfaces”, **International Journal of Engineering Research and Applications**, volume 11, pp 4-5, May 2021.

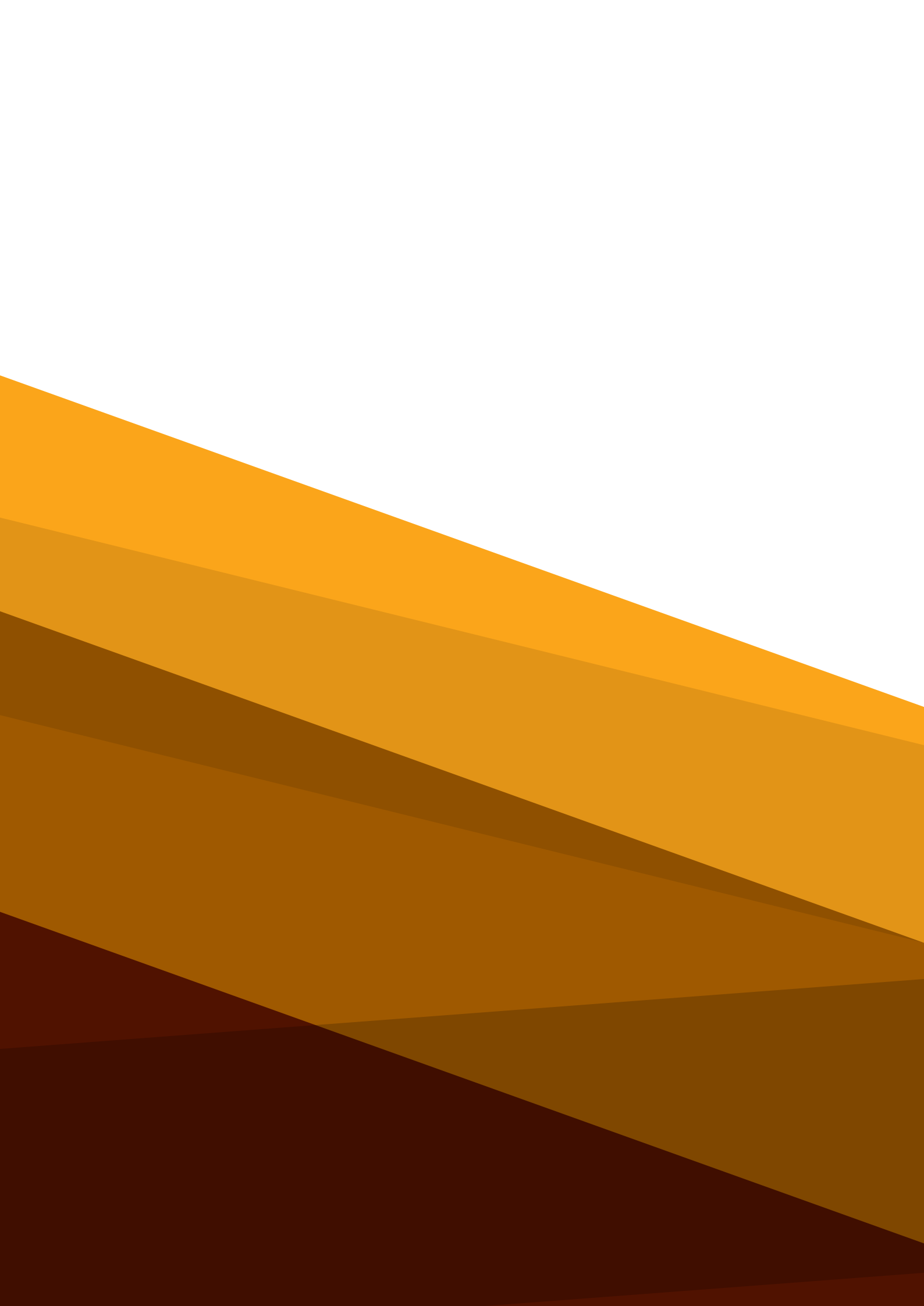
LEHMKUHL, G. T.; VEIGA, C. R.; RADOS, G. J. V. O Papel da Tecnologia da Informação como Auxílio à Engenharia e Gestão do Conhecimento. **Revista Brasileira de Biblioteconômica e Documentação**: Nova Série, São Paulo, v.4, n.1, p. 59-67, jan./jun. 2008. Disponível em: <https://rbbd.febab.org.br/rbbd/article/view/41/80>. Acesso em: 15/06/2022.

MEGGIOLARO, M. A. **Tutorial em Robôs de Combate**. Versão 1.0 – Agosto/2006. Disponível em: [http://www.robot.bmstu.ru/files/books/\[Robotic\]%20Tutorial%20RioBotz.pdf](http://www.robot.bmstu.ru/files/books/[Robotic]%20Tutorial%20RioBotz.pdf). Acesso em: 21/04/2022.

PEOPLE. 2018. Você sabe o que são Batalhas de Robôs? Disponível em: <https://www.people.com.br/noticias/robotica/voce-sabe-o-que-sao-batalhas-de-robos>. Acesso em: 21/04/2022.

SOUZA, I. M. M.; MEDEIROS, B. G.; MEDEIROS, F. G.; FREITAS, E. J. R. Estudo e Desenvolvimento de Robôs para Competição. **Planeta Inovação**, 2019. Disponível em: <https://www.ifmg.edu.br/sic/edicoes-anteriores/resumos-2019/estudo-e-desenvolvimento-de-robos-para-competicao.pdf>. Acesso em: 21/04/2022.

WILTGEN, F. **Protótipos e Prototipagem Rápida Aditiva sua Importância no Auxílio do Desenvolvimento Científico e Tecnológico**. Universidade de Taubaté – UNITAU, 2019.



PESQUISAS EM CIÊNCIAS EXATAS, DA TERRA E ENGENHARIAS

DOX Editora.

CNPJ: 50.662.076/0001-50

Rua Joao Jose De Freitas, Nº 95,

Setor Centro Oeste, Goiânia/GO

doxeditora.com.br

VOLUME

2



DOX Editora

Publicações