



CENTRO DE INSTRUÇÃO DE ARTILHARIA DE MÍSSEIS E FOGUETES

**2º SGT ROBSON REIS BARBOSA BRITO
2º SGT JANSSEN CAIO MONTEIRO DE SENA
3º SG-FN ROBSON SOUZA DE FREITAS JUNIOR**

VIABILIDADE DE AUTOMAÇÃO DO SISTEMA DE NIVELAMENTO DAS VIATURAS ASTROS

**Formosa – GO
2022**



CENTRO DE INSTRUÇÃO DE ARTILHARIA DE MÍSSEIS E FOGUETES

**2º SGT ROBSON REIS BARBOSA BRITO
2º SGT JANSEN CAIO MONTEIRO DE SENA
3º SG-FN ROBSON SOUZA DE FREITAS JUNIOR**

VIABILIDADE DE AUTOMAÇÃO DO SISTEMA DE NIVELAMENTO DAS VIATURAS ASTROS

Projeto interdisciplinar apresentado ao Centro de Instrução de Artilharia de Mísseis e Foguetes, como requisito para a conclusão do Curso de Manutenção Eletrônica do Sistema de Mísseis e Foguetes para Sargentos.

**Formosa – GO
2022**



**MINISTÉRIO DA DEFESA
EXÉRCITO BRASILEIRO
COMANDO MILITAR DO PLANALTO
CENTRO DE INSTRUÇÃO DE ARTILHARIA DE MÍSSEIS E FOGUETES
DIVISÃO DE DOCTRINA E PESQUISA**

FOLHA DE APROVAÇÃO

**Autores: 2º SGT ROBSON REIS BARBOSA BRITO
2º SGT JANSEN CAIO MONTEIRO DE SENA
3º SG-FN ROBSON SOUZA DE FREITAS JUNIOR**

**TÍTULO: VIABILIDADE DE AUTOMAÇÃO DO SISTEMA DE NIVELAMENTO DAS
VIATURAS ASTRO**

Projeto interdisciplinar apresentado ao Centro de Instrução de Artilharia de Mísseis e Foguetes, como requisito para a conclusão do Curso de Manutenção Eletrônica do Sistema de Mísseis e Foguetes para Sargentos.

APROVADO EM ____ / ____ / 2022

CONCEITO: _____

BANCA EXAMINADORA

Membro	Menção Atribuída

ROBSON REIS BARBOSA BRITO – 2º SGT
Aluno

JANSEN CAIO MONTEIRO DE SENA – 2º SGT
Aluno

ROBSON SOUZA DE FREITAS JUNIOR – 3º SG-FN
Aluno

VIABILIDADE DE AUTOMAÇÃO DO SISTEMA DE NIVELAMENTO DAS VIATURAS ASTRO

Robson Reis Barbosa Brito
Jansen Caio Monteiro de Sena
Robson Souza de Freitas Junior
Adriano Roberto de Souza Barroso

RESUMO

O presente estudo tem por finalidade verificar a viabilidade de automação do sistema de nivelamento das viaturas Astros empregado na Viatura Blindada Lançadora Múltipla Universal – Média Sobre Rodas (VB LMU - MSR), na Viatura Blindada Remuniadora – Média Sobre Rodas (VB Remn – MSR) e na Viatura Blindada Unidade Controladora de Fogo – Média Sobre Rodas (VB UCF - MSR). Para o desenvolvimento do presente estudo será abordado o aspecto operacional das viaturas, onde as entrevistas realizadas com os Chefes de Peça serão utilizadas para que as necessidades sejam elencadas e posteriormente avaliadas no intuito de mensurar a relevância da automação do nivelamento, também será explorado o aspecto técnico, com a finalidade de avaliar a viabilidade da automação das viaturas já existentes e as possibilidades que podem ser empregadas nos projetos atuais e futuros.

Palavras-chave: Automação. Patolagem. Nivelamento. Astros. VB LMU – MSR. VB Remn – MSR. VB UCF – MSR.

RESUMEN

El propósito de este estudio es verificar la factibilidad de automatización del sistema de nivelación de vehículos Astro utilizado en el Vehículo Blindado Universal Lanzador Múltiple – Medio Sobre Ruedas (VB LMU - MSR), en el Vehículo Blindado Remuniador – Medio Sobre Ruedas (VB Remn – MSR) y en la Unidad de Control de Incendios de Vehículo Blindado – Medio Sobre Ruedas (VB UCF – MSR). Para el desarrollo del presente estudio se abordará el aspecto operativo de los vehículos, donde se aprovecharán las entrevistas realizadas a los Jefes de Partes para que se enumeren las necesidades y posteriormente se evalúen con el fin de medir la pertinencia de la automatización de nivelación, también se explorará el aspecto técnico, con el fin de evaluar la viabilidad de la automatización de los vehículos existentes y las posibilidades que se pueden utilizar en los proyectos actuales y futuros.

Palabras clave: Automatización. Apoyar. Arrasamiento. Astros. VB LMU – MSR. VB Remn – MSR. VB UCF – MSR.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	6
1.2	PROBLEMA	6
1.3	OBJETIVO	7
2	METODOLOGIA	7
2.1	REVISÃO DE LITERATURA	8
2.2	COLETA DE DADOS	8
3	DESENVOLVIMENTO	9
	SISTEMA DE PATOLAMENTO E SISTEMA DE NIVELAMENTO –	
3.1	VISÃO GERAL	9
3.2	VANTAGEM OPERACIONAL	11
3.3	IMPLICAÇÕES DAS ADAPTAÇÕES NAS VIATURAS EXISTENTES ..	12
4	CONSIDERAÇÕES FINAIS	14
5	REFERÊNCIAS	16
	ANEXO A	17

1 INTRODUÇÃO

Desenvolvido em parceria com a empresa brasileira Avibras Aeroespacial, o Projeto Estratégico do Exército (Prg EE) ASTROS foi criado a fim de dotar o Exército Brasileiro de meios capazes de prestar um apoio de fogo de longo alcance, com elevada precisão e letalidade.

O Sistema ASTROS 2020 é articulado sobre dois chassis sobre os quais são desenvolvidos os demais componentes do sistema, sendo eles a Viatura Blindada Leve 4X4 Média Sobre Rodas (VB Rd 4X4 - MSR) e a Viatura Blindada de Rodas 6X6 – Média Sobre Rodas (VB Rd 6X6 - MSR), esta última possuidora de um super chassi dotado de um sistema de nivelamento por cilindros hidráulicos.

Sobre o super chassi da VB Rd 6X6 - MSR são instalados os seguintes componentes do Sistema ASTROS: a Viatura Blindada Lançadora Múltipla Universal Média Sobre Rodas (VB LMU MSR); a Viatura Blindada Unidade Controladora de Fogo Média Sobre Rodas (VB UCF MSR); a Viatura Blindada Remuniadora Média Sobre Rodas (VB Remn MSR); e a Viatura Blindada Oficina Média Sobre Rodas (VB Ofne MSR).

Todas as características que o sistema possui e o vasto histórico da utilização em conflitos ao redor do mundo fazem com que o Sistema ASTROS encontre-se em constante atualização, tanto na parte condizente às suas viaturas básicas e aos módulos que as compõem, como no sistema de mísseis e foguetes que são empregados. Outro fato importante sobre o Sistema ASTROS é a sua empregabilidade nos mais variados tipos de terrenos, tornando-o apto para atuação não somente no Brasil, mas também em países que possuem características como florestas abertas e fechadas, savanas, campos, dunas de areias desérticas, estepes, tundras e taigas; e em relevos como planícies, planaltos, vales, cadeias montanhosas e depressões.

Na busca de aperfeiçoar o sistema de nivelamento das viaturas, este estudo apresentará os argumentos que defendam a viabilidade de automação do sistema de nivelamento das viaturas ASTROS.

1.1 PROBLEMA

Como foi explicado, o Sistema ASTROS possui quatro viaturas que são montadas sobre a VB Rd 6X6 - MSR. Ocorre que, apesar de cada viatura possuir uma conduta de

operação própria, todas são dotadas de um sistema de patolamento, sendo que a VB LMU MSR possui também um sistema de nivelamento da viatura que serve para aumentar a estabilidade da mesma dela durante o tiro.

Diante do exposto este trabalho visa responder questionamento sobre a Viabilidade da automação do sistema de nivelamento das viaturas ASTROS e suas possíveis implicações para o sistema atual e futuro.

1.2 OBJETIVO

Objetivo Geral:

- Estudar a viabilidade de automação do sistema de nivelamento das viaturas.

Objetivos Específicos:

- Dissertar sobre a importância do sistema de nivelamento das viaturas; e
- Apresentar as vantagens que a automação do sistema de nivelamento pode trazer para a operação, para o operador e para as viaturas.

2 METODOLOGIA

Na busca de argumentos que possam dar respostas claras e concisas aos objetivos definidos por este estudo, esta pesquisa contemplou o exame de soluções baseados em manuais técnicos correlacionados ao tema no qual se pudesse observar paralelos e em entrevistas realizadas com os operadores do sistema.

Devido à falta de dados disponíveis acerca do assunto será utilizada a metodologia de pesquisa exploratória para levantar dados e experiências junto aos operadores do sistema e aos mecânicos das viaturas com o objetivo de gerar hipóteses a serem exploradas, também serão utilizados manuais técnicos e outros documentos que possam ser úteis ao desenvolvimento do tema.

A conclusão deste trabalho será baseada nas informações coletadas pelos autores junto aos operadores do Sistema Astros e aos levantamentos obtidos por meio da leitura dos manuais de utilização e de diálogos informais com funcionários da AVIBRAS.

2.1 ABORDAGEM TEÓRICA

A automatização do nivelamento das viaturas pertencentes ao Sistema ASTROS pode trazer melhorias significativas para operação, pois esta automatização traz consigo a vantagem de aumentar a segurança durante a aplicação do material na atividade-fim e de diminuir a exposição dos operadores no terreno, pois estes podem sofrer tanto com fogos inimigos como com as intempéries do tempo.

Como não foram encontradas informações ou trabalhos anteriores que pudessem contribuir com o desenvolvimento do assunto, as atividades que nortearam o desenvolvimento deste trabalho se concentraram nos estudos do material, dos manuais de utilização das viaturas, de regulamentos existentes e de entrevistas realizadas com os operadores das viaturas.

Para explorar questões mais técnicas e de manuseio do material foram consultados os manuais de utilização da VBA, da VB LMU MSR, da VB UCF MSR, da VB Remn MSR e da VB Ofne MSR. Os manuais consultados são fornecidos pela fabricante dos materiais e a utilização deles foi necessária para abordar questões sobre o funcionamento e identificação dos componentes dos sistemas de patolamento e nivelamento.

Outrossim, foram feitas consultas na Biblioteca Digital do Exército e no aplicativo EB Conhecer com a finalidade de obter informações confiáveis sobre o material e possíveis trabalhos acadêmicos que pudessem contribuir para o esclarecimento de hipótese que viessem a surgir ou que, quando já levantadas, precisassem de respostas.

2.2 COLETA DE DADOS

As informações levantadas para o presente estudo foram coletadas por meio da leitura do material que foi reunido. Durante o desenvolvimento dos trabalhos foram selecionados textos que agregassem conteúdo e que se relacionassem ao objetivo geral e aos objetivos específicos, dando ênfase a agilidade e eficiência no retraimento após o disparo, uma vez que o disparo com o foguete denuncia a posição, o que exige uma rápida retirada do local.

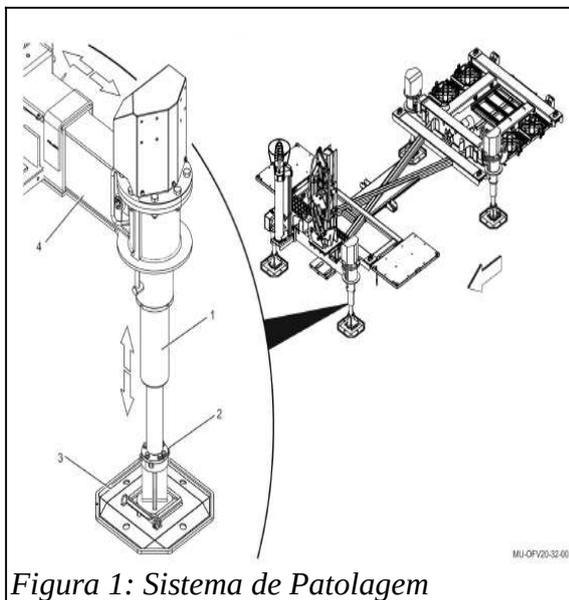
Dessa forma, todas as informações e conhecimentos coerentes com a proposta principal foram reunidos e devidamente identificados para que as obras, autores, ano de produção e citações fossem devidamente catalogadas nas referências contidas no final deste trabalho.

3 DESENVOLVIMENTO

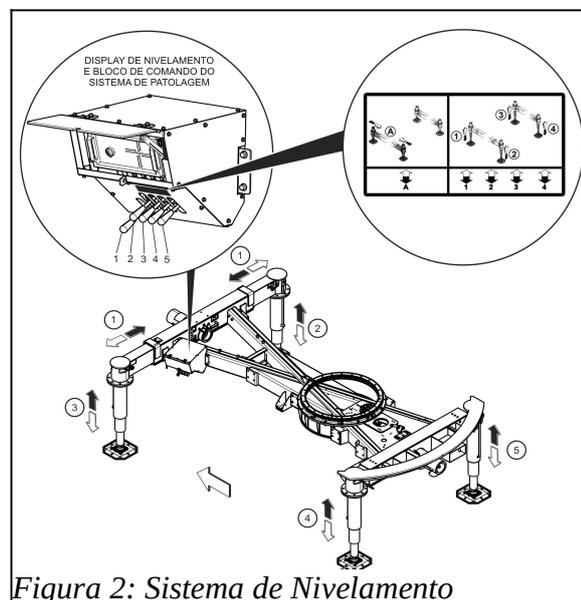
3.1 SISTEMA DE PATOLAMENTO E SISTEMA DE NIVELAMENTO – VISÃO GERAL

Após a leitura dos manuais de utilização do equipamento foi observado que o significado dos termos patolamento e nivelamento se confundem ao ponto de um se passar pelo outro quando na verdade ambos possuem objetivos distintos que podem ou não estar ligados. Para o correto desenvolvimento deste trabalho é necessário esclarecer que patolamento é o ato de dar firmeza e estabilidade na viatura, quando esta está parada, durante procedimentos de movimentação de carga ou guindaste, enquanto que nivelamento é o ato de eliminar as diferenças de altura nos pontos de patolamento ocasionados pelas imperfeições do solo, fazendo com que os eixos da viatura fiquem nivelados na posição horizontal.

Para garantir o perfeito nivelamento da viatura é necessário que o patolamento seja executado de forma adequada, no entanto a operação de patolamento para ser realizada não depende do sistema de nivelamento.



Fonte: MU VBA UCF MSR



Fonte: MU VBA LMU MSR

Olhos mais desatentos ao observarem as figuras acima podem interpretar que as figuras representam um mesmo sistema devido as suas similaridades, contudo existem sistemas mecânicos e eletrônicos que não são comuns aos dois e que podem trabalhar numa relação de subordinação, como é o caso do sistema de patolamento que é um

sistema componente do sistema hidráulico na VBA UCF MSR; ou cooperação, como é o caso do sistema de nivelamento da VBA LMU MSR que é composto de dois sistemas que trabalham em conjunto: sistema eletrônico e sistema mecânico.

Para esclarecer o grau de complexidade que seria automatizar os sistema de nivelamento é necessário ter um conhecimento mínimo dos possíveis sistemas que deverão ser integrados para que haja a comunicação necessária para a execução da tarefa.

O quadro apresenta uma descrição sucinta de alguns componentes dos sistemas em foco da VBA LMU MSR:

Sistema / Componentes	Observação
Sistema de Patolamento	Incluído no Sistema Hidráulico (possui uma bomba de pistão axial e uma bomba de engrenagem).
Válvula Seletora	Usada em caso de emergência ocasionada pela falha da bomba de engrenagem, que atua no sistema de patolamento entre outros, ou na falha da bomba de pistão axial, que atua no Comando de Elevação da Plataforma.
Bloco de Comando do Sistema de Patolamento	Por meio dele o operador aciona as alavancas para fixar e estabilizar as viaturas do sistema ASTROS no solo; no caso da VBA UCF MSR ele também serve para nivelar a viatura.
Braços de extensão	-
Cilindros do sistema de patolamento	-
Base de fixação das sapatas	As sapatas devem ser retiradas de seus compartimentos e acopladas nas bases de fixação das sapatas para utilização plena do sistema.
Sapatas	

Quadro 1: Sistema de patolamento. Fonte: MU VBA UCF MSR.

Sistema / Componentes	Observação
Sistema de Nivelamento	Composto de duas partes: mecânico e eletrônico.
Composição mecânica	Envolve todo o sistema de patolamento, o sistema hidráulico, o bloco de controle do sistema de patolamento e níveis indicadores de bolha (presente na VBA UCF MSR).
Composição Eletrônica	Composta da eletrônica de nivelamento e do display de nivelamento.

Quadro 2: Sistema de nivelamento. Fonte: MU VBA LMU MSR.

Obs.: Enquanto as informações contidas no quadro 1 são aplicadas a todas as viaturas que são montadas no chassi VB Rd 6X6 - MSR, as informações contidas no quadro 2 são aplicadas somente na VBA LMU MSR.

3.2 VANTAGEM OPERACIONAL

Ao assumir a posição de tiro, o sistema encontra-se em segurança devido ao sigilo podendo realizar todos os procedimentos relativos ao preparo e disposição do material no terreno. Ocorre que no momento quando a VB LMU MSR realiza um disparo de ajustagem, cujo o trajeto é monitorado pela VB UCF MSR, a posição do tiro já sofre o risco de ter sido denunciada, podendo sofrer fogos de contra bateria, portanto é necessário que o tempo para a ação principal e de retirada da posição sejam otimizados.

Após o disparo, toda a guarnição trabalha o mais rápido possível nos procedimentos necessários para a saída imediata da viatura da posição de tiro. Tais procedimentos, no entanto, dependem do nível de adestramento da guarnição, o que ocasiona uma alta oscilação no tempo de retirada da bateria do terreno.

A automação do sistema de nivelamento e patolamento resultará em mais uniformidade ao processo de saída da posição de tiro, tendo em vista que os operadores não precisariam descer da cabine para recolher as sapatas e retrair os cilindros do sistema, fazendo com que o sistema manual do nivelamento se torne um meio alternativo que só seria utilizado em caso de pane do sistema automático.

Para se ter uma noção do tempo gasto com os procedimentos de retraimento do sistema de patolamento e nivelamento, foram levantados os tempos gastos com o retraimento do sistema de duas viaturas em circunstâncias diferentes conforme tabela:

VIATURA	HORA DO TIRO	TÉRMINO DO RECOLHIMENTO DOS CILINDROS	INÍCIO DO RETRAIMENTO DO LOCAL DE TIRO	PERÍODO
PEGASUS	21h46m	21h51m	21h53m	NOTURNO
PARANÁ	11h10m	15h17m	15h18m	DIURNO

Obs: Os procedimentos relativos ao recolhimento do cilindros da viatura PEGASUS durante o tiro diurno levaram 2'30'' para serem finalizados.

Quadro 3: Horário das operações da LMU no terreno.

As informações recolhidas na atividade foram decisivas para concluir que a automação do sistema de nivelamento das viaturas Astros é útil pelos seguintes fatores: o ganho de tempo que pode ser obtido na fase da retirada das viaturas do terreno, a uniformidade do recolhimento do sistema de patolamento e a segurança dos operadores e chefe de peça que tem seu tempo de exposição no terreno diminuído.

3.3 IMPLICAÇÕES DAS ADAPTAÇÕES NAS VIATURAS EXISTENTES

Conforme exposto no item 3.1, os sistemas de patolamento e nivelamento são complexos por que possuem peças moveis, fixas e removíveis e trabalham em conjunto principalmente com o sistema hidráulico que por sua vez possui uma bomba de pistão axial e uma bomba de engrenagem, podendo cada uma, em casos de emergência, executar a função da outra.

Devido justamente a complexidade desses sistemas que a automação do sistema de nivelamento das viaturas existentes não é viável pois seria necessário uma série de implementos e adaptações tanto na VB Rd 6X6 - MSR, como nas VB LMU MSR, VB UCF MSR, VB Remn MSR e VB Ofne MSR. Para se ter uma breve noção, tais implementos e adaptações compreenderiam, por exemplo:

IMPLEMENTOS E ADAPTAÇÕES	FUNÇÃO
Atualização do Software de Operação	Controlar o nivelamento automático do sistema atuando em cada cilindro de patolamento de forma individual.
Instalação de sensores de nivelamento	Trabalhariam individualmente em cada cilindro de patolamento e em conjunto entre si para auxiliar no movimento dos cilindros.
Adaptação nos cilindros do sistema de patolamento, braços de extensão e base de fixação das sapatas	Necessária para que a viatura possa sair da posição sem que seja preciso retirar as sapatas.
Adaptar a trava da Plataforma Lançadora Múltipla (PLM), no caso da VB LMU MSR.	Necessário para que a plataforma trave automaticamente após seu retraimento.
Implementar o Sistema Hidráulico	O sistema hidráulico teria que ser reformulado para que pudesse agir individualmente em cada cilindro do sistema de patolamento.
Chave de mudança	Para alternar a operação entre nivelamento eletrônico e manual.

Quadro 4: Adaptações a serem realizadas diante da automação do sistema de nivelamento.

Diante da demanda de alterações a serem realizadas na VB Rd 6X6 - MSR para implementar a automação dos sistemas de patolamento e de nivelamento, e dos implementos que seriam necessários realizar nos diversos módulos do Sistema Astros, foi observado que é inviável a adoção de um sistema de nivelamento automático para as viaturas existentes.



4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo deste trabalho foi o de apresentar argumentos que defendessem a automação do sistema de nivelamento e patolamento das viaturas Astros por meio do olhar do chefe de peça e dos operadores apresentando as vantagens da adoção da automação nos procedimentos executados após a execução do tiro.

A abordagem do tema foi desenvolvida em duas frentes: a primeira buscando levantar as vantagens da adoção do sistema sob a perspectiva dos operadores do sistema Astros e a segunda, sob um olhar mais técnico, buscando levantar quais as alterações seriam necessárias para implementar a automação do nivelamento e se tais alterações tornariam a automação viável.

Em ambas as frentes de estudo foram colhidas experiências com os operadores do sistema e com funcionários da AVIBRAS, estes, no entanto, não aceitaram responder à entrevistas para respostas de quesitos, fazendo com que o levantamento de informações se desse de modo informal. Este trabalho também se absteve de entrar em assuntos contratuais, legais e até mesmo de engenharia por fugirem da alçada do estudo e por levantarem questões que estão além da atuação da equipe, como por exemplo quais seriam os custos da automação para o Exército Brasileiro.

Para o desenvolvimento do estudo foram levantados os tempos de atuação das equipes para operar o sistema Astros, e um estudo preliminar da viatura para compreender como funcionam o sistema de patolamento e nivelamento, bem como a importância dele para o cumprimento da missão. De forma a complementar os dados levantados também foram lidos os manuais de utilização das viaturas montadas nos chassis 6X6 para compreender a complexidade do sistema.

Após observar como as viaturas são dispostas no terreno, optou-se por desenvolver o estudo levando em consideração a retirada da posição de tiro das VB LMU MSR, visto a exposição delas aos fogos inimigos após a execução do tiro; e, após o estudo preliminar do sistema de patolamento e nivelamento, foram levantados possíveis implementos a serem realizados nas viaturas existentes caso a adoção da automação fosse útil.

Com o intuito de mensurar o tempo gasto nos procedimentos de retraimento do sistema de patolamento e nivelamento das viaturas após o tiro, foram distribuídas fichas para que os dados relevantes fossem computados pelos chefes de peças durante o tiro do Curso de Operações do Sistema de Mísseis e Foguetes realizado nos dias 11 e 12 de maio de 2022. Tais fichas permitiriam avaliar o tempo que os procedimentos de

nivelamento para saída de posição representam, no entanto uma série de imprevistos ocorridos durante o tiro impediram que os dados fossem registrados em suas totalidades e em quantidades suficientes para que parâmetros pudessem ser estabelecidos.

Ao término dos trabalhos foi concluído que a automação do sistema de patolamento e nivelamento das viaturas do Sistema Astros, que estão em atividade, é inviável devido às questões técnicas, mecânicas e, possivelmente, de engenharia que seriam empregados para a implantação da automação. No entanto, nada impede de um futuro projeto ser desenvolvido levando em consideração as vantagens que poderiam ser obtidas com as modificações, como: um nivelamento mais preciso da VB LMU MSR durante a tomada de posição, uma retirada mais uniforme das viaturas após o tiro e uma menos exposição dos operadores aos fogos inimigos no terreno.

REFERÊNCIAS

AVIBRAS. **MU-VBA-1704**: MANUAL DE UTILIZAÇÃO DA VIATURA BÁSICA 6X6. Jacareí: Avibras Indústria Aeroespacial, 2016.

AVIBRAS. **MU-UCF-1707**: MANUAL DE UTILIZAÇÃO DA UNIDADE DE CONTROLE DE FOGO. Jacareí: Avibras Indústria Aeroespacial, 2017.

AVIBRAS. **MU-RMD-1706**: MANUAL DE UTILIZAÇÃO DA VIATURA REMUNICIADORA. Jacareí: Avibras Indústria Aeroespacial, 2016.

AVIBRAS. **MU-OFVE-1708**: MANUAL DE UTILIZAÇÃO DA OFICINA VEICULAR E ELETRÔNICA. Jacareí: Avibras Indústria Aeroespacial, 2018.

AVIBRAS. **MU-LMU-1705**: MANUAL DE UTILIZAÇÃO DA VIATURA LANÇADORA MÚLTIPLA UNIVERSAL. Jacareí: Avibras Indústria Aeroespacial, 2016.

Jr, Paulo Roberto Bastos. **Exército Brasileiro adquire mais viaturas do Sistema Astros 2020**. Disponível em: <https://tecnodefesa.com.br/exercito-brasileiro-adquire-mais-viaturas-do-sistema-astros-2020/>. Acesso em: 12/04/2022.

UM SISTEMA, MÚLTIPLAS MISSÕES. Disponível em: <https://www.avibras.com.br/site/areas-de-atuacao/defesa/astros.html>. Acesso em: 12/04/2022.

Bison Actros AK 8x8. Disponível em: <https://www.flickr.com/photos/54185787@N03/10755182666>. Acessado em: 02 de maio de 2022.

Buffalo ARV vs. Bison Actros AK 8x8 (German Language). Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=WfGvw5SWc1s>. Acessado em: 02 de maio de 2022.

ANEXO A

Ficha do Operador**Grad./Nome de Guerra: 3º SGT SCHNEIDER****Viatura: PEGASUS****Hora do Tiro: 21H46M****Hora de Término de Retraimento do Patolamento: 21H51M****Hora de Saída da VTR do Local do Tiro: 21H53M**

Assinatura**Ficha do Operador****Grad./Nome de Guerra: 3º SGT WILDSON****Viatura: PARANÁ****Hora do Tiro: 11H10M****Hora de Término de Retraimento do Patolamento: 15H17M****Hora de Saída da VTR do Local do Tiro: 15H18M**

Assinatura