

WCOMBAT I, PROTÓTIPO DE ROBO DE COMBATE E OBSERVAÇÃO.

WELBER BATISTA¹, LEONARDO DIAS PEREIRA²

¹Engenheiro(a) Mecânico, UNSISUAM, Rio de Janeiro-RJ, Welbercamarao@gmail.com;

²Me. em Engenharia Mecânica, Prof. Aux. UNSISUAM, Rio de Janeiro-RJ, leopereiradias@yahoo.com.br.

Apresentado no
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC
15 a 17 de setembro de 2021

RESUMO: Esse trabalho tem como objetivo o desenvolvimento de um protótipo funcional de um robô de observação e combate de baixo custo para forças especiais de segurança. No projeto foram utilizadas peças de fácil acesso no mercado, com baixo custo, visando manter o orçamento baixo. O protótipo construído foi projetado e analisado em simulações, logo após sua construção foi capaz de desenvolver uma velocidade de 0,27m/s, enviar as imagens captadas com sucesso para um smartphone, autonomia de quatro horas em movimentação até ser carregado, além de suportar transpassar terrenos como, grama, terra, asfalto. Diversos países no mundo já se encontram desenvolvendo e testando esse tipo de tecnologia, enquanto que o Brasil ainda se encontra dando os primeiros passos quando se fala de robôs militares.

PALAVRAS-CHAVE: Robôs de combate, Disparo, Forças especiais, Protótipo.

WCOMBAT I, ROBOT PROTOTYPE FOR OBSERVATION AND COMBAT.

ABSTRACT: This work aims to develop a functional prototype of a low-cost observation and combat robot for special security forces. The project used parts that are easily accessible on the market, with low cost, in order to keep the budget low. The prototype built was designed and analyzed in simulations, soon after its construction it was able to develop a speed of 0.27m / s, send the images captured successfully to a smartphone, autonomy of four hours in movement until being loaded, besides to withstand crossing land such as grass, earth, asphalt. Several countries in the world are already developing and testing this type of technology, and since Brazil is still taking its first steps when it comes to military robots.

KEYWORDS: Combat Robots, Firing, Special Forces, Prototype.

INTRODUÇÃO

Segundo o especialista militar Dmitry Litovkin (2019): “A robotização é uma das principais tendências no Ministério da Defesa, que, por sua vez, define a linha de desenvolvimento do exército. O principal objetivo desses aparelhos é minimizar a participação humana nas operações militares e, portanto, preservar a vida dos soldados”, disse o especialista.

É sabido que diversos países no mundo estão indo em direção a automação no campo de batalha e que isso será o futuro, fica bem evidente quando vemos a disputa entre os Estados Unidos, Rússia e China para ver quem tem o mais potente exército autônomo. Inclusive esses países segundo a revista Sputniknews (2020) já se encontram testando esse tipo de armamento em campo.

O Brasil ainda dá seus primeiros passos no desenvolvimento dessa tecnologia, pois requer altos investimentos e uma infinidade de testes para poder ser posto em prática. Diante dessa perspectiva de alto custo tanto para produção quanto manutenção, indaga-se: é possível desenvolver um robô para combate e observação de baixo custo, e manutenção acessível?

O objetivo geral da presente pesquisa é projetar, analisar e montar um protótipo funcional de um robô de baixo custo para observação e combate em campo que possa se locomover em qualquer terreno e

seja controlado a distância. Para tanto foram delineados os seguintes objetivos específicos que visam projetar, analisar e montar nosso robô de combate de baixo custo:

- Projetar o Protótipo
- Analisar a estrutura da Base do Projeto
- Testar Autonomia de Bateria
- Testar Protótipo em Operação
- Respeitar o Orçamento de R\$ 1.500,00

MATERIAL E MÉTODOS

A partir do estudo realizado e a observação dos produtos já existentes no mercado para a confecção do equipamento, buscou-se atrelar a alguns fatores que são de grande relevância no desenvolvimento do protótipo, sendo eles: superação de obstáculos, redução de material e peso. Com isso pré-estabelecido visando uma solução viável gerou-se o primeiro desenho que se aprimorou ao longo do desenvolvimento do projeto. Estimando o peso máximo do equipamento e carga, através da observação de diversas literaturas especifica-se que o peso total como 8 Kg, que se encontra dentro do projeto para aguentar cerca de 20kg a velocidade máxima do equipamento limitado a 0,27 m/s ou 1km/h. Montou-se a estrutura principal do funcionamento de cada motor integrando a comunicação via controle remoto através da conexão com o Arduino enviando e recebendo dados que por sua vez controla o modulo relé que dispara o armamento e controla a movimentação dos motores. A captação das imagens, será realizada utilizando uma câmera GoPro *Hero 5 Session* que irá transmitir a imagem via *Wi-fi* ou *Bluetooth*, depende da escolha do operador do controle remoto, possibilitando escolher a melhor opção para operar o equipamento. Além de conter um sistema de proteção com o objetivo de resguardar o microcontrolador, sendo eles diodo já integrado na placa de relés utilizada e fusível nas saídas das baterias a fim de proteção. Um dos principais objetivos é a obtenção de peças de baixo custo, e com isso torna-las de fácil reposição. Tendo isso como base, a escolha para o motor do projeto foi pelo Mabuchi modelo JC-578VA-4720, com a bateria Moura Nobreak VRLA 12MVA-7 de 12v para auxiliar na alimentação elétrica do robô. A bateria escolhida é capaz de alimentar o sistema elétrico do projeto por cerca de 4 horas e 20 minutos, antes de ser carregada. Essa autonomia é bastante significativa, pois permite muito tempo de ação em campo. Foi realizado um estudo estrutural da base do projeto utilizando o software Fusion 360, afim de localizar os principais locais onde as tensões serão máximas a partir das solicitações inerentes do carregamento máximo que a base suportará no projeto, sendo que o artefato máximo que ela suportará será de 3kg já acrescido do fator de segurança de 3. Foi utilizada uma malha mediana com condições de contorno triangular com 6 nós. Além da utilização de servos motores para realização de puxada do gatilho para realização do tiro, que é controlado por arduino, junto de uma programação c++, que interpreta a ação do controlador e repassa para o robô, o sistema de controle do projeto se encontra na Figura 3.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O presente trabalho contribuiu para a criação de um robô trazendo uma visão geral, de todos os passos inseridos no processo de criação de um Protótipo. A partir do material da base, pode-se então interpretar a tensão sofrida, observando que apresenta as seguintes características, constituída pelo aço SAE 1020, apresenta 1,5mm de espessura e que a tensão máxima de escoamento do aço tem o valor de 350 MPa. O tipo de análise foi escolhido por uma malha estática e sólida, baseada em Tensão de Von Mises, conforme demonstrado na Figura 1. O limite de escoamento máximo apresentado na base, representa o valor de 34,18 MPa, observa-se que ficou muito abaixo do limite do escoamento do aço SAE 1020, conclui-se que a base não irá escoar. O coeficiente de segurança foi escolhido dentro das normas e por sua vez, o projeto ficou muito além dos 3 estipulados apresentando um mínimo de 6,732 e máximo de 15. A parte central onde se localiza o armamento, a bateria e a parte elétrica contêm um peso de 3kg, e apresentou um deslocamento de apenas 0,2864 mm. O que se encontra totalmente dentro dos parâmetros desejados, não oferecendo risco à estrutura. Dessa forma a base aguentara satisfatoriamente o peso nela colocado, conforme demonstrado na Figura 2. O protótipo foi capaz de andar em todos os terrenos, desde grama alta até o próprio asfalto, exceto terrenos alagados, pois, não foi possível nesse primeiro momento torna-lo à prova de água,

desenvolvendo uma velocidade de 0,27m/s, com um torque de 16Nm, autonomia de um pouco mais de 4h. Realizando disparos com sucesso com apenas um clique no controle remoto. O Projeto final esta representado na Figura 4.

Figura 1. Tensão de Von Mises na Estrutura

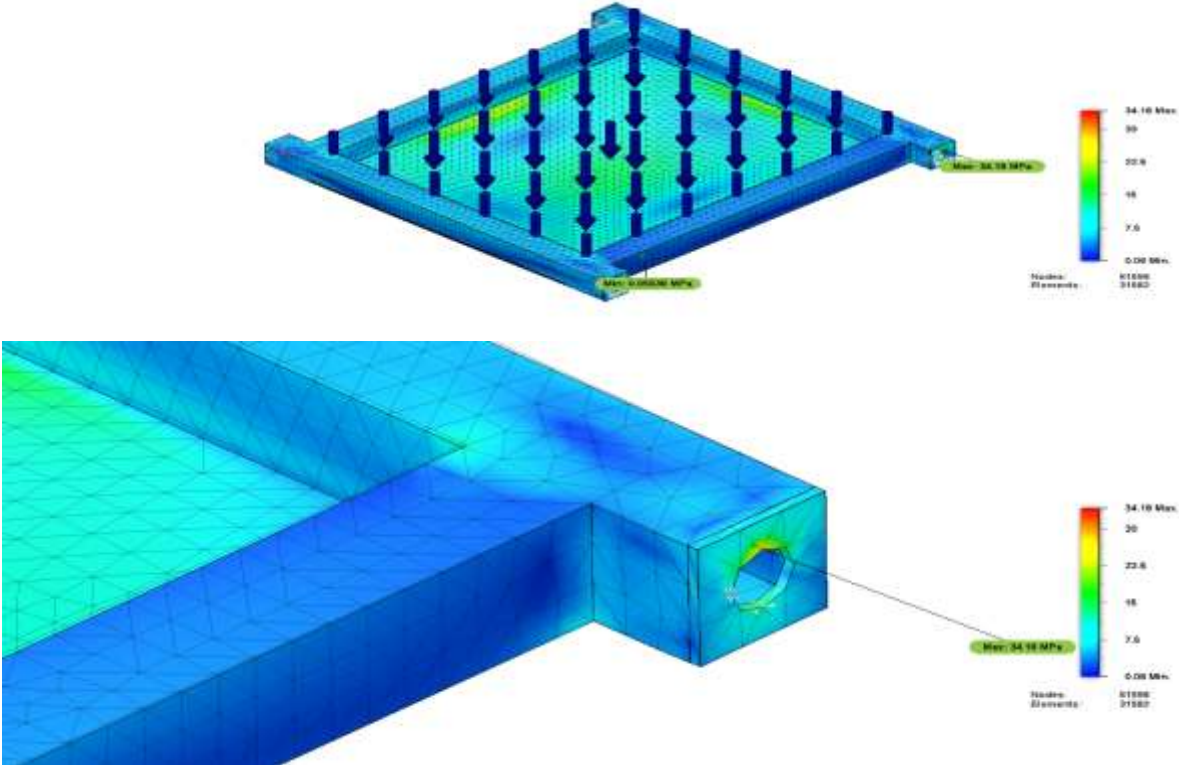


Figura 2. Comportamento das reações na conexão da Base

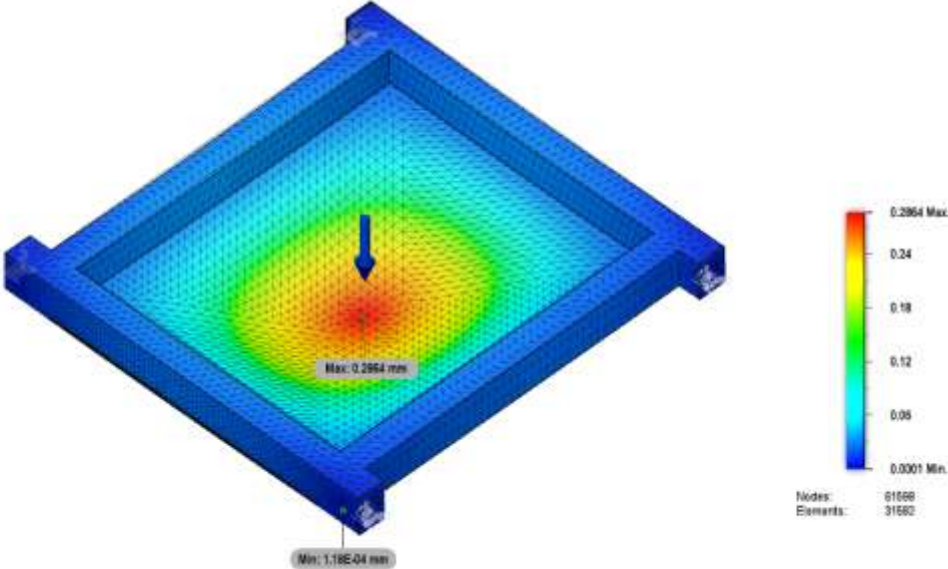


Figura 3. Sistema de Controle Remoto do Robô.



Figura 4. Protótipo Final



CONCLUSÃO

Em função dos resultados obtidos no referido trabalho, conclui-se que é possível chegar à criação de um equipamento que atenda a demanda das forças especiais, visto que se chega a um protótipo relativamente acessível quando se comparado aos demais da mesma categoria.

Dada a interdisciplinaridade do projeto, incorporando sistemas elétricos, eletrônica, mecânica, programação, gestão de projetos e prototipagem deve se fazer menção, que este desafio, possibilitou que várias áreas do conhecimento vistas ao longo do curso foram integradas em um único projeto,

mostrando a importância das matérias abordadas no fluxo de formação de engenharia mecânica, oferecido pela Centro Universitário Augusto Motta.

AGRADECIMENTOS

A todos que de alguma forma tiveram participação nesse projeto, ao Professor Leonardo Dias Pereira, e aos demais professores da Unisuam que acreditaram em mim e no projeto.

REFERÊNCIAS

- Sputniknews. Disponível em <https://br.sputniknews.com/defesa/2019112514817676-robos-no-campo-de-batalha-automacao-e-tendencia-no-exercito-russo-diz-especialista/> acesso em 20 de novembro 2020
- BUNDYNAS Richard; NISBETT J. *ELEMENTO DE MÁQUINAS DE SHIGLEY. Projeto de Engenharia Mecânica, 8o ed. Porto Alegre RS: AMGH Editora Ltda, 2011.*
- BUNDYNAS Richard; SHIGLEY J.; MISCHKE Chrales. *Projeto de Engenharia Mecânica 7º ed. Bokman, 2005.*
- CARPES JR., WIDOMAR P. *Introdução ao projeto de produtos [recurso eletrônico] /Widomar P. Carpes Jr. Porto Alegre : Bookman, 2014.*
- CARRARA V. *Apostila de robótica, Universidade Braz Cubas, área ciências exatas engenharia mecânica engenharia de controle e automação 3o ed. 2008. (Apostila). Disponível em: <http://docplayer.com.br/2467940-Universidade-braz- cubas-area-de-ciencias-exatas-engenharia-mecanica-engenharia-de-controle-e- automacao-apostila-de-robotica.html> Acesso em 25 de abril de 2015.*
- CATALOGO MABUSHI. Disponível em <http://www.mabuchi-motor.co.jp/>> 20 de abril de 2015
- COGDELL J. R., "Foundations of Electric Power" 1º ed. Prentice Hall, 1992.
- CURY A. E TOLEDO E. *resistência dos matérias II. Juiz de Fora,2015. (Apostila). Disponível em: <http://www.ufjf.br/mac003/files/2015/01/flexao_obliqua_composta.pdf> Acesso em 15 de maio de 2015*
- Diário do Nordeste: Gate simula operação com robô "antibomba" para a Copa do Mundo. Disponível em: <<http://diariodonordeste.verdesmares.com.br/cadernos/policia/online/gate-simula-operacao-com-robo-antibomba-para-a-copa-do-mundo-1.1033135>> Acesso em: 20 de outubro de 2020.
- Dmitry Litovkin. Disponível em <https://br.sputniknews.com/defesa/2019112514817676-robos-no-campo-de-batalha-automacao-e-tendencia-no-exercito-russo-diz-especialista/> acesso em 20 de abril de 2015