



**SNCT
2025**

**Semana Nacional De Ciência
e Tecnologia**

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



CompartilhArte
Semana de Arte
e Cultura



**INSTITUTO
FEDERAL**
Santa Catarina
Campus
Florianópolis

Desenvolvimento de uma Turret com Shooter para Robô de Competição

Guilherme Henrique Benck Bandeira¹ | guilherme.hbb@aluno.ifsc.edu.br
Greyson Alberto Rech² | greyson.rech@ifsc.edu.br

RESUMO

O projeto visa o desenvolvimento, modelagem, fabricação e teste de um sistema de lançamento (*Shooter*) acoplado a uma base rotacional (*Turret*) para uso em robôs de competição da modalidade FRC (*FIRST Robotics Competition*). A FRC é organizada pela FIRST (*For Inspiration and Recognition of Science and Technology*), uma ONG norte-americana. A pesquisa, de caráter aplicado, tem como meta criar um sistema eficiente, robusto e de baixo custo, além de disponibilizar materiais didáticos acessíveis em língua portuguesa para preencher uma lacuna na literatura técnica nacional sobre o tema. O estudo foi realizado em diversas etapas, incluindo o levantamento e a análise de sistemas já existentes em fontes nacionais e internacionais. Em seguida, foi utilizada a Weighted Objectives Table (WOT) para selecionar o modelo com a melhor relação custo-benefício. As etapas seguintes envolveram a modelagem e simulação em software CAD mecânico, com a verificação de tensões, deslocamentos e fator de segurança, e a posterior fabricação e montagem do protótipo. Os resultados demonstram que o sistema proposto é viável e aplicável em contextos que exigem precisão e mobilidade no lançamento de objetos, podendo ser adaptado para outros campos, como vigilância e automação industrial. O projeto também reforça a integração entre ensino, pesquisa e extensão, promovendo a formação prática dos bolsistas e o compartilhamento de conhecimento com outras equipes da comunidade FIRST.

Palavras-chave: Robótica Educacional; *Shooter*; *Turret*; FIRST.

¹ Departamento de Metal-Mecânica, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina (IFSC), Florianópolis, SC 88020-300, Brasil

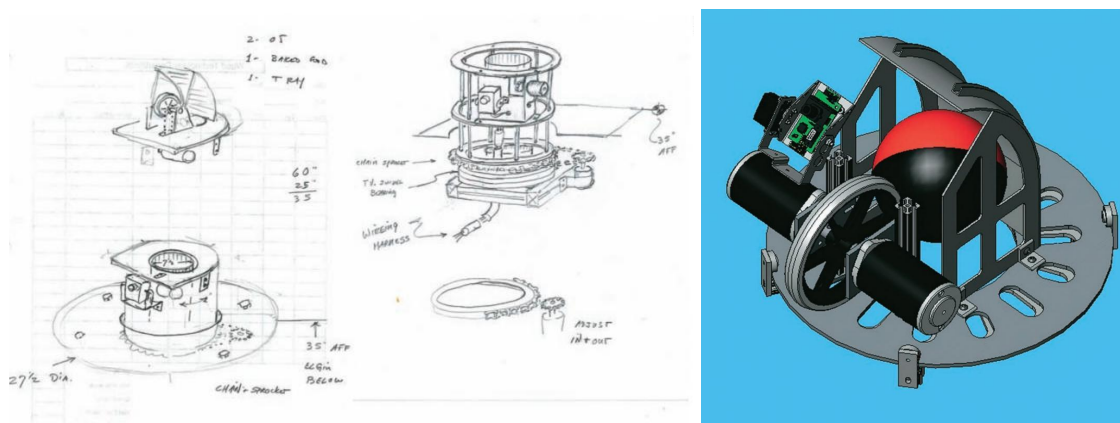
² Departamento Acadêmico de Linguagem, Tecnologia, Educação e Ciência, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina (IFSC), Florianópolis, SC 88020-300, Brasil



1 INTRODUÇÃO AO DESIGN DA TURRET COM SHOOTER

Em 2006, a Equipe 237 - *Black Magic Robotics* - previu que um robô campeão precisaria ser capaz de lançar bolas enquanto se movimentava, mantendo-se como uma ameaça central mesmo sob defesa de outros robôs. Com base nessa ideia, a equipe criou o que se tornaria um dos sistemas mais conhecidos na comunidade FIRST: o sistema de *Turret com Shooter*. Durante seus brainstormings, a equipe percebeu que um sistema de lançamento que estivesse sempre mirando no alvo, mesmo com o robô em movimento, coletando bolas ou sendo defendido, garantiria que o lançador estivesse sempre pronto para o disparo e a pontuação (Wilczynski; Slezyski, 2007, p. 99). Após esboços e rascunhos em Software CAD, a ideia do sistema começou a se tornar mais visual, e os mecanismos necessários para o funcionamento adequado surgiram. A Figura 1 ilustra alguns esboços feitos no brainstorming, além de esboços criados em CAD mecânico.

Figura 1 - Esboços e CADs iniciais do Sistema de Turret e Shooter



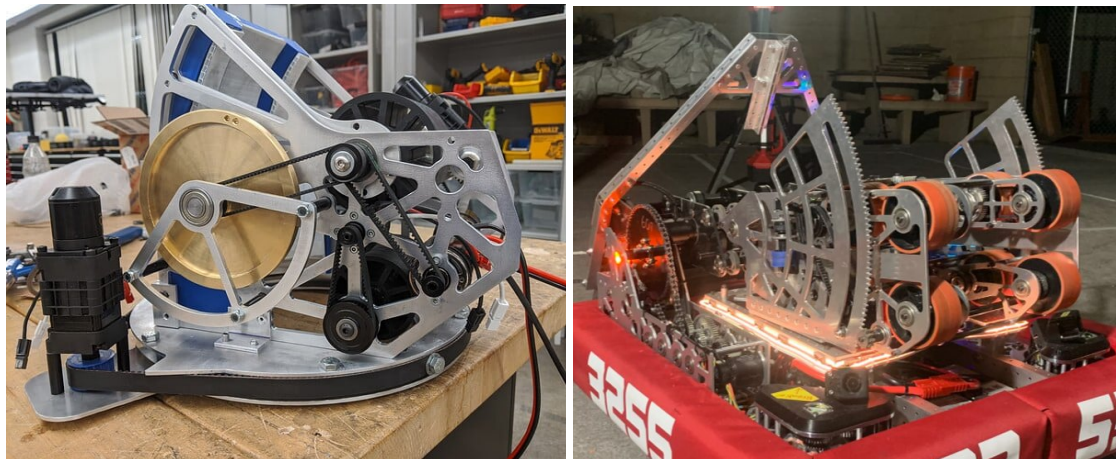
Fonte: WILCZYNSKI, SLEZYCKI (2007).

1.1 Aprimoramento do Design pela Comunidade FIRST

O sistema da Equipe 237 se tornou uma referência mundial, sendo adaptado por várias equipes conforme o custo e a disponibilidade de materiais. No fórum *Chief Delphi*, há diversas variações: alguns projetos utilizam uma chapa dentada para rotação vertical e uma coroa/cremalheira acionada por motor para rotação horizontal. Outros empregam polias e correias para a rotação horizontal, com ou sem limitadores mecânicos. Os sistemas de lançamento (*shooters*) variam entre *flywheels* e configurações com eixos e rodas laterais. As discussões no fórum destacam os desafios enfrentados pelas equipes em relação à durabilidade, à fabricação e ao alinhamento. A Figura 2 apresenta alguns modelos compartilhados no fórum.



Figura 2 – Modelos de Sistema de Shooter com Turret Atuais



Fonte: Chief Delphi (2024).

2 METODOLOGIA DO PROJETO

A metodologia do projeto adotou uma abordagem de pesquisa aplicada, dividida em seis etapas principais. Inicialmente, foi realizado um levantamento bibliográfico de sistemas Turret e Shooter já utilizados em robôs de competição, com a análise de artigos, trabalhos técnicos e debates no fórum Chief Delphi. Em seguida, os modelos encontrados foram avaliados e classificados por meio da Weighted Objectives Table (WOT), considerando critérios como robustez, custo e complexidade, conforme ilustrado na Tabela 1. O design com a maior pontuação foi, então, selecionado para ser modelado nas etapas subsequentes.

Tabela 1 – Exemplo de WOT

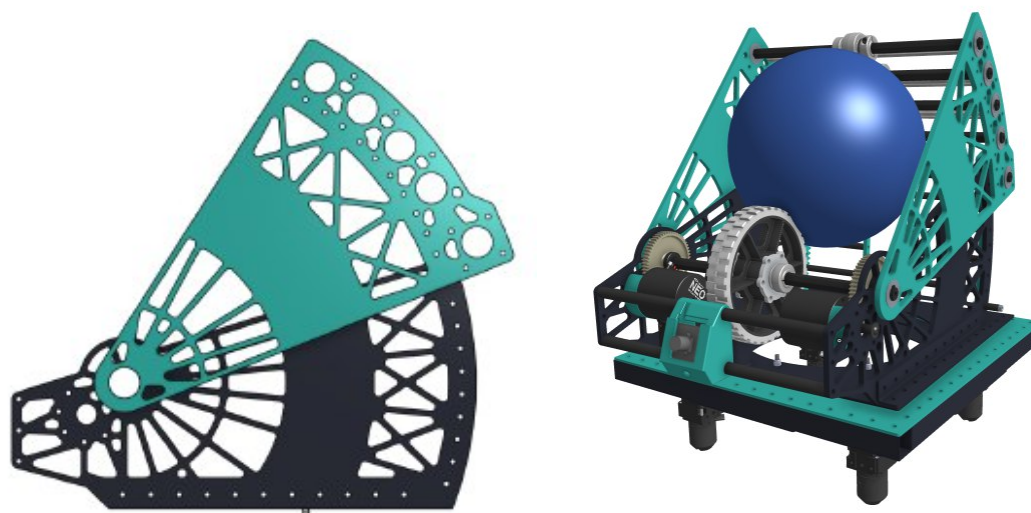
Critério	Compraração	Peso	Belted Turret		Chained Turret		Geared Turret	
			Pontuação	Pontuação Ponderada	Pontuação	Pontuação Ponderada	Pontuação	Pontuação Ponderada
1L	Custo - Manufatura -	8	7	56	4	32	8	64
1L	Custo - Compra -	7	8	56	5	35	8	56
1L	Complexidade	9	8	72	4	36	8	72
1†	Robustez	8	7	56	7	56	7	56
1†	Documentação	7	7	49	5	35	9	63
1†	Manutenção	9	8	72	7	63	8	72
1†	Confiabilidade	8	8	64	8	64	8	64
1†	Versatilidade	7	8	56	8	56	9	63
Total:		56	481		377		510	

Fonte: Dos Autores (2025).



Após a escolha do design de base – *Turret* e *Shooter* movidos por engrenagens –, deu-se início às etapas de modelagem, simulação, fabricação, montagem e, por fim, teste. A figura 3 apresenta algumas dessas etapas.

Figura 3 – Etapas do projeto



Fonte: Dos Autores (2025).

REFERÊNCIAS

WILCZYNSKI, V.; SLEZYCKI, S. FIRST Robots: Aim High – behind the design. [S. l.]: Rockport Publishers, 2007. 273 p. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=NcLPFv1jAGUC&printsec=frontcover&hl=pt-BR#v=onepage&q=Turret&f=false>. Acesso em: 11 abr. 2025.

WILCZYNSKI, V.; SLEZYCKI, S. FIRST Robots: Behind the Design. [S. l.]: 2015. 83 p. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/323781976_FIRST_Robots_Behind_the_Design_2015. Acesso em: 13 abr. 2025.

CHIEFDELPHI. Fórum oficial da comunidade FIRST Robotics Competition. Disponível em: <https://www.chiefdelphi.com/>. Acesso em: 13 abr. 2025.