

**ACADEMIA MILITAR DAS AGULHAS NEGRAS
ACADEMIA REAL MILITAR (1811)
CURSO DE CIÊNCIAS MILITARES**

Amaury Felype Conceição de Oliveira

**EMPREGO DA ARTILHARIA DE MÍSSEIS E FOGUETES NA DEFESA DO AMBI-
ENTE AMAZÔNICO**

**Resende
2023**

**TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE USO DE DIREITOS AUTORAIS DE NATUREZA
PROFISSIONAL**

**TÍTULO DO TRABALHO: EMPREGO DA ARTILHARIA DE MÍSSEIS
E FOGUETES NA DEFESA DO AMBIENTE AMAZÔNICO**

AUTOR: AMAURY FELLYPE CONCEIÇÃO DE OLIVEIRA

Este trabalho, nos termos da legislação que resguarda os direitos autorais, é considerado de minha propriedade.

Autorizo a Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN) a utilizar meu trabalho para uso específico no aperfeiçoamento e evolução da Força Terrestre, bem como a divulgá-lo por publicação em periódico da Instituição ou outro veículo de comunicação do Exército.

A AMAN poderá fornecer cópia do trabalho mediante ressarcimento das despesas de postagem e reprodução. Caso seja de natureza sigilosa, a cópia somente será fornecida se o pedido for encaminhado por meio de uma organização militar, fazendo-se a necessária anotação do destino no Livro de Registro existente na Biblioteca.

É permitida a transcrição parcial de trechos do trabalho para comentários e citações desde que sejam transcritos os dados bibliográficos dos mesmos, de acordo com a legislação sobre direitos autorais.

A divulgação do trabalho, em outros meios não pertencentes ao Exército, somente pode ser feita com a autorização do autor ou do Diretor de Ensino da AMAN.

Resende, 31 de Maio de 2023



Assinatura do Cadete

Dados internacionais de catalogação na fonte

O48e OLIVEIRA, Amaury Felype Conceição de
Emprego da artilharia de mísseis e foguetes na defesa do
ambiente amazônico / Amaury Felype Conceição de Oliveira –
Resende; 2023. 35
p. : il. color. ; 30 cm.

Orientador: Demetrios Tomaz da Silva
TCC (Graduação em Ciências Militares) - Academia
Militar das Agulhas Negras, Resende, 2023.

1. Artilharia. 2. Amazônia Brasileira. 3. Proteção. 4.
Defesa. I. Título.

Amaury Felype Conceição de Oliveira

**EMPREGO DA ARTILHARIA DE MÍSSEIS E FOGUETES NA DEFESA DO
AMBIENTE AMAZÔNICO**

Monografia apresentada ao Curso de Graduação em Ciências Militares, da Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN, RJ), como requisito parcial para obtenção do título de **Bacharel em Ciências Militares**.

Orientador: 1º Ten Demétrios Tomaz Da Silva

Resende
2023

Amaury Felype Conceição de Oliveira

**EMPREGO DA ARTILHARIA DE MÍSSEIS E FOGUETES NA DEFESA DO AMBI-
ENTE AMAZÔNICO**

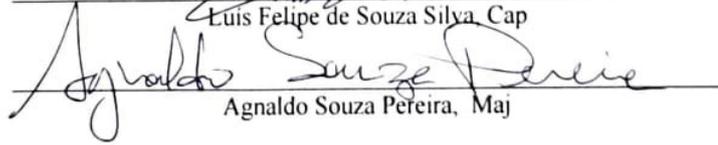
Monografia apresentada ao Curso de Graduação em Ciências Militares, da Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN, RJ), como requisito parcial para obtenção do título de **Bacharel em Ciências Militares**.

Aprovado em 13 de Julho de 2023:

BANCA EXAMINADORA


Demétrios Tomaz Da Silva, 1º Ten
(Presidente/Orientador)


Luis Felipe de Souza Silva, Cap


Agnaldo Souza Pereira, Maj

Resende
2023

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por ter me dado a oportunidade de ingressar na AMAN e forças para suportar as dificuldades apresentadas a mim e formar-me um Oficial do Exército Brasileiro.

Agradeço também a minha família, principalmente aos meus pais que me garantiram todas as oportunidades possíveis para realizar meu sonho e agradeço também aos meus amigos, tanto meus companheiros de turma como também os externos à academia, que sempre me incentivaram e me auxiliaram nas minhas dificuldades.

Agradeço ao meu orientador por todo esforço e dedicação para o desenvolvimento desse trabalho.

RESUMO

EMPREGO DA ARTILHARIA DE MÍSSEIS E FOGUETES NA DEFESA DO AMBIENTE AMAZÔNICO

Autor: Amaury Felype Conceição de Oliveira

Orientador: 1º Ten Demétrios Tomaz Da Silva

A Amazônia Brasileira é uma área de muita importância no cenário mundial, devido aos inúmeros recursos encontrados em seu sistema, entretanto grande parte pertence ao Brasil e é dever do país defender seu território, garantindo sua soberania nacional perante os demais países. O Exército Brasileiro entra com o papel de realizar essa defesa, empregando seus meios para a proteção contra qualquer possível invasão. Dentre essas formas de defesa podemos visualizar a Artilharia que possui um grande poder de fogo e proteção. Dessa forma, com a necessidade da proteção e defesa da Amazônia, seria possível empregar o que o Exército possui de melhor no ambiente amazônico? Para que isso seja respondido, devem ser observadas as características do material do Grupo de Mísseis e Foguetes como também da própria Amazônia. A justificativa dessa pesquisa é a devida utilização dos mísseis e foguetes na defesa do ambiente Amazônico visto que o estado da arte do poderio militar do Brasil está presente em Formosa-GO. A pesquisa foi feita de forma qualitativa explicativa e, quanto ao método, adotou-se a forma indutiva para apresentar os resultados do trabalho. Por fim, constatou-se que a melhor forma de emprego seria por seções, visto que a bateria estaria desdobrada de forma completa em um espaço menor.

Palavras-chave: Artilharia. Amazônia Brasileira. Proteção. Defesa. Grupo de Mísseis e Foguetes.

ABSTRACT

EMPLOYMENT OF MISSILE AND ROCKET ARTILLERY IN THE DEFENSE OF THE AMAZON ENVIRONMENT

AUTHOR: Amaury Felype Conceição de Oliveira

ADVISOR: 1º Ten Demétrios Tomaz Da Silva

The Brazilian Amazon is an area of great importance on the world stage, due to the numerous resources found in its system, however a large part belongs to Brazil and it is the country's duty to defend its territory, guaranteeing its national sovereignty before other countries. The Brazilian Army plays the role of carrying out this defense, using its means to protect against any possible invasion. Among these forms of defense we can see the Artillery, that has a great firepower and protection capability. In this way, with the need to protect and defend the Amazon, would it be possible to use the best that the Army has in the Amazon environment? For this to be answered, the characteristics of the material from the Missiles and Rockets Group, as well as from the Amazon itself, must be observed. The justification of this research is the proper use of missiles and rockets in the defense of the Amazonian environment since the state of the art of the military power of Brazil is present in Formosa-GO. The research was carried out in an explanatory qualitative way and, regarding the method, the inductive form was adopted to present the results of the work. Finally, it was found that the best way to use it would be by sections, since the battery would be completely unfolded in a smaller space.

Keywords: Artillery. Brazilian Amazon. Protection. Defense. Missile and Rocket Group.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1:	Veículos componentes do Sistema ASTROS 2020.....	12
Figura 2:	LMF a 4 peças empregadas por seções.....	14
Figura 3:	LMF a 04 peças empregadas por seções e peças.....	15
Figura 4:	LMF a 04 peças empregadas por peças.....	15
Figura 5:	Estrutura Organizacional do Comando de Artilharia do Exército.....	17
Figura 6:	Floresta Amazônica.....	18
Figura 7:	Biodiversidade do Ambiente Amazônico.....	19
Figura 8:	Divisões dos tipos de matas na Floresta Amazônica.....	20
Figura 9:	Recursos minerais na Amazônia.....	22
Figura 10:	Lançadoras realizando uma missão no ambiente de selva.....	24
Figura 11:	Militares do 6º GMF com a Vtr lançadora do primeiro foguete na Amazônia Ocidental.....	25
Figura 12:	Centro de Logística de Mísseis e Foguetes desloca viaturas para a Operação Amazônia.....	26

LISTA DE ABREVIATURAS

AMAN	Academia Militar das Agulhas Negras
FEB	Força Expedicionária Brasileira
BIA	Bateria
LMF	Lançadora de Mísseis e Foguetes
MF	Mísseis e Foguetes
REOP	Reconhecimento de Escolha e Ocupação de Posição
GMF	Grupo de Mísseis e Foguetes
EB	Exército Brasileiro
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos
OMs	Organizações Militares
PND	Política Nacional de Defesa
VTR	Viatura

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	11
1.1.	OBJETIVOS.....	12
1.1.1.	OBJETIVO GERAL	12
1.1.2.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	12
2.	REFERENCIAL TEÓRICO	13
2.1.	MATERIAIS DE ARTILHARIA DE MÍSSEIS E FOGUETES.....	13
2.1.1.	MATERIAIS.....	14
2.1.2.	EMPREGO.....	14
2.1.3.	ORGANIZAÇÃO DA BATERIA DE LMF.....	17
2.2.	REGIÃO AMAZÔNICA.....	18
2.2.1.	CARACTERÍSTICAS DO AMBIENTE AMAZÔNICO.....	19
2.3.	VISÃO ESTRATÉGICA SOBRE A AMAZÔNIA.....	22
2.4.	A ATUAÇÃO DO GMF NO AMBIENTE AMAZÔNICO.....	24
3.	REFERENCIAL METODOLÓGICO	28
3.1.	TIPO E ABORDAGEM DA PESQUISA.....	28
3.2.	INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS.....	28
3.3.	ETAPAS DA PESQUISA.....	29
4.	RESULTADOS E DISCUSSÕES	30
5.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	32
6.	REFERÊNCIAS	34

1 INTRODUÇÃO

Segundo Winston Churchill, “O renome aguarda o comandante que primeiro restaura a artilharia para sua principal importância no campo de batalha.”

A Artilharia sempre foi uma forma de assegurar a capacidade de defesa de um território, impedindo qualquer ameaça à integridade e soberania de uma nação. No Brasil, não foi diferente. A Artilharia teve papel fundamental da defesa da soberania do país, como na vitória dos aliados na Campanha da Tríplice Aliança no Sec. XIX e no apoio das operações da Força Expedicionária Brasileira (FEB) na II Guerra Mundial. Dessa forma, a Arma dos canhões, obuseiros e lançadores múltiplos de foguetes foi definida por muitos como *Ultima Ratio Regis*, que tem seus significados referentes ao último argumento dos reis, antes de uma intervenção militar, a última chance dada ao inimigo no sentido de evitar um ataque armado. A expressão foi gravada nos canhões de Luís XIV (7GRAUS, 2022).

Nos dias atuais, a Artilharia possui 3 tipos na questão de defesa de localidade e elas são: Artilharia de Campanha, focada na defesa dos elementos de manobra no teatro de operações, a Artilharia Antiaérea, que possui o objetivo na defesa aérea contra aeronaves e mísseis hostis que ameacem as forças terrestres ou navais e, por último, existe a Artilharia de Mísseis e Foguetes com a missão de saturar áreas com suas lançadoras, causando o maior número de danos possíveis.

Este último tipo citado é o estado da arte da artilharia de longo alcance, ela é dotada do Sistema ASTROS desenvolvida pela empresa AVIBRAS. Sua capacidade, segundo BRASIL, 1999, de ação varia entre 10 km a 90,2 km, podendo destruir áreas de um km² facilmente.

Neste aspecto de defesa do território nacional, observamos um ponto que necessita total atenção, a Amazônia Brasileira, devido a sua vasta extensão, como também pela sua fauna, com a uma imensa biodiversidade biológica, além da flora, sendo a maior floresta tropical do mundo, possuindo também o maior reservatório de água doce do mundo e um rico armazenamento mineral.

Essa pesquisa justifica-se pela necessidade de estudar a melhor forma de emprego do GMF no ambiente da floresta Amazônica, visto que as LMF são o estado da arte da Artilharia Brasileira que possui o maior poder de fogo no requisito de defesa de área.

A divisão de capítulos nesta pesquisa tem como principal finalidade facilitar o entendimento do leitor, desenvolvendo a temática a partir de uma sequência lógica de raciocínio para melhorar compreensão do trabalho.

Dessa forma, após a introdução e apresentação dos objetivos, foram desenvolvidas os referenciais teóricos da pesquisa e as referências utilizadas ao longo da pesquisa. Após isso foram apresentados os referenciais metodológicos para explicar os procedimentos adotados de forma que os objetivos pudessem ser atingidos. Em seguida foram apresentados na seção de resultados e discussões e, por fim, na conclusão realizou-se um compilado de tudo que havia sido abordado anteriormente.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo geral

Apresentar a possibilidade do emprego do Grupo de Mísseis e Foguetes no ambiente Amazônico de forma eficaz, mediante as condições apresentadas naquela localidade.

1.1.2 Objetivos específicos

Apresentar os principais materiais da Artilharia de Mísseis e suas formas de emprego;

Apresentar as principais características do ambiente Amazônico;

Apresentar a visão estratégica sobre a Amazônia

Apresentar o uso dos Mísseis e Foguetes na região da Amazônia pelo Exército Brasileiro, em adestramentos ou missões; e

Avaliar os dados coletados e concluir acerca dessa viabilidade.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 MATERIAIS DE ARTILHARIA DE MÍSSEIS E FOGUETES

Figura 1: Veículos componentes do Sistema ASTROS 2020



Fonte: AVIBRAS

O Brasil dispõe do sistema ASTROS (Artillery SaTuration ROcket System, ou Sistema de Foguetes de Artilharia para Saturação de Área) consolidado no programa estratégico de defesa ASTROS 2020: (MURILO FRANCISCO, 2019)

O ASTROS 2020 é um sistema de defesa que visa atender a uma demanda específica em termos estratégicos do Exército Brasileiro, que consiste em prover a Força Terrestre com meios de apoio de fogo com elevada capacidade de dissuasão, através do desenvolvimento nacional de um míssil com alcance de até 300 km. O Exército contará com dois Grupos de Lançadores de Mísseis e Foguetes. (BRASIL, 2012)

Os ASTROS 2020 é um sistema multicalibre, com alta mobilidade e capaz de lançar foguetes à longa distância, concebido como sistema de armas estratégico com grande poder de dissuasão. Atualmente o Exército Brasileiro possui a sua disposição para lançamento pelo Sistema ASTROS 2020 os foguetes SS-30, SS-40, SS-60 e SS-80, que permitem saturar com

suas submunições, grandes áreas a uma distância que varia de 10 a 90 quilômetros ao nível do mar, de acordo com as tabelas de tiro do material. Conta ainda com o foguete de treinamento SS-09-TS, um foguete de sinalização que barateia o treinamento das guarnições ASTROS durante as realizações de exercícios como, por exemplo, escolas de fogo. (Centro de Instrução de Artilharia de Mísseis e Foguetes, 2018)

Esse material se destina à saturação de áreas, o que se constitui num processo intenso e contínuo, que exige um grande volume de fogo. Devido a isso, essa grande massa de foguetes deve ser empregada contra alvos altamente compensadores, que sejam de vital importância para a manobra do escalão enquadrante. (ALVES BRANCO, 2009)

2.1.1 MATERIAIS

Viatura Comando e Controle de Grupo – AV-VCC;

Viatura Posto de Comando e Controle de Bateria – AV-PCC;

Viatura Lançadoras Múltiplas Universais – AV-LMU;

Viatura Remuniçadoras – AV-RMD

Unidade de Controle de Fogo – AV-UCF

Viatura Posto Metrológico – AV-MET

Viatura Oficina Veicular e Eletrônica – AV-OFVE

Unidade de Apoio ao Solo – AV-UAS

2.1.2 EMPREGO

O emprego da Artilharia de Mísseis e Foguetes deve ser utilizado com o objetivo de saturação de uma área, de acordo com:

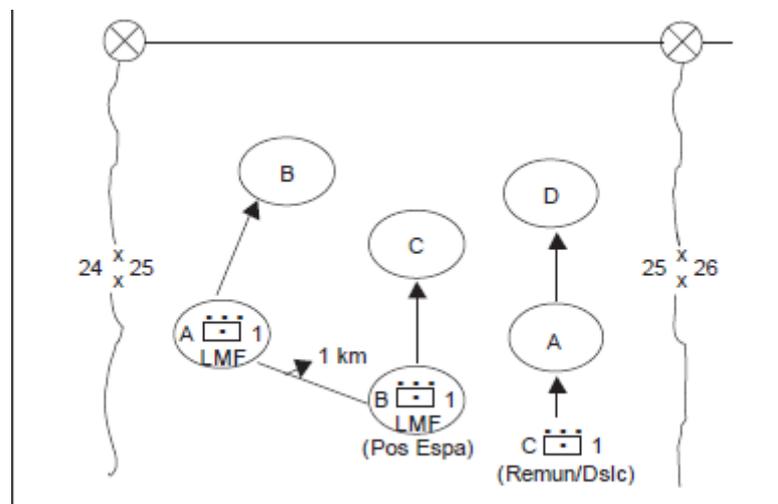
c. A Bia LMF é uma subunidade orgânica da artilharia divisionária (AD) e da DE. Devido ao elevado grau de letalidade de seus fogos, proporciona considerável aumento do poder de fogo da Artilharia do Exército Brasileiro, possibilitando a rápida e indispensável saturação de área, que permite aos comandos de divisão (e superiores) intervirem no combate, através de eficaz manobra de fogo, realizada à altura do moderno campo de batalha. (BRASIL, 1999, pg 1-4)

A Bateria de MF é disposta no terreno por seções conforme descrito no manual “Para o cumprimento de missões de tiro da bateria, admitem-se três variações: por seções de 2 (duas) ou 3 (três) peças; por seção e peças; e por peças.” (BRASIL, 1999, pg 3-3)

As divisões das seções são:

Por seções – uma seção cumpre missão enquanto a outra está em condições de ser empregada, (em posição de espera) ou está em deslocamento ou remunciação. A continuidade do apoio de fogo é mantida em melhores condições uma vez que pode ser executado o rodízio completo entre as seções sem solução de continuidade. Nesta alternativa a bateria não se expõe por inteiro em uma única posição. (BRASIL, 1999, pg 3-3)

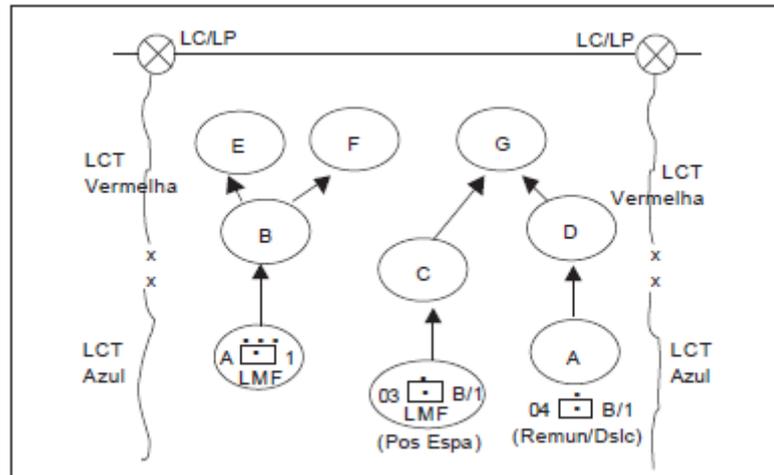
Figura 2: LMF a 4 peças empregadas por seções



Fonte: C6-16, 1999

(2) Por seção e peças (a) Podem-se constituir três frações de tiro: uma seção e duas peças (b) Nessa situação, uma fração cumpriria missão, outra estaria em condições de ser empregada e, a última, em remunciação ou deslocamento. Esta formação possibilita muito boas condições para a continuidade do apoio de fogo, sem causar grandes problemas para a coordenação e controle das frações. (c) No caso da bateria a seis peças, outras combinações de frações podem ser formadas, tais como: uma seção a três peças, mais outra a duas peças e uma peça isoladamente; duas seções a duas peças e duas peças isoladamente, etc. (BRASIL, 1999, pg 3-5)

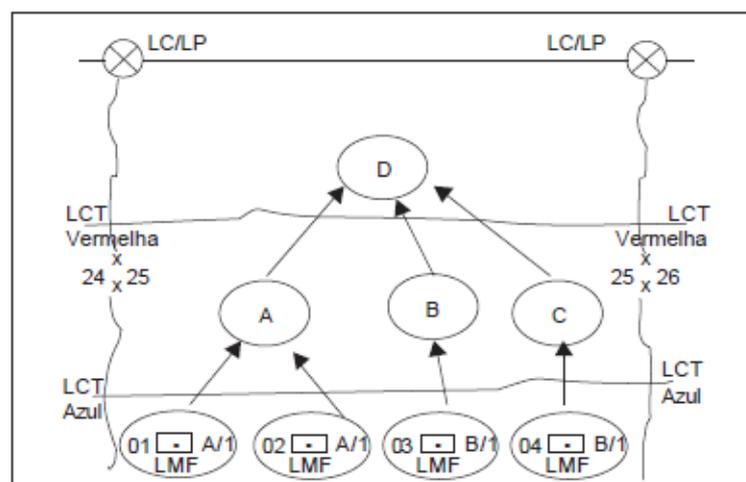
Figura 3: LMF a 04 peças empregadas por seções e peças



Fonte: C6-16, 1999

(3) Por peças (a) Este processo é o que permite o engajamento simultâneo de maiores números de alvos. Seria o mais indicado para as fases iniciais do combate (preparação ou contra preparação), e para quando o inimigo possuir meios eficazes de busca de alvos e de contrabateria (Fig. 3-3). (b) É o que oferece melhores condições de sobrevivência face à contrabateria, além de iludir o inimigo quanto ao real efetivo de lançadores múltiplos. Entretanto, é o que apresenta piores condições de coordenação e controle, além de exigir maiores trabalhos de REOP e um treinamento rigoroso das guarnições. (BRASIL, 1999, pg. 3 – 5)

Figura 4: LMF a 04 peças empregadas por peças



Fonte: C6-16, 1999

De acordo com (BRASIL, 1999), “O emprego das frações da bateria visa primordialmente iludir o inimigo, dificultando sua busca de alvos e contrabateria”, dessa forma, percebe-se que a descentralização das frações tem apenas o objetivo de impedir os fogos inimigos, entretanto perde-se a eficácia de seu emprego, uma vez que a bateria de LMF deve atuar de forma centralizada.

A posição de tiro escolhida deve levar em conta alguns detalhes de acordo com:

b. Posição de tiro – É a região do terreno ocupada por uma seção ou pela bateria de tiro para bater um ou mais alvos. A unidade de controle de fogo (UCF) ou o computador de tiro, normalmente, são posicionados na posição de tiro. Em princípio, cada alvo é batido de uma única posição de tiro, pois é em função desse alvo que é escolhida a posição a ser ocupada. Quando os meios de busca de alvos inimigos não estão totalmente ativados ou quando a situação o permite, admite-se que a seção ou a bateria continue atirando da mesma posição. Deve ser ocupada com uma antecedência tal, que permita o preparo das peças para abertura do fogo. Entre duas posições de tiro deve ser guardada a distância mínima de 1.000 metros. (BRASIL, 1999, pg. 3 - 7)

Além das peculiaridades das posições de tiro, outros fatores que influenciam e muito na escolha da posição são o tempo disponível e o terreno. De acordo com (BRASIL, 1999) “O tempo disponível irá, sem dúvida, influenciar no reconhecimento e preparação das posições de tiro.”, dessa forma o tempo para a preparação da posição influenciará na eficácia de atuação da bateria, pois uma posição melhor ocupada melhorará sua atuação.

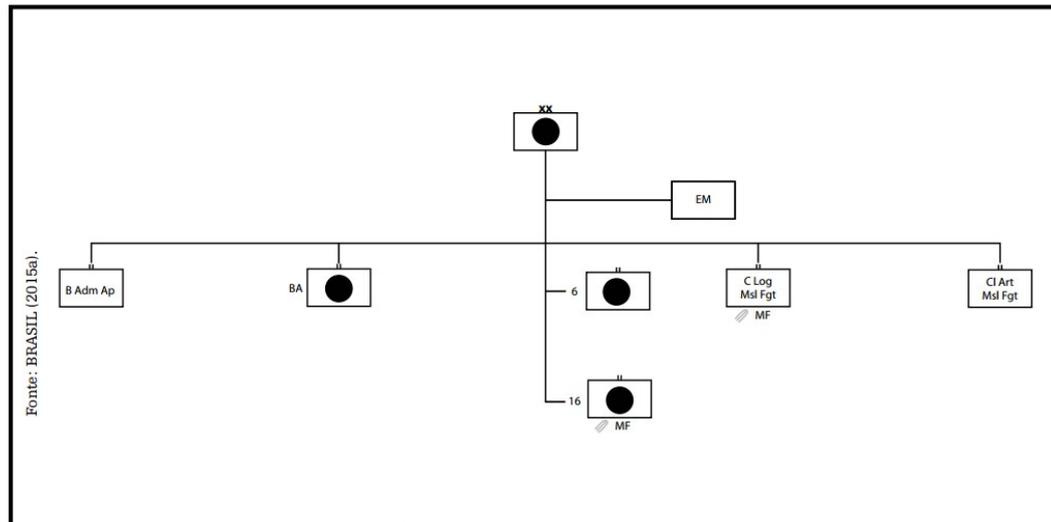
Outro ponto importante citado foi o terreno, “O terreno influenciará no tipo de desdobramento de acordo com a disponibilidade de áreas de posição.” (BRASIL, 1999), com isso o espaço e as condições do terreno ditarão de que forma a Bateria será disposta.

2.1.3 ORGANIZAÇÃO DA BATERIA DE LMF

Um Grupo de Mísseis e Foguetes (GMF) é organizado a três Baterias de Mísseis e Foguetes (Bia MF) e uma Bateria de Comando (Bia C). As Bia MF são organizadas a duas seções de tiro a três lançadores cada, perfazendo um total de seis peças por subunidade, além dos demais subsistemas da artilharia, como meteorologia, comunicações, logística, topografia etc. A Bia C tem, dentre outras, as missões de prover o suporte logístico para o grupo, instalar

o posto de comando e a área de trens, dirigir e coordenar os fogos e explorar as comunicações no âmbito do grupo (BRASIL, 2015)

Figura 5: Estrutura Organizacional do Comando de Artilharia do Exército



Fonte: BRASIL, 2015

2.2 REGIÃO AMAZÔNICA

De acordo com Pedro Viana, pesquisador, botânico e coordenador de botânica do Museu Paraense Emílio Goeldi “A Amazônia, na verdade, é um conjunto de vários ecossistemas distintos que interagem entre si e fazem parte de uma unidade maior que é chamada de bioma”. (Redação National Geographic Brasil, 2022)

A Amazônia é o maior bioma brasileiro. Ela está localizada na Região Norte do Brasil e ocupa uma área de mais de 4.000.000 km², cerca de quase 50% da área total do país. No entanto, ele não está presente apenas no território brasileiro, podendo ser encontrado também na Colômbia, Equador, Bolívia, Guiana, Guiana Francesa, Peru, Suriname e Venezuela, ocupando, assim, uma área total de cerca de 5.500.000 km². O clima nessa região é o equatorial, que é quente e úmido. Na porção brasileira, a temperatura varia entre 25 °C e 29 °C. O solo é rico e apresenta grande ciclagem de nutrientes, no entanto, a redução da cobertura vegetal pelas ações antrópicas gera grandes impactos. (Helivania Sardinha, 2020)

No geral, de acordo com Viana, é possível separar a Amazônia em seis ecossistemas principais: florestas de terra firme, de igapó, de várzea, savanas, refúgios de montanhas e manguezais. (Redação National Geographic Brasil, 2022)

2.2.1 CARACTERÍSTICAS DO AMBIENTE AMAZÔNICO

Clima: Na região amazônica chove bastante e a temperatura é elevada, normalmente variando entre 22 °C e 28 °C. É o chamado clima equatorial úmido, que caracteriza algumas áreas próximas à linha do Equador. E como o clima interfere? Pelo que vimos até aqui, você já deve imaginar alguma forma... Por exemplo: de acordo com a intensidade das chuvas sobe o nível dos rios; com o aumento do nível dos rios algumas áreas podem ser alagadas e, uma vez alagadas, essas áreas podem ser mais ou menos adequadas à vida de determinados vegetais e animais. (IBAMA, 1998)

Solo: O solo da floresta amazônica é em geral bastante arenoso. Possui uma fina camada de nutrientes que se forma a partir da decomposição de folhas, frutos e animais mortos. Esta camada é rica em húmus, matéria orgânica muito importante para algumas espécies de plantas da região. Em áreas desmatadas, as fortes chuvas “lavam” o solo, carregando seus nutrientes. É o chamado processo de lixiviação, que deixa os solos amazônicos mais pobres. Apenas 14% de todo o território pode ser considerado fértil para a agricultura. (IBAMA, 1998)

Relevo: O relevo amazônico é formado de planície de inundação (várzeas), planalto amazônico e escudos cristalinos. Geralmente, não apresenta altitudes acima de 200 metros. Contudo, o Pico da Neblina, considerado o ponto mais alto do Brasil, localiza-se no norte do estado do Amazonas, com altitude de 3014 metros. (Lana Magalhães, 2020)

Hidrografia: A bacia amazônica é a maior bacia hidrográfica do mundo e seu principal rio, o Amazonas, é o maior rio do mundo em volume de água com mais de 7 mil afluentes. Outros rios que fazem parte da hidrografia da Amazônia são: Araguaia, Nhamundá, Negro, Solimões, Tocantins, Trombetas, Xingu, Purus, Juruá, Japurá, Madeira, Tapajós, Branco. (Lana Magalhães, 2020)

Flora: A vegetação da Amazônia é densa e formada por árvores de grande porte. Algumas das árvores nativas da Amazônia são: andiroba, pupunha, açaí, seringueira, mogno, cedro, sumaúma e castanheira. (Lana Magalhães, 2020)

Figura 6: Floresta Amazônica



Fonte: Banco de desenvolvimento da América Latina, 2019

Fauna: A floresta amazônica que abriga inúmeras espécies de animais, dos quais destacamos: anta, preguiça, sagui-de-bigode, ariranha, suçuarana, arara-vermelha, tucano, morcego, tamanduá, cateto, cachorro vinagre, gato-maracajá, macaco-aranha, macaco-barrigudo, irara, jaguatirica, jaguarundi, jacaré-açu, onça-pintada, peixe-boi, enguias, piranha, pirarucu, sucuri, bugio, boto cor-de-rosa. (Lana Magalhães, 2020)

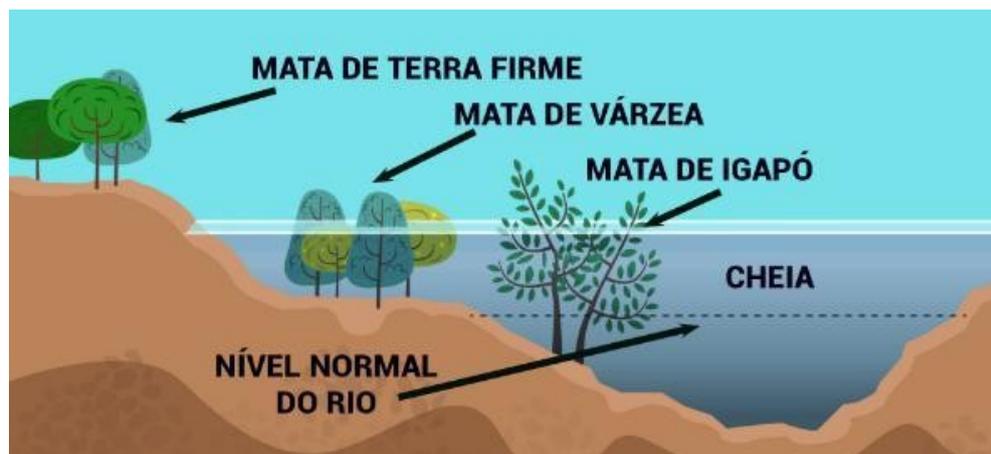
Figura 7: Biodiversidade do Ambiente Amazônico



Fonte: Jornal da USP, 2019

A vegetação divide-se em três categorias: matas de terra firme, matas de várzea e matas de igapó. As matas de terra firme são aquelas que estão em regiões mais altas e por este motivo não são inundadas pelos rios. As matas de várzea são as que sofrem com inundações em determinados períodos do ano. Na parte mais elevada desse tipo de mata, o tempo de inundação é curto e a vegetação é parecida com a das matas de terra firme. Nas regiões planas, que permanecem inundadas por mais tempo, a vegetação é semelhante à das matas de igapó. As matas de igapó são as que estão situadas em terrenos mais baixos. Estão quase sempre inundadas. Nelas a vegetação é baixa: arbustos, cipós e musgos são exemplos de plantas comuns nestas áreas. É nas matas de igapó que encontramos a vitória-régia, um dos símbolos da Amazônia. (IBAMA, 1998)

Figura 8: Divisões dos tipos de matas na Floresta Amazônica



Fonte: Brainly, 2013

As matas de terra firme ocorrem nas regiões do bioma cujo relevo é mais alto e ficam longe das águas dos rios mesmo durante a estação chuvosa. Elessandra Nogueira Lopes, professora da Universidade Federal do Pará, especialista em manejo e conservação do solo, explica que, justamente por isso, as características desse ecossistema são marcadas por um solo profundo, relativamente pobre em nutrientes, mas com enorme quantidade e diversidade de árvores de grande porte. (Redação National Geographic Brasil, 2022)

As regiões das várzeas podem ficar embaixo d'água por vários meses e são associadas a rios de águas brancas – aqueles que, segundo explica Viana, carregam muitos sedimentos (terra, pedaços de vegetação). Trazem também nutrientes provenientes do desgaste das regiões dos planaltos de altitude dos Andes, que dão um aspecto barrento às águas. (Redação National Geographic Brasil, 2022)

O ecossistema de várzea se divide ainda em mais duas classificações: várzea alta e várzea baixa. A várzea alta acompanha as margens dos rios, possui solos férteis e sua formação é densa e muito fechada, com árvores de 20 metros de altura em média. Já a várzea baixa, segundo Lopes, ocorre em áreas onde a água fica represada após a cheia dos rios e pode permanecer alagada por mais da metade do ano. (Redação National Geographic Brasil, 2022)

Assim como as várzeas, as florestas de igapó também entram na categoria de matas alagáveis da Amazônia. Mas com uma diferença. “Elas são permanentemente inundadas, não havendo um período em que a água dos rios escoar de volta”, explica Pedro Viana, do museu Emílio Goeldi. Além disso, outra diferença entre o ecossistema de igapó e as várzeas é o tipo de rio que alaga a região. De acordo com Viana, no caso dos igapós, a água que os inunda vem dos chamados rios de água preta ou de água clara. Esses rios, como o Tapajós e o Xingu (ambos de preta), ou o Paraguai, Tocantins (de água clara), são aqueles que carregam poucos sedimentos. (Redação National Geographic Brasil, 2022)

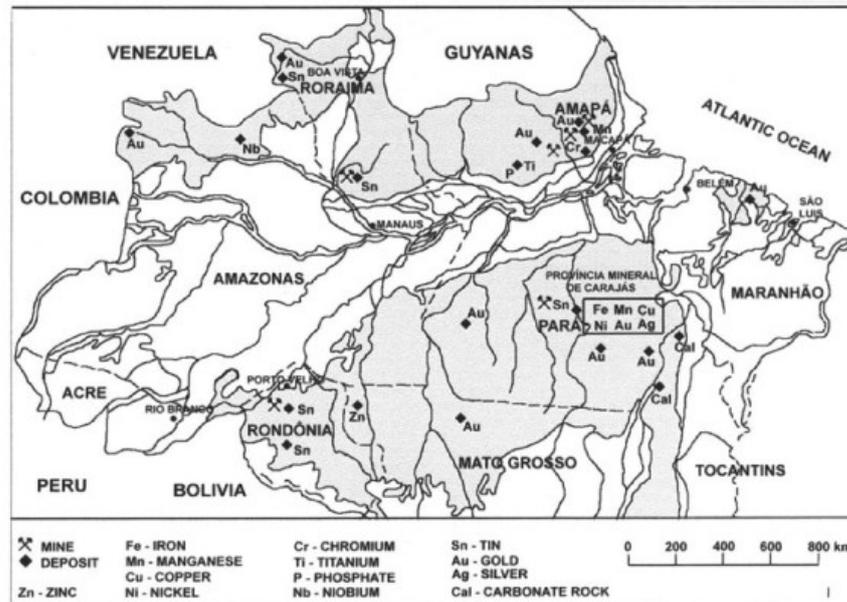
2.3. VISÃO ESTRATÉGICA SOBRE A AMAZÔNIA

Devido aos fatos apresentados sobre a Amazônia anteriormente percebe-se a gama de interesses que se podem ser levantado acerca da floresta tanto internacionalmente como por agentes nacionais, dessa forma a defesa estratégica dessa localidade é um assunto a ser discutido.

A posição geoestratégica do Brasil no continente sul-americano resulta em uma fronteira terrestre que interage com 10 países e em uma fronteira marítima com mais de 4.000 milhas de extensão. Nesse contexto, visamos enfocar a Amazônia e seus aspectos mais importantes no que possa interessar aos interesses brasileiros e à soberania nacional. (Hernani Goulart Fortuna, 2000)

A Amazônia atraiu a atenção do mundo pela biodiversidade e pelo estoque de recursos estratégicos necessários para a geração das inovações tecnológicas. A riqueza da Amazônia é motivo de orgulho e, também, de preocupação nacional, pois, pela importância e pela exuberância, chama atenção do mundo quanto ao uso sustentável de seus recursos. (Wagner Carmo, 2017)

Figura 9: Recursos minerais na Amazônia



Fonte: SciELO, 2002

Os interesses nacionais e os objetivos estratégicos da Nação Brasileira foram identificados e definidos, com rara felicidade, por José Bonifácio, logo após a independência e explicitavam-se na preservação da nova condição política, na fixação das novas fronteiras e no desenvolvimento econômico, através da participação no comércio internacional. A lucidez de José Bonifácio levou à criação imediata dos Ministérios da Justiça e da Marinha, visando à integridade do patrimônio nacional, onde a Amazônia já preocupava o poder central pelo seu isolamento e distância. (Hernani Goulart Fortuna, 2000)

Hipóteses de conflitos precisam ser identificadas e explicitadas à luz de fatores como consolidação e vivificação de fronteiras, patrimônio da humanidade, internacionalização, biodiversidade, pulmão do mundo, fonte inesgotável de água doce e outros que possam justificar tentativas de monitoramento ou limitação da plena soberania nacional em solucionar a grande questão da Amazônia Brasileira que esperamos ver desenvolvida e definitivamente integrado ao restante do território nacional. (Hernani Goulart Fortuna, 2000)

A mudança de paradigma em relação à Amazônia, seja pelas nações, seja pelo comércio internacional, decorre de fatores que se relacionam com a necessidade de garantir disponibilidade de recursos naturais estratégicos para a manutenção do padrão de desenvolvimento e crescimento econômico do mundo. Assim, cabe ao Brasil, por sua soberania, garantir a governança sustentável da Amazônia, afastando a sua mercantilização é o uso deletério de seus recursos naturais. A governança da região da Amazônia pressupõe a

criação de políticas ambientais que observem os recursos naturais estratégicos presentes na Amazônia a partir da legislação nacional e dos acordos e convenções internacionais. (Wagner Carmo, 2017)

O governo brasileiro, quanto à região da Amazônia, encontra-se diante de uma encruzilhada, pois, ao mesmo tempo em que possui recursos naturais com capacidade de potencializar a atividade econômica; sabe que as nações do mundo querem a preservação e a conservação do bioma, considerando-o como espaço vital do século XXI. A Amazônia é um centro de mobilização e de estratégias internacionais que pode atentar, inclusive, contra a soberania nacional, considerando a necessidade que algumas nações possuem de assumir o controle das reservas de recursos estratégicos, como é o caso recorrente das reservas de petróleo. (Wagner Carmo, 2017)

Afinal, estamos falando de metade do território nacional, da maior província mineral do planeta, da maior floresta latifoliada do globo, dotada de uma biodiversidade inigualável, dona do maior banco de germoplasma do planeta, abrigando uma expressiva parcela da matriz energética brasileira e projetando os interesses brasileiros no Atlântico e no Caribe. (Hernani Goulart Fortuna, 2000)

2.4 A ATUAÇÃO DO GMF NO AMBIENTE AMAZÔNICO

Na PND publicada em 2012, a Amazônia é tida como prioritária para o setor de defesa, devendo receber prioridade defensiva junto a faixa de fronteira e o Atlântico Sul (BRASIL, 2012). O documento vai além e acrescenta que a integração da Amazônia brasileira com o resto do país é um pressuposto primordial para a concepção da defesa do país (BRASIL, 2012).

Dessa forma, o Exército Brasileiro deslocou algumas Organizações Militares para a região de Amazônia, a fim de povoar a região e aumentar a proteção da fronteira. No âmbito da Artilharia, existem duas OMs, uma em Boa Vista/RR e Manaus/AM, sendo uma de Artilharia de Campanha e a outra de Artilharia Antiaérea, respectivamente. Dessa maneira, vemos que o maior poderio do EB não está tão presente num dos pontos mais sensíveis e importantes do país, damos essa importância a Artilharia devido aos acontecimentos na guerra entre Ucrânia e Rússia, aonde ela vem sendo amplamente empregada na defesa do território ucraniano.

Figura 10: Lançadoras realizando uma missão no ambiente de selva



Fonte: Defesa em foco, 2023

Uma vez que o estado da arte da Artilharia são as Lançadoras de Mísseis e Foguetes com sua ampla capacidade de dissuasão, sua utilização na defesa do ambiente Amazônico seria de grande valia.

O Comando de Artilharia do Exército realiza inúmeras missões e adestramentos, de acordo com Lanzelloti “quanto à Amazônia especificamente, o Comando de Artilharia do Exército realizou os seguintes deslocamentos: 1) em 2014, o 6º Grupo de Mísseis e Foguetes participou de uma operação militar na serra do Cachimbo, no sul do Pará; 2) em 2015, o 6º Grupo de Mísseis e Foguetes participou de uma operação militar na foz do rio Amazonas, no Amapá; 3) em 2020, o 6º Grupo de Mísseis e Foguetes, o 16º Grupo de Mísseis e Foguetes, o Centro de Logística de Mísseis e Foguetes e a Bateria de Comando do Comando de Artilharia do Exército participaram da operação Amazônia, no entorno de Manaus-AM; e 4) em 2021, o 6º Grupo de Mísseis e Foguetes, o 16º Grupo de Mísseis e Foguetes, o Centro de Logística de Mísseis e Foguetes e a Bateria de Comando do Comando de Artilharia do Exército participaram da operação Amazônia participaram da operação Amazônia, também localizada no entorno de Manaus-AM.”

FIGURA 11: Militares do 6º GMF com a Vtr lançadora do primeiro foguete na Amazônia Ocidental.



FONTE: TECNOLOGIA E DEFESA

Isso mostra que o EB tem interesse de uma maior disseminação dos seus meios mais importantes no ambiente de selva para sua proteção.

A execução dessas operações militares serviu para corroborar a capacidade de deslocamento estratégico das Unidades do Comando de Artilharia do Exército para a região norte do Brasil, concentrando meios especificamente na região da foz do rio Amazonas e em Manaus. Em todos os casos, o uso do modal fluvial foi essencial. Os deslocamentos foram longos, de muitos dias, e dependeram do regime das chuvas para o uso dos rios e das condições de trafegabilidade das poucas estradas existentes. Eixos como a BR-230, BR-319, BR-174 e BR 153 foram primordiais, mas nem sempre se apresentaram em boas condições de trafegabilidade. (LANZELLOTTI, 2022)

O transporte da Bateria de MF normalmente é pelo sistema rodoviário, que é o principal meio de transporte no Brasil, entretanto ela pode ser aerotransportada pelo C-130 e podem ser transportadas por balsas de grande porte como diz LIMA JÚNIOR, “Os rios serviram apenas como vias de transporte e as balsas de grande porte foram os meios de transporte mais utilizados. Como a Amazônia brasileira possui como portas de entrada a sua foz (Belém - Macapá) e o eixo da BR-174 (partindo de Manaus), tornam-se fundamental manter as rodovi-

as BR-153 (Belém - Brasília) e BR-319 (Porto Velho - Manaus) em boas condições, caso contrário o acesso se dará apenas pelos rios Amazonas e Madeira.”

Figura 12: Centro de Logística de Mísseis e Foguetes desloca viaturas para a Operação Amazônia



Fonte: Defesa em Foco, 2021

3. REFERENCIAL METODOLÓGICO

3.1. Tipo e abordagem da pesquisa

A pesquisa bibliográfica torna-se importante porque é pré-requisito para qualquer outra pesquisa de cunho científico e desenvolve-se tentando explicar um problema e utilizando o conhecimento disponível a partir de teorias publicadas em livros, artigos, manuais, enciclopédias, anais, meios eletrônicos etc. (AMAN, 2019)

Para atingir os objetivos deste trabalho foi feita uma pesquisa bibliográfica a manuais, revistas, trabalhos científicos e livros que tratam do emprego da Artilharia de Mísseis e Foguetes, as principais características do ambiente Amazônico e seus pontos estratégicos, bem como de que forma vem ocorrendo o emprego desse material nesse ambiente.

A abordagem qualitativa difere, em princípio, da quantitativa por não utilizar técnicas estatísticas no processo de análise de um problema. (AMAN, 2019)

Esse tipo de pesquisa trabalha, então, com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes de grupos ou indivíduos e tem como principal objetivo conhecer as percepções dos sujeitos pesquisados acerca de uma situação-problema. O pesquisador deve dar uma maior atenção às pessoas e às suas ideias, procurando entender e interpretar dados e discursos, ficando claro que a pesquisa depende da relação entre observador e observado. (AMAN, 2019)

Quanto ao tipo de pesquisa, foi realizada uma pesquisa qualitativa explicativa e, quanto ao método, adotou-se a forma indutiva para apresentar os resultados deste trabalho.

3.2. Instrumento de Coleta de dados

O fichamento é um modo de se armazenar informações necessárias ao empreendimento de um trabalho acadêmico. As ideias fichadas proporcionarão os fundamentos para o desenvolvimento da tese do trabalho que será apresentada na redação do texto científico. . (AMAN, 2019)

Ficha de citação – que apresenta a cópia, na forma de transcrição textual (cópia fiel), de fragmentos considerados relevantes para o estudo do texto, não devendo a parte transcrita ser muito extensa. (AMAN, 2019)

O instrumento de coleta de dados utilizado foi o fichamento, mais precisamente a utilização da ficha de citação, apresentando fragmentos considerados relevantes para o estudo do

determinado tema com embasamento em manuais de Artilharia de Mísseis e Foguetes do Exército Brasileiro, assim como artigos científicos da Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais e do Grupo de Mísseis e Foguetes, revistas da Escola Superior de Guerra.

3.3. Etapas da Pesquisa

A pesquisa bibliográfica pode se desenvolver em diferentes etapas. Embora não haja um modelo rigoroso de roteiro para esse tipo de pesquisa. (AMAN, 2019)

O início da pesquisa deu-se com o questionamento: “Seria possível o emprego do Grupo de Mísseis e Foguetes na defesa do Ambiente Amazônico”?.

Após isso, foi levantado o objetivo geral do trabalho, “Apresentar a possibilidade do emprego do Grupo de Mísseis e Foguetes no ambiente Amazônico de forma eficaz, mediante as condições apresentadas naquela localidade.” e sucessivamente os objetivos específicos, apresentando os materiais utilizados atualmente no GMF por meio de uma listagem dos mesmos. Além disso, apresentar as características da Amazônia mostrando os pontos mais importantes daquela localidade, como também os pontos estratégicos que atraem atenção internacional como também de agentes internos, apresentados através do texto do pesquisador e advogado Wagner Carmo. Por último, foram apresentados alguns testes realizados pela Bateria do GMF no ambiente de selva.

Posteriormente, realizou-se o levantamento de dados que auxiliariam na conclusão sobre o questionamento levantado ao início da pesquisa, com isso foram feitas análises dos dados obtidos, com isso, a etapa de resultados e discussões foi redigida e por último realizada as considerações finais acerca do tema.

4. Resultados e Discussão

A artilharia de mísseis e foguetes pode ser uma ferramenta valiosa na defesa do ambiente amazônico. Essa tecnologia pode ser usada para combater as ameaças externas que desejem se infiltrar no território nacional pela Amazônia, mostrando a soberania do país.

Segundo Luciano (2020), a região amazônica é uma região de importância estratégica devido à sua biodiversidade, riqueza de recursos minerais, reservas de água doce e outros recursos naturais imensuráveis. Além disso, constatou que o Comando de Artilharia do Exército, por meio de seu quartel-general na cidade de Formosa-GO, tem plenas condições de operar em qualquer ponto do país, dotado do sistema ASTROS de forte efeito dissuasor.

Com a compilação dos dados obtidos no presente estudo identificou-se que, na Região Amazônica, o fator de decisão terreno tem grande influência nas operações com emprego do Sistema ASTROS. Dentre os principais óbices, pode-se destacar: a dificuldade de realizar reconhecimento, a observação é comprometida, inexistência de estradas com infraestrutura adequada para o deslocamento dos meios da Art Msl, dificuldade de realizar a entrada em posição com a dispersão necessária para as peças e os possíveis efeitos colaterais causados pelos tiros do sistema com impactos ambientais, devido à característica do material, dotado de grande capacidade de saturação de área. (Luciano, 2020). A alta densidade de árvores no local desfavorece a observação e a mobilidade no local, já que uma característica importante da Artilharia de uma forma geral é a mudança de posição constante para não sofrer fogos de contra-bateria.

Fatores limitadores são, além das necessidades da bem estabelecida rede de ligações para comando e controle e uma boa cadeia logística, a necessidade de defesa antiaérea, devido a caracterização do sistema como alvo compensador para a aviação inimiga, e a necessidade de diversas mudanças de posição. (Murilo, 2019)

A região possui a alta umidade como característica climática, o que configura uma necessidade constante de manutenção dos equipamentos eletrônicos do qual o sistema ASTROS é dotado (Luciano, 2020). As constantes chuvas e cheias nos locais tornam a localidade muito úmida que deteriora o material.

O emprego do sistema requer uma grande quantidade de munição. Contudo, as operações de remuniamento são dificultadas no ambiente de selva. Todos os aspectos mencionados demonstram a grande dificuldade de manter o fluxo logístico na região, principalmente nos grupos de suprimento das classes III (óleos e lubrificantes) e V (munição). (Luciano,

2020). Do mesmo modo citado anteriormente, a mobilidade dentro do ambiente de selva é muito difícil devido alta densidade de flora.

Quando verificado com o universo de especialistas envolvidos no presente estudo, em relação ao modal de transporte mais adequado ao sistema na região e a forma de emprego, constatou-se que a maioria acredita ser mais adequado o modal aéreo, seguido pelo modal terrestre e por último o modal fluvial. A pluralidade em relação a opinião dos especialistas corrobora a versatilidade do Sistema ASTROS que pode ser empregado nos três modais, dependendo do objetivo da missão e da área de atuação. (Luciano, 2020)

Quanto a melhor forma de emprego, a maioria dos especialistas acredita ser a forma modular, deste modo o emprego do Sistema ASTROS pode ser realizado no nível subunidade. (Luciano, 2020)

Foi constatado também que o desenvolvimento de novos armamentos para o sistema, o foguete guiado SS-40 e o MTC-300 permitirão o emprego com grande ganho em precisão e alcance, aumentando sobremaneira a projeção de poder que este oferece. (Murilo, 2019)

O uso da artilharia de mísseis e foguetes na defesa do ambiente amazônico é um assunto complexo que requer a participação ativa de todas as partes interessadas. A proteção ambiental é fundamental para garantir um futuro sustentável para a Amazônia e para as gerações futuras. O uso da artilharia de mísseis e foguetes pode ser uma opção viável para a defesa do ambiente amazônico, mas é importante lembrar que essa decisão deve ser tomada com responsabilidade e com base em informações precisas e científicas.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho teve o objetivo de apresentar a viabilidade da utilização do material de Mísseis e Foguetes, localizados no 6º e 16º Grupo de Artilharia de Mísseis e Foguetes, Formosa – DF, na defesa da Amazônia. Apresentando os principais materiais empregados nesses grupos, sua forma de emprego, as características do Ambiente Amazônico e as missões que já ocorreram nessa localidade.

A Amazônia Brasileira é vista como uma região de cobiça global, devido a seus inúmeros recursos naturais, ou seja, é dever do Brasil impor sua soberania nacional sobre os demais países demonstrando suas capacidades através do emprego de suas melhores tecnologias e formas de engajamento, como também deveria realizar uma maior integração da região através de seu povoamento e na implementação ou movimentação de novas Organizações Militares, pelo Exército Brasileiro.

No que diz respeito à Artilharia Brasileira, ela existe em três locais diferentes na Amazônia Brasileira, mas devido à dificuldade de transporte de peças por meio de veículos, auto-reboques ou jangadas, elas são de menor calibre e percorrem rios em quase todas as regiões do Amazonas. No entanto, esses calibres precisam estar relativamente próximos a seus alvos, pois seus obuses podem atingir uma distância de 10 km, em ambiente de selva, isso pode não ser suficiente para cobrir todas as áreas necessárias, que podem ser cobertas mais facilmente por baterias GMF, uma vez que ela cobre uma longa distância de até 90 km.

No campo logístico, existe uma dificuldade no deslocamento de meios de Formosa – GO para a região Amazônica, uma vez que os meios que mais se adequam a região seriam o aéreo e o fluvial, mas existe a falta de embarcações que sustentem o peso das lançadoras e demais veículos do sistema ASTROS. Além disso, existe a necessidade do constante transporte de munições para o remuniamento dos paióis do grupo, que pelos mesmos modais de transporte das peças tornam-se extremamente caros e dificultosos.

Pelos dados apresentados, fica claro que existem grandes dificuldades no transporte e utilização do sistema ASTROS no ambiente amazônico, pois o modo de transporte não é ideal para este tipo de equipamento, além disso, o ambiente de selva possui propriedades que afetam muito o material, levando a uma manutenção constante, para não perder a operacionalidade. Entretanto, para a possível utilização do sistema neste ambiente, o Exército tem realizado operações em locais onde foram utilizados equipamentos GMF, sendo que

durante a Operação Ágata X e Operação Foz do Amazonas, foi possível observar o comportamento do material neste ambiente e a disponibilidade de condições oferecidas pela região.

É importante ressaltar que a artilharia de mísseis e foguetes não é a única solução para a proteção ambiental na Amazônia. É fundamental adotar uma abordagem integrada e abrangente que envolva ações como o monitoramento e a fiscalização, o estabelecimento de políticas de conservação e o engajamento das comunidades locais.

Diante dos fatos apresentados com base em informações obtidas em sites e artigos relacionados com o assunto, conclui-se que o emprego do Sistema ASTROS no ambiente Amazônico por mais dificuldades que se apresentem ainda é possível de acontecer, uma vez que já foram realizadas operações naquela localidade, sendo necessário um estudo mais efetivo de formas de transporte mais eficazes para que o equipamento sofra menos avarias e seja empregado de uma forma mais efetiva.

Este estudo não esgotou o tema, sendo necessárias pesquisas mais aprofundadas, principalmente relacionadas ao transporte de munições e o custo/benefício dessa aplicação.

6. REFERÊNCIAS

ACADEMIA MILITAR DAS AGULHAS NEGRAS. **Livro de iniciação à pesquisa científica.2.ed.** Resende: Editora Acadêmica,2019.

MAGALHÃES, Lana: Floresta Amazônica. Toda Matéria . **Disponível em:** <https://www.todamateria.com.br/floresta-amazonica/>. **Acesso em:** 5 abril. 2023

FRANCISCO, Murilo: **EMPREGO DO SISTEMA ASTROS 2020 NA REGIÃO NORTE, EM DEFESA DA AMAZÔNIA AZUL.** 2019. ESCOLA DE ARTILHARIA DE COSTA E ANTIAÉREA, Rio de Janeiro, 2019.

OLIVEIRA, Luciano de Jesus: **A POSSIBILIDADE DE EMPREGO DA ARTILHARIA DE MÍSSEIS E FOGUETES EM AMBIENTE DE SELVA.** 2020. ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS, Rio de Janeiro, 2020.

BRANCO, Erik Marques Alves: **A EVOLUÇÃO DOUTRINÁRIA DO SISTEMA ASTROS PÓS CONFLITOS NO ORIENTE MÉDIO.** 2009. ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS, Rio de Janeiro, 2009.

BRASIL. **EB70-MC-10.363:** Grupo de Mísseis e Foguetes. Edição experimental. Brasília: EME, 2021.

AVIBRAS INDÚSTRIA AEOESPACIAL S/A. **Manual de direção de tiro – ASTROS II.** Revisão 1. Jacareí, 1995.

BRASIL. **EB C6-16:** BATERIA DE LANÇADORES MÚLTIPLOS DE FOGUETES. Brasília: EME 2ª Edição, 1999

JUNIOR, Paulo Roberto Bastos: Operação Amazônia 2020 – Os Astros II voltam para casa, 2020. **Disponível em:** <https://tecnodefesa.com.br/operacao-amazonia-2020-os-astros-ii-voltam-para-casa/> . **Acesso em:** 17 de abr. de 2023

Portal BIDS. Sistema ASTROS, criado pela Avibras, passa por testes na Amazônia. 2020. **Disponível em:** <https://portalbids.com.br/2020/09/17/sistema-astros-criada-pela-avibras-passa-por-testes-na-amazonia/> . Acesso em: 01 de mar de 2023

National Geographic Brasil. Dia da Amazônia: conheça os ecossistemas que compõem a maior floresta tropical do mundo. 2022. **Disponível em:** <https://www.nationalgeographicbrasil.com/meio-ambiente/2022/09/dia-da-amazonia-conheca-os-ecossistemas-que-compoem-a-maior-floresta-tropical-do-mundo>. Acesso em: 27 de abril de 2023

Instituto Brasileiro de Florestas. Bioma Amazônico. **Disponível em:** <https://www.ibflorestas.org.br/bioma-amazonico>

FORTUNA, Hermani Goulart: **Amazônia: Visão Político-Estratégica.** 2000. Revista da ESG nº39. Escola Superior de Guerra. 2000

CARMO, Wagner: **OS RECURSOS NATURAIS DA AMAZÔNIA E AS ESTRATÉGIAS ECONÔMICAS.** 2017. **Disponível em:** <https://emporiiodireito.com.br/leitura/os-recursos-naturais-da-amazonia-e-as-estrategias-economicas-por-wagnercarmo#:~:text=Os%20estudos%20mostram%5B6%5D%20que,%20Draras%2C%20ur%C3%A2nio%20e%20diamante>. Acesso em: 27 de abril de 2023