



**SNCT
2025**

Semana Nacional De Ciência e Tecnologia

Planeta Água: a cultura oceânica para enfrentar as mudanças climáticas no meu território



CompartilhaArte
Semana de Arte e Cultura



**INSTITUTO
FEDERAL**
Santa Catarina
Campus
Florianópolis

Metodologia para seleção de materiais para um *battlebot* *Antweight*

Vinícius Rodrigues Borba¹ | vinicius.borba@ifsc.edu.br
Enrico Rigotti Bastos² | enrico.rb2007@aluno.ifsc.edu.br
Maria Eduarda Borges de Lima³ | maria.ebl23@aluno.ifsc.edu.br

RESUMO

A seguinte pesquisa teve como objetivo selecionar materiais para a estrutura de um robô de combate da categoria *Antweight* (453,6 g). A partir do modelamento 3D no *software SolidWorks*, da prototipagem em filamento PLA e de pesquisas bibliográficas, foram indicados três materiais viáveis para a estrutura, que são: alumínio, polietileno de ultra-alto peso molecular (UHMW) e poliuretano termoplástico (TPU). Para a escolha do material mais adequado, aplicou-se a metodologia de Pugh, que é uma abordagem conceitual utilizada para selecionar a melhor alternativa entre opções previamente definidas. Com base no objetivo supracitado e considerando os critérios necessários para compor a estrutura do robô, tais como: como relação resistência/peso, resistência mecânica, absorção de impacto, facilidade de fabricação e reparo; o método foi empregado para auxiliar na seleção do material mais apropriado. Os resultados indicaram que o polímero UHMW obteve a maior pontuação em relação aos demais materiais, destacando-se nos critérios de resistência/peso, resistência mecânica, absorção de impacto e facilidade de fabricação e reparo. Entretanto, o TPU foi selecionado para as partes de proteção das rodas, devido à sua flexibilidade e facilidade de impressão. Como a pesquisa ainda está em desenvolvimento, a validação da massa final foi realizada via *SolidWorks*, resultando em 402 g, dentro do limite estabelecido pelo regulamento da competição. O projeto encontra-se na fase de construção do protótipo, com previsão de testes e participação no 5º Summit Nacional de Robótica 2025, em Piçarras (SC).

Palavras-chave: robô de combate; seleção de materiais; competição.



1 INTRODUÇÃO

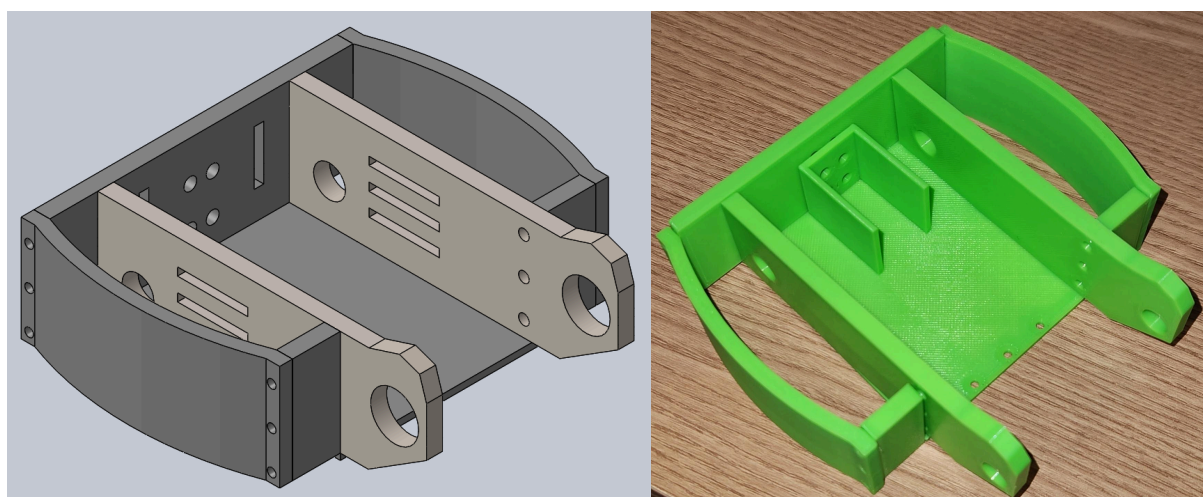
A elaboração de robôs de combate incentiva a criatividade e a inovação dos estudantes de Engenharia Mecatrônica, além de estimular a busca por soluções eficientes para os desafios, com base na aplicação prática dos conhecimentos teóricos adquiridos durante o curso. Tal experiência tem se evidenciado na equipe de robótica da CERBERUS, do Câmpus Florianópolis, pois em cada etapa do projeto do robô, são vivenciados novos aprendizados relacionados a conteúdos estudados em sala de aula, oportunizando sua aplicação na pesquisa voltada a robôs de combate.

Neste sentido, o projeto apresenta o estudo para à seleção dos materiais empregados na estrutura de um robô de combate da categoria *Antweight* (peso 453,6 g). A partir dessa análise, busca-se viabilizar a construção do protótipo e, posteriormente, realizar testes em bancada e em competição, com destaque para o 5º Summit Nacional de Robótica 2025, que ocorrerá no município de Piçarras.

2 MÉTODO

Após a análise das regras da competição Summit 2025 e da definição dos componentes necessários para a construção de um robô de combate da categoria *Antweight*, realizou-se o modelamento 3D da estrutura do robô, de acordo com a Figura 01.

Figura 1 – Imagem da esquerda modelamento 3D e foto da direita impressão 3D.



Fonte: Elaborado pelos autores.

A partir do modelamento em 3D, fez-se a prototipagem da estrutura do robô em filamento de PLA, conforme foto da direita da Figura 1, com o objetivo de identificar



possíveis falhas não observadas no modelamento 3D. Finalizado o projeto, iniciou-se a pesquisa e a seleção dos materiais a serem empregados na construção do robô.

Assim, identificaram-se três materiais viáveis para atender às necessidades de construção do robô, considerando o limite de peso de 453,6 g: Alumínio, Polietileno de Ultra-Alto Peso Molecular (UHMW) e filamento de Poliuretano Termoplástico (TPU).

Para a seleção do material da estrutura do robô, empregou-se a metodologia de Pugh (Matriz de Decisão de Pugh), para comparar os três materiais, com o intuito de auxiliar na escolha do material de forma sistemática e objetiva (Amaral, 2020).

Com base no objetivo supracitado e nos materiais viáveis estudados, definiram-se os critérios de avaliação e seus respectivos pesos: relação resistência/peso (peso 3), resistência mecânica (peso 3), absorção de impacto (peso 2), facilidade de fabricação (peso 1) e facilidade de reparo (peso 1). A comparação com o conceito de referência foi realizada por meio da atribuição de notas de 0 a 10, sendo 0 a pior avaliação e 10 a melhor alternativa.

A ferramenta foi empregada pelos 5 integrantes da equipe de *Battlebot* do grupo de robótica da Cerberus, aos quais a metodologia foi apresentada e explicada antes de sua utilização, gerando resultados que são discutidos no próximo tópico.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O alumínio, o filamento de Poliuretano Termoplástico (TPU) e o polímero UHMW são amplamente utilizados por equipes de competições na construção de robôs de combate da categoria *Antweight*, cada um apresentando vantagens e limitações específicas. Para auxiliar na escolha do material mais adequado, foi empregada a metodologia adaptada de Pugh, já utilizada em estudos anteriores do grupo de robótica CERBERUS, como os de Borba *et al.* (2025).

Na comparação dos materiais em relação aos requisitos de projeto, o UHMW apresentou maior número de pontos positivos na matriz Pugh. Esse desempenho deve-se principalmente à sua capacidade de absorver impactos fortes, boa relação resistência/peso, facilidade de fixação dos componentes, rigidez, fabricação e ao baixo peso específico (930 kg/m^3), características que o tornam uma escolha eficiente para a estrutura do robô. Por tanto, esse material foi escolhido para ser empregado na maior parte da estrutura do robô.

Como o filamento de TPU obteve bons resultados com relação aos requisitos supracitados, assim tendo uma classificação média na metodologia Pugh, sendo seu melhores desempenhos com relação a leveza e flexibilidade de impressão. Com base nessas características, o TPU também foi escolhido para compor parte da estrutura do



robô, principalmente na confecção de superfícies arredondadas, a fim de evitar cantos retos e proteger as rodas.

Por fim, o modelamento 3D no software SolidWorks possibilitou a validação da massa projetada por meio de simulação computacional. Após a configuração dos materiais, verificou-se a viabilidade da combinação entre UHMW e TPU, resultando em uma massa final da estrutura de 262 g para o robô.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente projeto encontra-se em fase de desenvolvimento, com foco nos sistemas eletrônicos, programação e processos de fabricação. Entretanto, este trabalho buscou divulgar a metodologia empregada na seleção do material utilizado na estrutura do robô da categoria *Antweight*.

A aplicação da metodologia Pugh demonstrou-se eficaz para identificar o material que melhor atendesse aos critérios de resistência/peso, resistência mecânica, absorção de impacto, facilidade de fabricação e de reparo, além de respeitar o limite de peso da categoria, estabelecido em 453,6 g.

Com base na análise realizada, o polímero Polietileno de Ultra-Alto Peso Molecular (UHMW) foi selecionado como material principal, atendendo de forma satisfatória aos critérios definidos pela equipe *Battlebot*. Já o filamento de Poliuretano Termoplástico (TPU) foi escolhido para compor as partes de proteção das rodas, em razão de sua leveza e flexibilidade durante a impressão.

Por fim, o emprego do modelamento 3D no *SolidWorks* possibilitou validar a massa final da estrutura do protótipo em 402 g, garantindo conformidade com o regulamento da competição. Dessa forma, o projeto avançou para a etapa de construção do protótipo, visando a realização de testes em bancada e em combate, com destaque para a participação no Summit 2025.

REFERÊNCIAS

AMARAL, Marlon. Desenvolvimento de projeto do flange de acoplamento da coroa aplicado ao sistema de transmissão de um veículo de competição Fórmula SAE. 2020. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia) – UFSC, Joinville, 2020. Orientador: Modesto Hurtado Ferrer. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/222975/TCC.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 09/10/2025

BORBA, Vinícius Rodrigues et al.. CONSTRUÇÃO DO ROBÔ DE COMBATE PARA A CATEGORIA BEETLEWEIGHT.. In: Anais SICT-Sul. Anais...Santa Rosa do Sul(SC) IFC Campus Santa Rosa do Sul, 2024. Disponível em: <https://www.even3.com.br/anais/13-sict-sul/1101970-CONSTRUCAO-DO-ROBO-DE-COMBATE-PARA-A-CATEGORIA-BEETLEWEIGHT>. Acesso em: 04/10/2025