



CENTRO DE INSTRUÇÃO DE ARTILHARIA DE MÍSSEIS E FOGUETES

CAP GUILHERME SILVA DA COSTA

**LANÇAMENTO DE MÍSSEIS E FOGUETES COM O SISTEMA ASTROS A PARTIR DE
PLATAFORMAS AQUÁTICAS: POSSIBILIDADES E LIMITAÇÕES**

**Formosa – GO
2023**



CENTRO DE INSTRUÇÃO DE ARTILHARIA DE MÍSSEIS E FOGUETES

CAP GUILHERME SILVA DA COSTA

**LANÇAMENTO DE MÍSSEIS E FOGUETES COM O SISTEMA ASTROS A PARTIR DE
PLATAFORMAS AQUÁTICAS: POSSIBILIDADES E LIMITAÇÕES**

Trabalho acadêmico apresentado ao Centro de Instrução de Artilharia de Mísseis e Foguetes, como requisito para a especialização no Curso Intermediário de Artilharia de Mísseis e Foguetes.

**Formosa – GO
2023**



**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

Autor: CAP GUILHERME SILVA DA COSTA

**TÍTULO: LANÇAMENTO DE MÍSSEIS E FOGUETES COM O SISTEMA ASTROS A PARTIR
DE PLATAFORMAS AQUÁTICAS: POSSIBILIDADES E LIMITAÇÕES**

Trabalho acadêmico apresentado ao Centro de Instrução de Artilharia de Mísseis e Foguetes, como requisito para a especialização no Curso Intermediário de Artilharia de Mísseis e Foguetes.

APROVADO EM ____ / ____ / 2023

CONCEITO: _____

BANCA EXAMINADORA

Membro	Menção Atribuída

GUILHERME SILVA DA COSTA – Cap

Aluno

LANÇAMENTO DE MÍSSEIS E FOGUETES COM O SISTEMA ASTROS A PARTIR DE PLATAFORMAS AQUÁTICAS: POSSIBILIDADES E LIMITAÇÕES

Guilherme Silva da Costa

RESUMO

O presente estudo tem por finalidade verificar a viabilidade do lançamento de mísseis e foguetes ASTROS a partir de plataformas aquáticas. Procura-se comparar através de características das lançadoras possibilidades e limitações de tal emprego do material. A pesquisa ainda relaciona a atividade supracitada a experimentação doutrinária dos Estados Unidos realizada anteriormente com sucesso. Tudo isso no intuito de verificar uma nova maneira de emprego do ASTROS em proveito da Força Terrestre, como agente gerador de poder de combate e dissuasão.

Palavras-chave: Plataforma aquática. ASTROS. Mísseis e Foguetes.

RESUMEN

El propósito de este estudio es verificar la viabilidad del lanzamiento de misiles y cohetes ASTRO desde plataformas acuáticas. Intentamos comparar a través de las características de los lanzadores las posibilidades y limitaciones de dicho uso del material. La investigación también relaciona la mencionada actividad con la experimentación doctrinal exitosa en los Estados Unidos. Todo esto con el fin de comprobar una nueva forma de utilizar los ASTROS en beneficio de la Fuerza Terrestre, como agente generador de poder de combate y disuasión.

Palabras clave: Plataforma acuática. ASTROS. Misiles y Cohetes.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Forte Santa Bárbara.....	10
Figura 2 - Viaturas do Sistema ASTROS.....	15
Figura 3 - Foguetes.....	16
Figura 4 - HIMARS.....	18
Figura 5 - Lançamento HIMARS plataforma anfíbia.....	18
Figura 6 - CECMA realizando transporte fluvial do sistema ASTROS.....	21

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	06
1.1	PROBLEMA.....	08
1.2	OBJETIVOS.....	08
1.3	JUSTIFICATIVAS E CONTRIBUIÇÕES	09
2	METODOLOGIA	10
2.1	REVISÃO DE LITERATURA	10
2.2	COLETA DE DADOS	11
3	RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	12
3.1	SISTEMA ASTROS.....	12
3.2	HIMARS.....	14
3.3	POSSIBILIDADES E LIMITAÇÕES.....	16
3.3.1	Possibilidades.....	16
3.3.2	Limitações.....	17
4	CONSIDERAÇÕES FINAIS	19
	REFERÊNCIAS	20

1 INTRODUÇÃO

A busca pelo desenvolvimento doutrinário e tecnológico das Forças Armadas de uma nação deve ser uma constante, levando-se em conta a quantidade de novas ameaças.

Com a intenção de gerar o desenvolvimento de novas capacidades e tecnologias, o Governo Brasileiro aprovou a Estratégia Nacional de Defesa (END). Essa estratégia possui também a finalidade de “capacitar a indústria nacional de material de defesa para que conquiste autonomia em tecnologias indispensáveis a defesa”. (BRASIL, 2008, p.18)

Cumprindo tal estratégia, o Exército Brasileiro iniciou seu processo de transformação, baseado em capacitação de seus militares, acúmulo de experiências e de avanços metodológicos, buscando evolução de sua Força Terrestre e resolução de problemas.

No Processo de Transformação em desenvolvimento no Exército, foram elencadas novas capacidades, destacando-se a pronta resposta estratégica, que se define como sendo a capacidade de projetar força para atuar em operações no amplo espectro dos conflitos, em qualquer parte do território nacional, do entorno estratégico ou da área de interesse, em prazo oportuno, chegando pronto para cumprir a missão atribuída. (ASTROS, 2023)

Nesse contexto o Exército Brasileiro na incansável procura em se aprimorar e desenvolver novas capacidades, resolveu também mover esforços no que se refere ao apoio de fogo.

Das várias estratégias para atingir essa capacidade, ressalta-se a que estabelece que a Força Terrestre (F Ter) possua um sistema de apoio de fogo de longo alcance e com elevada precisão. (ASTROS, 2023)

Nessa senda, o Comandante do Exército visando cumprir a estratégia referida, determinou a confecção do Programa Estratégico ASTROS, no intuito de possuir uma dotação de meios de apoio de fogo de longo alcance e elevada precisão.

Com início no ano de 2012 e previsão de término em 2031, o Programa ASTROS contempla, em seu escopo, projetos de pesquisa, desenvolvimento e inovação (PD&I), de aquisição e de modernização de viaturas do Sistema ASTROS e de construções de instalações de organizações militares. (ASTROS, 2023)

Dentro do referido programa, podemos citar os subprogramas: Projeto Míssil Tático de Cruzeiro – MTC 300, Projeto Foguete Guiado SS – 40 G, Projeto Viaturas do Sistema ASTROS, Projeto Forte Santa Bárbara, Projeto Simulação Integrada do Sistema ASTROS, Projeto Bateria de Busca de Alvos, Projeto Instrumentação Técnica para Campo de Instrução, Projeto Centro de Planejamento e Coordenação de Apoio de Fogo da F Ter.

No que se refere a estes subprogramas, pode-se perceber que se encontram evoluindo de maneira consistente. O Forte Santa Bárbara, localizado em Formosa-GO, possui dois Grupos de Mísseis e Foguetes, o 6º Grupo de Mísseis e Foguetes (6º GMF) e 16º Grupo de Mísseis e Foguetes (16º GMF), além de um Centro de Instrução de Mísseis e Foguetes e um Centro Logístico de Mísseis e Foguetes. Figura 1



FIGURA 1: Forte Santa Bárbara
Fonte: CAFAIA,2017

As Organizações Militares supracitadas encontram-se realizando diversas missões, auxiliando na especialização técnica dos recursos humanos envolvidos no sistema, por meio de cursos de capacitação. Além disso realizam adestramentos e

experimentações doutrinárias, realizando tiros e operando por todo o território nacional.

Nesse sentido, no afã de se buscar novas formas de se operar com o ASTROS e com isso aumentar sua dissuasão, este projeto busca entender o possível lançamento de mísseis e foguetes com o sistema ASTROS a partir de plataformas aquáticas.

1.1 PROBLEMA

A transformação mencionada anteriormente não é exclusividade do Brasil. As maiores potências mantêm sempre a busca pela excelência em suas doutrinas e tecnologias.

Do exposto, observou-se países realizando lançamentos de mísseis em plataformas aquáticas.

Nesse contexto no qual se busca novas capacidades, formas de emprego, este projeto pretende em seu escopo apresentar soluções para o problema:

É possível o lançamento de mísseis e foguetes do sistema ASTROS a partir de plataformas aquáticas ?

1.2 OBJETIVOS

Com a intenção de responder o problema proposto, este projeto visa o seguinte objetivo:

Identificar possibilidades do lançamento de mísseis e foguetes do sistema ASTROS a partir de plataformas aquáticas.

Para que este objetivo seja alcançado, este estudo seguirá alguns objetivos intermediários bem como:

- a. comparar os materiais;
- b. citar experimentações referentes ao lançamento de mísseis e foguetes a partir de plataforma aquática por outros países.
- c. descrever as possibilidades e limitações do lançamento de mísseis e foguetes do sistema ASTROS a partir de plataformas aquáticas.

1.3 JUSTIFICATIVAS E CONTRIBUIÇÕES

Este estudo pretende dar subsídios para novas experimentações ao apresentar uma nova forma de emprego do material. Isto possibilita geração de novas capacidades e conseqüentemente em poder de combate.

Além disso ele encontra-se em escassez de material acadêmico, ou seja dará início ao aprofundamento a partir de experimentações realizadas.

Dessa forma, o projeto fomentará novos estudos contribuindo assim para a evolução doutrinária e tecnológica da Força Terrestre.

2 METODOLOGIA

Com a intenção de cumprir os objetivos propostos por este estudo referente a possibilidade de lançamento de mísseis e foguetes a partir de plataforma aquática, realizou-se uma abordagem qualitativa por meio de comparações e revisões de literatura.

Ao comparar os materiais visou-se a possibilidade de emprego do material ASTROS nas condições anteriormente experimentadas por outros países, no caso deste estudo, dos Estados Unidos da América.

Esta pesquisa é do tipo exploratória, pois envolve análise de exemplos que estimulem a compreensão. (TUMELERO, 2019). Utilizou-se ainda o método dedutivo, uma vez que se trata de uma análise de emprego de material similar ao ASTROS, forçando o raciocínio lógico para verificar a possibilidade do emprego.

Por fim este estudo apresentará, de forma autoral, conclusões acerca dos objetivos propostos, trazendo possíveis resoluções para o problema em questão

2.1 REVISÃO DE LITERATURA

O SISTEMA ASTROS representa o que se tem de mais moderno na Artilharia de Campanha do Exército Brasileiro. A Artilharia de Mísseis e Foguetes detém o maior poder de fogo da Artilharia de Campanha.

Entretanto, apesar de completar 10 anos do início do Programa ASTROS, verifica-se ainda a necessidade de experimentações que poderão trazer para a Força Terrestre ainda mais poder de fogo e dissuasão.

Para este estudo, buscou-se em manuais operacionais e técnicos da Artilharia de Campanha, trabalhos científicos e manuais do fabricante do material, verificar possibilidades e limitações do lançamento de mísseis e foguetes de plataformas aquáticas.

Além disso, verificou-se reportagens e relatos de experimentações de países aliados no referido emprego de material similar buscando concluir a viabilidade de tal emprego.

2.2 COLETA DE DADOS

Os dados deste estudo foram coletados na medida que se foram pesquisando as bibliografias disponíveis, selecionando as fontes mais adequadas à pesquisa.

Em seguida, houve o aprofundamento da busca pelas informações na literatura selecionada, no que tange às características do Sistema Astros

Ao final, as informações julgada úteis a este estudo foram organizadas em relatórios a fim de auxiliar na concatenação do trabalho.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 SISTEMA ASTROS

O Sistema ASTROS (Artillery Saturation Rocket System) é um sistema da Artilharia de Campanha, capaz de lançar mísseis e foguetes através plataformas de lançamento à grandes distâncias. Esse sistema de artilharia é composto por diversas viaturas, que lhe proporcionam precisão, mobilidade, além de possuir capacidade de multicalibre. Sejam elas: Figura 2

As viaturas são todas do mesmo tipo, o veículo básico (VBA/T2B - Chassi TATRA) de características militares, blindado, 6X6, carga útil de 10 t, com capacidade de rodagem em qualquer terreno, com sistema integrado de localização, de diferentes versões: Lançadora Múltipla Universal (LMU) – linha de fogo; Viatura Posto Meteorológica (MET) – meteorologia; Viatura de Comando e Controle (VCC) e Posto de Comando e Controle (PCC) – Comunicações e Direção; Viatura Remuniadora (RMD) e Viatura Oficina Veicular – Logística; Unidade Controladora de Fogo (UCF) – Direção e Coordenação e a Viatura de Rastreamento (STREV) – acompanhamento trajetória foguetes e mísseis. (OLIVEIRA, 2021)

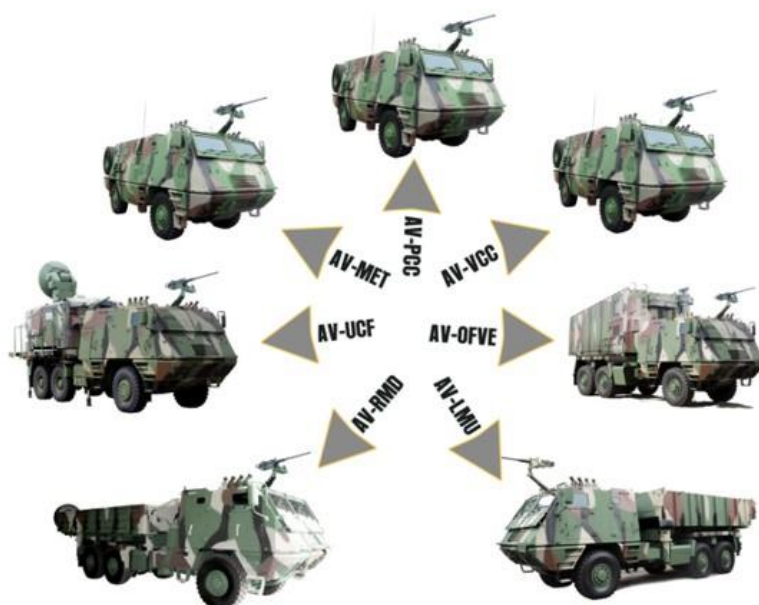


FIGURA 2: Viaturas do Sistema Astros
Fonte: GALANTE,2018

O sistema supracitado foi desenvolvido com finalidade estratégica, tendo em vista possuir grande poder de fogo de alta letalidade, trazendo grander poder dessuasório. A efetiva letalidade dá-se por sua variadas munições.

As viaturas lançadoras do sistema empregam os foguetes de saturação de área SS-30, SS-40, SS-60 e SS-80, utilizando, ainda, o foguete de treinamento TS-09 70, de 70 mm, para adestramento das guarnições por meio da Simulação Viva, sendo composto por viaturas MK3M (modernizadas) e MK6, todas com capacidade de lançar foguetes guiados SS-40G e o Missil Tático de Cruzeiro (MTC-300). (OLIVEIRA, 2021)



FIGURA 3: Foguetes
Fonte: GALANTE, 2018

A variedade de calibres e tipos de munição, aliado a alta mobilidade e tecnologia do sistema ASTROS, o torna um dos principais meios de geração de poder no combate, permitindo um apoio de fogo massiço e preciso à Força Terrestre. Figura 3

O sistema ASTROS é extremamente versátil, caracterizando-se pela flexibilidade, adaptabilidade, modularidade, elasticidade e sustentabilidade (FAMES), além da pronta resposta e pela letalidade. Os pressupostos básicos para atender a estes requisitos são as mobilidades estratégica e tática, fundamentos para a rápida concentração ou dispersão, contribuindo

assim, com a estratégia da dissuasão e presença do Exército Brasileiro. (OLIVEIRA,2021)

Para cumprir determinada missão de tiro, uma Bateria de Mísseis e Foguetes, menor unidade de emprego do GMF, utiliza 06 (seis) VB LMU MSR, 6 (seis) VB Remn MSR, além de 01 (uma) VB UCF MSR e 01 (uma) VB PCC MSR. Cada Lançadora tem capacidade de realizar uma rajada, sendo remuniçada até 02 (duas) vezes por sua VB Remn MSR.

O poder de dissuasão do sistema ASTROS traz desequilíbrio num combate, tornando este por consequência um alvo altamente compensador e visado pelos inimigos.

Com isso cresce de importância procedimentos que dificultem a detecção da Bia MF, como por exemplo o Tempo Máximo de Permanência em Posição, definido pelo EB70-MC-10.361, Reconhecimento, Escolha e Ocupação de Posição do Grupo de Artilharia de Campanha, como: "TMPP - é o tempo máximo de permanência em cada posição de tiro, em função da capacidade inimiga de contrabateria e busca de alvos."(BRASIL, 2021d)

3.2 HIMARS

O Exército dos Estados Unidos da América, possui como material a ser empregado como Artilharia de Mísseis e Foguetes, o M142 High Mobility Artillery Rocket System (HIMARS). Figura 4



FIGURA 4: HIMARS
Fonte: MILITARNYI, 2022

Esse material de grande capacidade tecnológica, é versátil por ser uma plataforma móvel semelhante ao ASTROS, acoplada em blindados sobre rodas. Ele ainda conta com a possibilidade de lançar o míssil de cruzeiro guiado GM-140 ATACMS, que detém o alcance de 310 km.

Em 2017, o Corpo de Fuzileiros Navais realizou uma experimentação doutrinária com o HIMARS ao lançar um sistema de foguetes de lançamento múltiplo guiado (GMLRS-U) em uma plataforma anfíbia. Figura 5



FIGURA 5: Lançamento HIMARS plataforma anfíbia

Fonte: SECK, 2017

O teste foi um sucesso, porém para que o alvo em solo fosse abatido fêz-se necessário ajustes na lançadora, tais como:

Os planejadores primeiro tiveram que ajustar o software de mira para contabilizar o disparo de uma posição em movimento, desenvolvendo uma capacidade que efetivamente não existia antes no Corpo de Fuzileiros Navais, disse o tenente-coronel Bradley Sams, gerente do programa de fogos do Comando de Sistemas do Corpo de Fuzileiros Navais. (SECK, 2017, tradução nossa)

Essas adaptações demonstram que mesmo um material moderno, versátil e com grande precisão necessita de correções a fim conseguir realizar com êxito um tiro em plataforma aquática. Isso se deve ao fato da movimentação contínua da plataforma que por conseguinte manterá a lançadora em movimento.

Entretanto, apesar do sucesso técnico do teste, foram levantadas outras demandas a serem resolvidas. No caso da experimentação, verificou o quanto 1

pelotão de fuzileiros navais dotados do sistema HIMARS ocupava de espaço no navio anfíbio.

"Um pelotão ocupa um grande espaço", disse o tenente-coronel Dale Butler, oficial de integração de recursos de artilharia e foguetes do Comando de Sistemas do Corpo de Fuzileiros Navais. "Apenas colocar 11 pods para o HIMARS desloca um quinto da capacidade de armazenamento de munição [em um navio anfíbio]. Um pelotão tem capacidade para carregar 18 pods de munição(...)." (SECK, 2017, tradução nossa)

A atividade atingiu os objetivos propostos, porém novos testes ainda serão realizados no intuito de confirmar a possibilidade real do novo emprego do material.

3.3 POSSIBILIDADES E LIMITAÇÕES

3.3.1 Possibilidades

O ASTROS como citado anteriormente, possibilita aumento do poder de combate e serve também como instrumento de dissuasão no combate.

Por meio de suas diversas capacidades, verifica-se a sua importância no campo de batalha.

No Brasil, o emprego desse sistema em plataforma em proveito da Força Terrestre se daria apenas em rios, principalmente na região Amazônica e Pantaneira.

Nessas regiões o transporte do material por meio fluvial já acontece por meio de balsas. Essas balsas apresentam algum tipo de estabilidade e poderiam ser utilizadas para o emprego do sistema ASTRO em uma missão de tiro.

Tendo em vista essas duas regiões serem de terreno alagadiço e arenoso, a entrada em posição do sistema fica prejudica, por haver dificuldade em encontrar locais que atendam.

O lançamento de mísseis e foguetes embarcado em balsa facilitaria esse processo, possibilitando o apoio de fogo nessas regiões.

O Centro de Embarcações do Comando Militar da Amazônia (CECMA) realiza o transporte de fluvial de suprimentos para todo Comando Militar da Amazônia (CMA) e Comando Militar do Norte (CMN). O CECMA possui em a seguinte frota:

Sua frota atualmente composta por:

- 06 Empurradores (Tipos 1 e 2);
- 11 Balsas com capacidade de 4.700 toneladas;
- 01 Balsa com capacidade de 1.000 toneladas;

- 01 Balsa-dique com capacidade de 400 toneladas;
- 03 Ferryboats;
- 03 Lanchas administrativas;
- 06 Embarcação Tática de Grupo PBL Guardian 25';
- 01 Lancha Patrulha Ribeirinha COTECMAR LPR 40;
- 02 Lanchas Patrulha Ribeirinha DGS Raptor 888 MK.2 (Raptor 999);
- Embarcações Patrulha Grupo (EPG), "Voadeiras" para 9 ocupantes;
- Embarcações Patrulha Esquadra (EPE), "Voadeiras" para 5 ocupantes;
- 02 Jet Ski Sea-Doo (TECNOLOGIA E DEFESA, 2020)

A quantidade de meios do CECMA indica a possibilidade de utilização de lançadoras ASTROS a partir de uma balsa. Figura 6



FIGURA 6: CECMA realizando transporte fluvial do sistema ASTROS
Fonte: JUNIOR,2020.

3.3.2 Limitações

Conforme mencionado anteriormente, o sistema ASTROS é de grande versatilidade e possui grandes capacidades. Porém pode-se observar algumas limitações no emprego em plataformas aquáticas.

Inicialmente verificam-se dificuldades logísticas nessa atividade. Primeiramente no tipo de plataforma aquática a ser empregada. No caso dos

Fuzileiros Navais Americanos, utilizou-se um navio anfíbio e constatou-se falta de espaço para as viaturas e munições.

Ao trazer para o contexto nacional, utilizar-se-iam balsas, tendo em vista o emprego em rios. Nesse caso, percebe-se que haveriam dificuldades para as Vtr Remn subirem na balsa das lançadoras. Outra situação seria a possibilidade de utilização da Vtr UCF para realizar o rastreamento e cálculo do tiro.

Já no conceito tático percebe-se que haveria uma dificuldade de realizar a missão e seguir ocupar Pos Espr. Isso interfere diretamente nos TMPPs de cada missão. Na situação do lançamento de ASTROS em rios, poderia se perder tempo no embarque e desembarque das Vtr em solo arenoso ou alagado.

Existe também limitação técnica, tendo em vista que massas d'água se mantêm em constante movimento. No teste realizado pelos Fuzileiros Norte Americanos, foram substituídos softwares do sistema antes do lançamento, justamente no intuito de reduzir interferências na precisão. Além disso utilizou-se munição de precisão.

No sistema ASTROS a movimentação da massa d'água pode ser uma limitação no que se refere ao sistema de nivelamento da lançadora. O manual técnico da Vtr LMU diz que : "Este sistema visa permitir o nivelamento preciso da Plataforma Lançadora Múltipla (PLM) que é a condição inicial necessária para uma pontaria (azimute e elevação) e para a precisão do tiro." (BRASIL, 2021c)

Outra limitação referente a precisão no lançamento encontra-se no fato do sistema ASTROS ainda não possuir munição com guiamento, o que diminuiria os possíveis imprecisões no lançamento.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo reveste-se de importância por se tratar de possível forma de emprego do sistema ASTROS, material de grande vulto e capaz de realizar a dissuasão.

A pesquisa em questão buscou verificar as possibilidades e limitações do lançamento de mísseis e foguetes a partir de plataformas aquáticas.

Dentre as possibilidades observou-se a existência de plataformas com capacidades para grandes tonelagens, podendo armazenar meios de remuniamento.

Entretanto, verificou-se que o ASTROS, ao realizar o lançamento das plataformas que suportariam tal emprego, não conseguiria rapidamente se deslocar para uma posição de espera. Além de dispendir muito tempo no embarque e no desembarque, aumentaria o tempo de remuniamento. Tudo isso corrobora ainda para uma diminuição do TMPP.

Outro fator limitante apresentado foi a falta de munições com guiamento tem em vista a tendente dificuldade de nivelamento das lançadoras, diminuindo a precisão.

Do exposto buscou-se responder a seguinte questão: É possível o lançamento de mísseis e foguetes do sistema ASTROS a partir de plataformas aquáticas ?

Verificou-se neste estudo que há a possibilidade do lançamento de mísseis e foguetes do sistema ASTROS a partir de plataforma aquática. Porém, tal atividade necessita de estudos mais técnicos e táticos acerca dele.

Por fim, percebe-se que estudo inicia e demanda estudos de caráter técnico sobre o comportamento das lançadoras bem como das plataformas ao ser realizado o tiro, no intuito de diminuir ou sanar as limitações apresentadas.

REFERÊNCIAS

AVIBRAS. **MU-RMD-1706**: Manual de Utilização da Viatura Remuniadora (AV-RMD). Jacareí: Avibras Industria Aeroespacial, 2016. 88 p.

AVIBRAS. **MU-UCF-1707**: Manual de Utilização da Unidade de Controle de Fogo. Jacareí: Avibras Industria Aeroespacial, 2017. 304 p.

AVIBRAS. **M00248-8**: Contêiner Lançador Descartável AV-CL/SS40 Completo Manual de Utilização. Jacareí: Avibras Industria Aeroespacial, 2018. 64 p.

AVIBRAS. **M00249-6**: Contêiner Lançador Descartável AV-CL/SS60 Completo Manual de Utilização. Jacareí: Avibras Industria Aeroespacial, 2018. 68 p.

AVIBRAS. **M00402-**: Manual de Utilização do Contêiner Reutilizável AV-CL/SS09 TS. Jacareí: Avibras Industria Aeroespacial, 2018. 56 p.

AVIBRAS. **M01117-7**: Operator/User Manual Fieldguard 3 Sensor Unit. Jacareí: Avibras Industria Aeroespacial, 2019. 94 p.

AVIBRAS. **M01232-7**: Manual de Utilização do Foguete AV-SS-80. Jacareí: Avibras Industria Aeroespacial, 2018. 68 p.

AVIBRAS. **M01339-0**: Manual de Utilização da Viatura Lançadora Múltipla Universal (AV-LMU). Jacareí: Avibras Industria Aeroespacial, 2019. 326 p.

BRASIL, Exército Brasileiro. **EB70-MC-10.224: Artilharia de Campanha nas Operações**. 1ª.Ed. Brasília, DF, 2019.

_____. _____. **EB20-C-07.001 - Catálogo de Capacidades do Exército**. 1ª. Ed. Brasília, DF, 2015.

_____. _____. **EB20-MF-03.109: Glossário de Termos e Expressões para uso no Exército**. 5ª. Ed. Brasília, DF, 2018.

_____. _____. **EB20-P-03.002: Plano de Desenvolvimento da Doutrina Militar Terrestre**. 1ª. Ed. Brasília, DF, 2021a.

_____. _____. **EB70-MC-10.360: Grupo de Artilharia de Campanha**. 5ª. Ed. Brasília, DF, 2020.

_____. _____. **EB70-MC-10.363: Grupo de Mísseis e Foguetes**. Ed. Experimental Brasília, DF, 2021b.

_____. _____. **EB70-MT-11.417: Manual Técnico Operação da Viatura Blindada Lançadora Múltipla Universal Média Sobre Rodas** 1ª. Ed Brasília, DF, 2021c.

_____. _____. **EB70-MC-10.361: Reconhecimento, Escolha e Ocupação De Posição do Grupo De Artilharia de Campanha**. 1ª. Ed. Brasília, DF, 2021d.

OLIVEIRA, Ângelo De Alves. O Sistema Astros Como Uma Ferramenta De Dissuasão E Presença. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Ciências Militares). Escola de Comando e Estado- Maior do Exército, Rio de Janeiro, 2018.

CIART Msl Fgt. **Última Ratio**, Formosa, v. 1, n. 1, p. 42-52, 08 fev. 2019. Disponível em: ebrevista.eb.mil.br. Acesso em: 06 set. 2021.

EXÉRCITO (ed.). **ASTROS 2020**. Brasília: Epex, 2014. Color.

MUNIÇÕES. Formosa: CI Art Msl Fgt, 2021. 64 slides, color.

ESCRITÓRIO DE PROJETOS DO EXERCITO. "**ASTROS : Alcance - Precisão - Poder**" [2012?] <<http://www.epex.eb.mil.br/index.php/astros-2020>>. Acesso em: 1 jul. 2023

ESTRATÉGIA NACIONAL DE DEFESA. **END** <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/decreto/d6703.htm>. Acesso em: 3 jul. 2023.

TECNODEFESA. **Operação Amazônia**. <<https://tecnodefesa.com.br/operacao-amazonia-2020-cecma-uma-das-mais-importantes-unidades-do-eb/>> Acesso em: 3 jul. 2023.

TUMELERO, Naína. **Pesquisa exploratória: conceito, características e aplicação em 4 passos**. 2019. Disponível em: <https://blog.mettzer.com/pesquisa-exploratoria/>. Acesso em: 3 jul. 2023.

SECK, Hodge Seck. **For Marine Corps, Firing Rockets Off a Ship Is Just a Starting Point**. 2017. <https://www-military-com.translate.googleusercontent.com/translate/g/defensetech/2017/12/01/marine-corps-firing-rockets-ship-just-starting-point.html?_x_tr_sl=auto&_x_tr_tl=pt&_x_tr_hl=pt-BR> Acesso em: 3 jul. 2023

RADER, Abigail. **Anchorage Conducts High Mobility Artillery Rocket System Shoot during DB17**. 2017 <<https://www.pacom.mil/Media/News/News-Article-View/Article/1351282/anchorage-conducts-high-mobility-artillery-rocket-system-shoot-during-db17/>> Acesso em: 3 jul. 2023.

CAIAFA, Roberto. Forte Santa Bárbara. 2017. Disponível em: <https://tecnodefesa.com.br/forte-santa-barbara-recebe-20-viaturas-modernizadas-astros-2020-mk3m/>. Acesso em: 4 jul 2023

ÚLTIMO NOME DO AUTOR, primeiro nome do autor. Nome da imagem. Ano. X imagem. Largura x altura pixels. Disponível em: link. Acesso em: data.

GALANTE, Alexandre. Viaturas do Sistema Astros. 2018. Disponível em: <https://www.forte.jor.br/2018/12/01/astros-2020-exercito-assina-contrato-para-terceiro-lote-de-viaturas/> Acesso em: 4 jul 2023

MILITARNYI. 2022. HIMARS. Disponível em: <https://mil.in.ua/en/news/us-approves-m142-himars-sale-to-estonia/> Acesso em: 4 jul 2023

JÚNIOR, Paulo Roberto Barros. CECMA realizando transporte fluvial do sistema ASTROS. 2020. Disponível em: <https://tecnodefesa.com.br/operacao-amazonia-2020-cecma-uma-das-mais-importantes-unidades-do-eb/> Acesso em: 4 jul 2023