ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS

CAP ART IRAN JABORANDY RODRIGUES JÚNIOR

A VIABILIDADE DO EMPREGO DO GRUPO DE MÍSSEIS E FOGUETES NA AMAZÔNIA

Rio de Janeiro
2018

ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS

CAP ART IRAN JABORANDY RODRIGUES JÚNIOR

A VIABILIDADE DO EMPREGO DO GRUPO DE MÍSSEIS E FOGUETES NA AMAZÔNIA

Trabalho acadêmico apresentado à Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais, como requisito para a especialização em Ciências Militares com ênfase em Gestão Operacional.

Rio de Janeiro
2018

MINISTÉRIO DA DEFESA
EXÉRCITO BRASILEIRO
DECEx - DESMil
ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS
(EsAO/1919)

DIVISÃO DE ENSINO / SEÇÃO DE PÓS-GRADUAÇÃO

FOLHA DE APROVAÇÃO

Autor: **Cap Art IRAN JABORANDY RODRIGUES JÚNIOR**

Título: **A VIABILIDADE DO EMPREGO DO GRUPO DE MÍSSEIS E FOGUETES NA AMAZÔNIA**

Trabalho Acadêmico, apresentado à Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais, como requisito parcial para a obtenção da especialização em Ciências Militares, com ênfase em Gestão Operacional, pós-graduação universitária lato sensu.

APROVADO EM _____/_____/_____ CONCEITO: _____

BANCA EXAMINADORA

Membro	Menção Atribuída
_____ **MAURO JOSÉ DE ALMEIDA JUNIOR - TC** Cmt Curso e Presidente da Comissão	
_____ **RENAN LOPES ALCANTARA - Cap** 1º Membro	
_____ **VINÍCIUS FERREIRA DARDENGO - Cap** 2º Membro e Orientador	

_____
IRAN JABORANDY RODRIGUES JÚNIOR – Cap
Aluno

A VIABILIDADE DO EMPREGO DO GRUPO DE MÍSSEIS E FOGUETES NA AMAZÔNIA

Iran Jaborandy Rodrigues Júnior
Vinícius Ferreira Dardengo

RESUMO
A Amazônia brasileira é uma fonte inquestionável de recursos e riquezas naturais. A manutenção da soberania nessa região é um dos grandes desafios da nação brasileira e, com isso, do Exército Brasileiro. No ano de 2010, o Exército Brasileiro lançou o Processo de Transformação do Exército, oriundo da Estratégia Braço Forte (2009) e, nesse contexto, a Amazônia e os Programas Estratégicos do Exército (PEE) são atores importantes. Nesse Processo de Transformação, foram elencadas onze novas capacidades, dentre as quais encontra-se a dissuasão extra regional, com o Programa ASTROS 2020 como um dos projetores do poder nacional e o Grupo de Misseis e Foguetes (GMF) como o grande cliente desse Programa. Desta forma, o presente estudo procurou inicialmente analisar as características da região Amazônica, do Sistema ASTROS, do GMF e do PEE ASTROS 2020. Em seguida, foi realizada uma coleta de dados por meio de questionário com especialistas na operação do Sistema ASTROS, analisando a viabilidade do emprego do GMF na Amazônia, principalmente no que se refere às dificuldades que seriam encontradas no emprego do GMF nesse ambiente operacional. Foi verificado que os aspectos logísticos da operação (transporte, suprimento e manutenção) foram elencados como as principais dificuldades de operar o Sistema ASTROS na região. Por fim, esse estudo serviu de base para verificar a viabilidade de atuação do GMF na Amazônia, apresentando a melhor forma de empregá-lo e suas maiores dificuldades caso o Grupo seja empregado na região.

Palavras-chave: Amazônia, Sistema ASTROS, GMF, Projetos Estratégicos do Exército, dissuasão extra regional.

ABSTRACT
The Brazilian Amazon is a source of unquestionable resources and natural wealth. The maintenance of sovereignty in this region is one of the great challenges of the Brazilian nation and, the Brazilian Army. In 2010, the Brazilian Army launched the Army Transformation Process, which originated from the *Braço Forte* Strategy (2009), in this context, the Amazon and the Army Strategic Programs (ASP) are important actors. In this process of transformation eleven new capacities were listed, with the extra regional deterrence as one of them, the ASTROS 2020 Program being one of the projectors of national power and the Missile and Rocket Group (MRG) the great client of this Program. As such, the present study sought to analyze the characteristics of the Amazon Region, the ASTROS, the MRG and the ASTROS 2020 Program. Questionnaires were distributed to specialists in the operation of the ASTROS System, analyzing the feasibility of MRG use in Amazonia, especially regarding the difficulties that would be encountered in the use of the MRG in this operational environment. It was verified that the logistics aspects of the operation (transportation, supply and maintenance) were listed as the main difficulties of operating the ASTROS System in the region. Finally, this study served as a basis for verifying the feasibility of using the MRG in Amazonia, verifying how best to use it and presenting the greatest difficulties that would be faced if the Group were to be employed in the region.

Key words: Amazon, ASTROS System, GMF, Army Strategic Projects, extra regional deterrence.

1 INTRODUÇÃO

A Amazônia apresenta características peculiares: uma biodiversidade de espécies raras e existentes somente nessa região, recursos minerais abundantes de valores incalculáveis, dimensões continentais e baixa densidade demográfica. As duas primeiras características apresentadas despertam o interesse de diversas nações e de empresas multinacionais e, as duas últimas, o desafio do Estado Brasileiro na proteção dessa importante região.

A manutenção da soberania brasileira nessa região é um dos grandes desafios de nossa nação e, com isso, do Exército Brasileiro. Conforme abordado por Freire (2015), a Estratégia Braço Forte[1] criou as bases para o processo de transformação do Exército. Além disso, esse projeto levantou também projeções das capacidades necessárias para a Força Terrestre (F Ter) no ano de 2030, elencando três tarefas históricas e, dentre elas, a de "concluir a ocupação e a integração à nação brasileira de praticamente a metade do território nacional correspondente à nossa Amazônia".

Assim, podemos destacar como atores principais desse processo de transformação os Programas Estratégicos do Exército, no qual o Programa ASTROS 2020 se encontra.

De acordo com o Escritório de Projetos do Exército (EPEx), o Programa Estratégico ASTROS 2020 tem por finalidade dotar a F Ter de meios capazes de prestar um apoio de fogo de longo alcance, com elevada precisão e letalidade, permitindo uma dissuasão extra regional, que é uma das onze capacidades elencadas pelo processo de transformação do Exército.

Desta forma, a realização de um estudo que analise o emprego do Grupo de Mísseis e Foguetes (GMF) na Amazônia brasileira, verificando suas possibilidades e limitações nesse ambiente operacional, contribuirá para a projeção de poder do Brasil.

1.1 PROBLEMA

O Brasil é o detentor da maior parte – cerca de 67,8%, da maior floresta tropical e bacia hidrográfica do mundo, a Pan-Amazônia. Tal região é riquíssima em

[1] A Estratégia Braço Forte, em sua estrutura principal, constou de 823 projetos organizados em quatro grandes programas, a serem desdobrados em curto, médio e longo prazos (2014 – 2022 – 2030) (BRASIL, 2010).

biodiversidade e fonte de recursos (PENA FILHO, 2015, p. 18), como se pode verificar a seguir:

> A Pan-Amazônia possui, ademais, enormes riquezas, muitas ainda não exploradas ou pouco exploradas. A floresta detém o maior número de espécies vivas do planeta, a maior reserva de água doce, madeiras nobres, vastas jazidas minerais (muitas sequer mapeadas), grande potencial para geração de energia hidroelétrica, entre outras. Destaque-se, além do que foi elencado, todo o potencial genético contido em seu ecossistema e a imensurável riqueza traduzida na diversidade de sua população, inclusive com grupos indígenas que sequer travaram contato com o chamado homem "branco". Toda essa riqueza e diversidade está espalhada pela vasta área da região amazônica entre os seus condôminos, não se restringido a esse ou àquele país em particular (PENA FILHO, 2015, p. 19).

O Exército Brasileiro, como grande conhecedor deste território e sendo o único representante do Estado em diversas localidades da região, já possui o entendimento da importância e da necessidade de manutenção de nossa soberania.

> O Brasil, do ponto de vista da defesa, para dispor da liberdade de ação necessária à condição de ator global, tem pela frente três tarefas históricas[2], todas de caráter geopolítico. A primeira está em ajudar a concluir a ocupação e a integração à nação brasileira de praticamente a metade do território nacional correspondente à nossa Amazônia. Num mundo em que, no ano 2030, a população terá aumentado em dois bilhões de habitantes e estará consumindo o dobro de recursos naturais, o Brasil não pode permitir que se fortaleça o conceito de relativização da soberania dessa incomensurável fonte de recursos – a Amazônia, como ocorre no imaginário de parte considerável da opinião pública internacional. (BRASIL, 2010, p. 26 e 27)

Dentro das principais ações desse processo de transformação do Exército, encontram-se os Programas Estratégicos do Exército (PEE), no qual o Programa ASTROS 2020, é uma de suas vertentes.

Com a concepção desse programa estratégico, o Exército pretende – além de implantar uma infraestrutura operacional formada por duas unidades de mísseis e foguetes, um centro de instrução de Artilharia, logística, bateria de busca de alvos, depósitos de munições e base de administração – aperfeiçoar o antigo Sistema ASTROS II, com a modernização das viaturas, o desenvolvimento de um sistema de guiamento para foguetes e a inclusão do míssil tático, proporcionando um considerável aumento do poder de fogo da artilharia brasileira *(*DÜRING, 2013*).*

---

[2] Será abordada no texto apenas a primeira tarefa, tendo em vista que a segunda e a terceira não são objetos de estudo deste trabalho. Para conhecimento: "A segunda tarefa relaciona-se com o continente sul-americano. (...) A terceira tarefa será a de desenvolver a capacidade de projetar poder em nível mundial (...)".

Com essas novas capacidades no Grupo de Mísseis e Foguetes (GMF), advindas do Programa ASTROS 2020, e no intuito de obter subsídios e informações de uma defesa mais eficaz da Amazônia brasileira, foi formulado o seguinte problema:

Seria viável o emprego do Grupo de Mísseis e Foguetes (GMF), Organização Militar de grande valor estratégico para o Exército Brasileiro, no ambiente operacional da Amazônia?

1.2 OBJETIVOS

O presente estudo pretende analisar a viabilidade do emprego do Grupo de Mísseis e Foguetes no ambiente operacional amazônico.

A fim de orientar a concepção deste estudo, foram formulados objetivos específicos, de forma a encadear logicamente o raciocínio descritivo apresentado neste trabalho:

a) Conceituar o ambiente operacional amazônico, suas características, biodiversidade e importância no contexto mundial;
b) Conceituar o Grupo de Mísseis e Foguetes (GMF) e o seu valor estratégico;
c) Apresentar a evolução do GMF com a inserção do Projeto ASTROS 2020;
d) Apresentar aspectos doutrinários referentes ao emprego do Grupo de Mísseis e Foguetes;
e) Relacionar a melhor forma de emprego na atuação do Grupo de Mísseis e Foguetes no ambiente de selva.

1.3 JUSTIFICATIVAS E CONTRIBUIÇÕES

Como explanado no Processo de Transformação do Exército (2010), a região Amazônica é contemplada com um dos principais programas da Estratégia Braço Forte, o programa Amazônia Protegida. Programa este que abrange três projetos principais: os Pelotões Especiais de Fronteira, o Sistema Integrado de Monitoramento de Fronteira (SISFRON) e a Reestruturação das Brigadas de Selva. Em consonância com este programa, pretende-se, com esse estudo, avaliar a possibilidade de aumento do poder de dissuasão do Exército Brasileiro na referida região, perante as futuras ameaças externas, com o emprego do GMF.

O advento do PEE ASTROS 2020 exercerá, a partir de sua implantação, inquestionável efeito dissuasório e representará a ampliação das capacidades atuais

e a geração de novas capacidades para a defesa dos interesses do Brasil, indo ao encontro das estratégias de dissuasão extra regional e, particularmente, da projeção de poder (FREIRE, 2015, p. 40), permitindo ao Grupo de Mísseis e Foguetes agregar novas capacidades, ampliando suas formas de emprego e, com isso, possibilitará o emprego em todas as regiões do território nacional, em especial a região amazônica.

Deve-se, portanto, buscar esclarecer e verificar a viabilidade do emprego desse importante e estratégico elemento de apoio de Fogo, o Grupo de Mísseis e Foguetes, neste complexo ambiente operacional que é a Amazônia brasileira.

2 METODOLOGIA

Para colher subsídios que permitissem formular uma possível solução para o problema, o delineamento desta pesquisa contemplou leitura analítica, fichamento das fontes, questionário, argumentação e discussão de resultados.

Quanto à forma de abordagem do problema, utilizaram-se, principalmente, os conceitos de pesquisa quantitativa, pois as referências numéricas obtidas por meio dos questionários foram fundamentais para a compreensão do emprego do Sistema de Mísseis e Foguetes no ambiente amazônico.

Quanto ao objetivo geral, foi empregada a modalidade exploratória, tendo em vista o pouco conhecimento disponível, notadamente escrito, acerca do emprego do Grupo de Mísseis e Foguetes na região Amazônica, o que exigiu uma familiarização inicial, materializada pelas leituras analíticas e seguida de questionário para uma amostra com vivência profissional relevante sobre o assunto.

O delineamento da pesquisa foi iniciado com a definição de termos e conceitos, sendo baseada em uma revisão de literatura no período de 1999 a março de 2018. Essa delimitação baseou-se na publicação do Manual de Campanha C 6-16: Bateria de Lançadores Múltiplos de Foguetes, passando pela data da nova denominação do 6º Grupo de Lançadores Múltiplos de Foguetes, em 6º Grupo de Mísseis e Foguetes, no ano de 2014, e na implantação do Programa Estratégico do Exército ASTROS 2020, tendo em vista que essa nova denominação e o programa elevaram a capacidade de dissuasão do Brasil.

Foram utilizadas as palavras-chave “mísseis”, “foguetes”, “Amazônia”, “dissuasão”, “Artilharia”, juntamente com seus correlatos em inglês, na base de dados RedeBIE, em sítios eletrônicos de procura na internet e nas bibliotecas de monografias da Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais (EsAO), Escola de Artilharia de Costa e Antiaérea (EsACosAAe) e da Escola de Comando e Estado-Maior do Exército (ECEME), sendo selecionados apenas os trabalhos em português e inglês. O sistema de busca foi complementado com os manuais de campanha do EB referentes ao tema, em período de publicação diverso do utilizado nos artigos.

Quanto ao tipo de operação militar, a revisão de literatura contemplou apenas as operações de guerra, com enfoque no emprego do GMF na região Amazônica.

<u>a. Critérios de inclusão:</u>

- Estudos publicados em português ou inglês, relacionados à doutrina militar, ao emprego do Sistema de Mísseis e Foguetes e às peculiaridades do complexo ambiente operacional amazônico;

- Estudos e matérias jornalísticas que retratam a evolução do Sistema de Mísseis e Foguetes e as características da região amazônica; e

- Estudos qualitativos sobre as características do Sistema ASTROS.

b. Critérios de exclusão:

- Estudos que abordam o emprego de outros meios de apoio de fogo, diferente dos Mísseis e Foguetes; e

- Estudos cujo foco central não estejam relacionados estritamente à descrição do emprego do Sistema ASTROS.

Na sequência do aprofundamento teórico a respeito do assunto, o delineamento da pesquisa contemplou a coleta de dados por meio de questionário.

A amplitude do universo foi estimada a partir do efetivo de oficiais e sargentos que realizaram cursos relacionados aos mísseis e foguetes. O estudo foi limitado particularmente aos oficiais e sargentos da arma de Artilharia, oriundos da Academia Militar das Agulhas Negras e da Escola de Sargento das Armas, respectivamente, possuidores do Curso de Operador do Sistema ASTROS ou outros cursos relacionados aos mísseis e foguetes, devido às peculiaridades e especificidades do referido Sistema.

A amostra selecionada para responder os questionários também foi restrita aos Oficiais e Sargentos que realizaram os respectivos Cursos de Operação do Sistema ASTROS devido aos conhecimentos específicos das viaturas existentes no Sistema de Mísseis e Foguetes.

Dessa forma, utilizando-se dados obtidos no Almanaque do Exército, a população a ser estudada foi estimada em 25 militares. A fim de atingir uma maior confiabilidade das induções realizadas, buscou-se atingir uma amostra significativa, utilizando como parâmetros o nível de confiança igual a 90% e erro amostral de 10%. Nesse sentido, a amostra dimensionada como ideal (n_{ideal}) foi de 22 militares.

Apesar de não terem um conhecimento mais consolidado sobre os aspectos táticos do emprego do Grupo de Mísseis e Foguetes, a amostra contemplou os sargentos com o Curso de Operador do Sistema ASTROS devido ao seu conhecimento técnico principalmente das Viaturas Lançadoras.

O efetivo acima foi obtido considerando 109% da amostra ideal prevista ($n_{ideal=}$

22) utilizando-se com N o valor de 25 militares.

A sistemática de distribuição dos questionários ocorreu de forma direta (pessoalmente) ou indireta (questionário na plataforma digital do Google Docs) para os 25 militares que atendiam os requisitos.

A partir do n_{ideal} (22), depreende-se que o tamanho amostral obtido (n= 24) foi o desejado para o tamanho populacional dos potenciais integrantes da amostra, contribuindo para a pesquisa.

Foi realizado um pré–teste com 03 capitães-alunos da Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais (EsAO), que atendem aos pré-requisitos para integrar a amostra proposta no estudo, com a finalidade de identificar possíveis falhas no instrumento de coleta de dados. Ao final do pré-teste, foram realizados melhorias no questionário de modo que este se tornasse mais objetivo e sucinto.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As características e peculiaridades do Sistema ASTROS, material de dotação do GMF, têm influência direta sobre as possibilidades e limitações de emprego deste sistema de mísseis e foguetes na defesa da Região Amazônica. Somado a isso, a própria região apresenta características peculiares que limitam o emprego do GMF.

Desta forma, é de extrema importância apresentar o complexo ambiente operacional amazônico, conhecer seus aspectos fisiocráticos e as características do clima, vegetação, hidrografia e relevo. Em um segundo momento, as características e formas de emprego do Grupo de Mísseis e Foguetes, e de que forma esse emprego pode evoluir com a implantação do PEE ASTROS 2020. E, por fim, verificar as possibilidades e limitações do GMF em um Teatro de Operações na Região Amazônica, com o resultado dos questionários.

3.1 CARACTÉRISITCAS DA REGIÃO AMAZÔNICA E OS MODAIS DE TRANSPORTE

Segundo as instruções provisórias IP 72-1: Operações na Selva, 1997b, a região Amazônica é caracterizada, topograficamente, por um imenso baixo-platô, constituído de áreas de terra firme, por uma planície, que engloba as áreas alagadiças de várzeas, e pelas encostas do Planalto Central Brasileiro e Guianense.

A concentrada cobertura vegetal limita a confecção de documentos topográficos, fazendo com que os aspectos topográficos não representem com fidelidade o relevo no interior da selva, mas sabe-se que este terreno é bastante movimentado, com aclives e declives, formando pequenos vales com desníveis de até 40m. (BRASIL,1997b, p. 2-2)

A floresta Equatorial é a vegetação predominante, apesar de não apresentar um aspecto uniforme, pois pode-se dividi-la em floresta de Terra Firme e floresta de Terras Inundáveis. Além disso, pode-se observar vegetação do tipo de altitude, cerrado, manguezais, cocais e savana.

A floresta de Terra Firme ocupa áreas que se acham fora do alcance das águas das cheias, com árvores de grande porte onde as copas se entrelaçam impedindo a penetração de raios solares.

A figura a seguir caracteriza as florestas em questão:

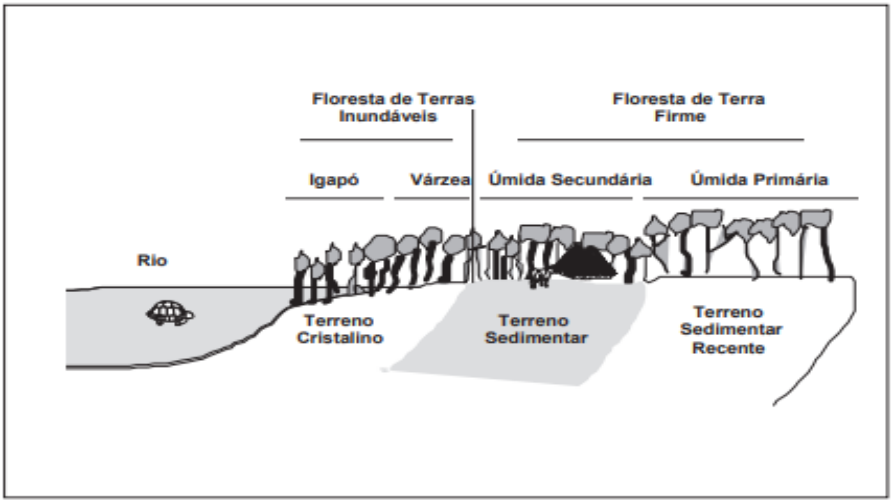

Figura 1: Características da vegetação
Fonte: Brasil (1997b)

Quanto à hidrografia, a bacia amazônica possui cerca de 6,1 milhões de Km², sendo 4 milhões de Km² em território nacional. O rio Solimões/Amazonas é o principal rio, com uma largura média de 4 km a 5 km e que na foz de seus maiores afluentes chega a atingir mais de 20 km. A bacia amazônica possui cerca de 23.000 km de via navegáveis. Por receber afluentes com regimes pluviais diferentes, seu volume se mantém praticamente o mesmo durante o ano todo.

Também, segundo a já mencionada Instrução Provisória, a falta de regularidade dos rios, a variação da topografia de seus leitos e a falta de documentos hidrográficos impõem algumas necessidades à sua navegação: utilização intensiva de “práticos”; uso de barcos com casco chato, ou de pequeno calado; restrição no comprimento das embarcações; e a dificuldade de acesso a pontos afastados da calha principal a embarcações da Marinha de Guerra, que possam prover um maior apoio de fogo (corvetas). Além disso, muitos rios possuem corredeiras em seu curso, que interrompem a navegação, imputando o transbordo a elas. (BRASIL,1997b, p. 2-5)

Enquanto na grande parte do território nacional a principal matriz de transporte é o rodoviário, na Amazônia legal são as hidrovias.

Com relação aos modais, o território amazônico se caracteriza por hidrovias que abrangem praticamente toda a região e por poucas rodovias, que transpassam basicamente por capitais e grandes centros. Ferrovia é quase inexistente, tendo apenas a estrada de ferro Carajás e a do Amapá. E em relação ao modal aéreo, a região possui aeroportos principalmente nas capitais e alguns poucos aeroportos de pequena capacidade, que se concentram principalmente nos estados do Amazonas

e do Pará, tornando-os pontos estratégicos para a região.

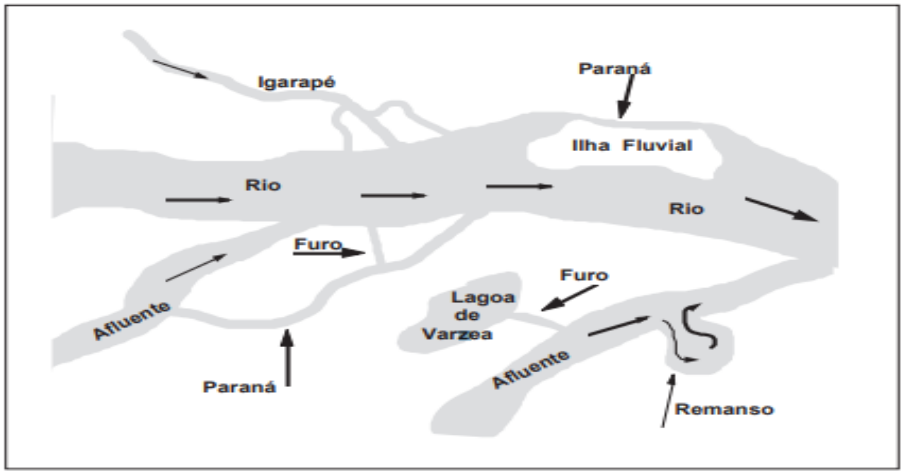

Figura 2- Características da malha viária
Fonte: Brasil,1997b

3.2 O SISTEMA ASTROS, O GRUPO DE MÍSSEIS E FOGUETES E O PROJETO ASTROS 2020

3.2.1 O SISTEMA ASTROS

O nome ASTROS vem da sigla em inglês “Artillery Saturation Rocket System”, que significa “Sistema de Artilharia de Foguetes para a Saturação de Área”, justificando, em seu nome, a sua principal finalidade: a saturação de área. Com particularidade única na época de sua concepção, o Sistema teria condições de operar com três calibres diferentes sobre a mesma plataforma, bastando apenas trocar os casulos de onde eram disparados os foguetes: cada um deles possuía um determinado alcance, entre 9 e 90km de distância, e quanto maior o calibre, menor a quantidade a ser disparada por cada unidade lançadora (BASTOS, 2008, p. 31).

Também em Bastos (2008), verifica-se que o Sistema foi testado em combate, em um primeiro momento na Guerra entre o Irã e o Iraque, entre 1983 e 1988 e, posteriormente, já em 1990, quando o Iraque invade o Kuwait, e uma grande coalizão de países encabeçados pelos Estados Unidos é formada, dando início à guerra pela libertação daquele país. O poder aéreo inquestionável dos Estados Unidos foi decisivo para as conduções dos combates e responsáveis por caçar as unidades do Sistema ASTROS II iraquiano. Tanto era o valor de combate dado ao Sistema ASTROS, principalmente pelos americanos, que foi o único armamento não americano citado no relatório “Conduct of the Persian Gulf War – Final Report to Congress”, elaborado pelo Departamento de Defesa e publicado em abril de 1992,

fazendo menção às qualidades do desempenho do Sistema ASTROS II, num pequeno parágrafo.

3.2.2 O GRUPO DE MÍSSEIS E FOGUETES (GMF) E SUA MISSÃO

Com os adventos tecnológicos oriundos do PEE-ASTROS 2020, principalmente com o Míssil Tático de Cruzeiro com alcance de 300 km (MTC-300) e com o Foguete Guiado SS-40G, o Grupo passou a ter a seguinte missão, conforme o Manual Experimental- Artilharia de Campanha de Longo Alcance, de 2017:

> O GMF tem a missão de realizar fogos contra alvos táticos e alvos de interesse dos níveis operacionais e estratégicos, a fim de proporcionar à F Ter e ao Comando Conjunto (C Cj) o maior poder de fogo disponível. Normalmente, realizam fogos sobre estruturas estratégicas, centros de gravidade ou alvos de grandes dimensões e profundos, seguindo sua vocação para saturação de área, além de complementar o apoio de fogo prestado pela artilharia de tubo, aprofundando o combate e, ainda, realiza fogos em apoio às Operações Conjuntas. Para este fim, normalmente recebe a missão tática de Ação de Conjunta (Aç Cj). (BRASIL, 2017, p.2-4)

Conforme o mesmo manual, o GMF é enquadrado pela Força Tarefa Componente (FTC), integrando o Comando de Artilharia da FTC (CAFTC[3]). O seu emprego deve ser considerado em diversas fases do planejamento operacional, inclusive naquelas em que o esforço principal esteja a cargo de outra Força Componente (F Cte), como na campanha aeroestratégica.

Para cumprir suas missões, segundo o já citado manual Experimental, o Grupo terá a seguinte composição: um comando, um Estado Maior, uma Bateria Comando (Bia C) e três Baterias de Mísseis e Foguetes (Bia MF). Cada Bia MF terá a seguinte composição:

> a) Uma VBPCC-MSR - Viatura Blindada Posto de Controle – Média Sobre Rodas;
> b) Uma VBUCF-MSR - Viatura Blindada Unidade Controle de Fogo - Média Sobre Rodas;
> c) Uma VBPMeteo-MS - Viatura Blindada Posto Meteorológico - Média Sobre Rodas;
> d) Uma VBOfn-MSR - Viatura Blindada Oficina - Média Sobre Rodas;
> e) Seis VBLMU-MSR - Viatura Blindada Lançadora Múltipla Universal - Média Sobre Rodas;
> f) Três VBRemn-MSR - Viatura Blindada Remuniciadora - Média Sobre Rodas; e
> g) Duas VBUAS-MSR - Viatura Blindada Unidade de apoio ao Solo - Média Sobre Rodas. (Brasil, 2017, p.2-3)

---

[3] Elemento que enquadra os meios de Artilharia da FTC, estruturado modularmente com base no maior escalão de artilharia utilizado para a operação, de acordo com a Nota de Coordenação Doutrinária Nr 01/2015 – Comando de Artilharia do Exército, de 03 de julho de 2015.

Além dessas viaturas, o GMF ainda possui na Bia C uma Viatura Blindada de Comando e Controle - Média Sobre Rodas (VBCC-MSR), com a função de realizar as ações de comando e controle com o escalão superior, coordenação da Unidade, centralização das ações e emprego centralizado do Grupo (BRASIL, 2017, p. 2-4).

3.2.3 PROJETO ESTRATÉGICO DO EXÉRCITO ASTROS 2020

De acordo com Processo de Transformação do Exército, foram elencadas onze novas capacidades, entre elas a dissuasão extra regional, que o Escritório de Projetos do Exército define da seguinte forma:

> (...) a capacidade que tem uma Força Armada de "dissuadir a concentração de forças hostis junto à fronteira terrestre e às águas jurisdicionais e a intenção de invadir o espaço aéreo nacional, possuindo produtos de defesa e tropas capazes de contribuir para essa dissuasão e, se for o caso, de neutralizar qualquer possível agressão ou ameaça, antes mesmo que elas aconteçam" (EPEx).

Ainda de acordo com o EPEx, a intenção do Comando do Exército com a elaboração do Programa Estratégico ASTROS 2020 é dotar a Força Terrestre (F Ter) de meios capazes de prestar um apoio de fogo de longo alcance com elevada precisão e letalidade.

Com previsão de término para o ano de 2023, o Programa se desenvolve da seguinte forma: projetos de pesquisa e desenvolvimento, modernização e aquisição de viaturas e de construções de instalações de organizações militares.

Segundo o site do EPEx, na área de pesquisa e desenvolvimento contempla-se os projetos de desenvolvimento do Míssil Tático de Cruzeiro (MTC) de 300 Km, do Foguete Guiado SS-40G e do Sistema Integrado de Simulação ASTROS (SIS-ASTROS).

De acordo com o manual experimental Artilharia de Longo Alcance, de 2017, o MTC é um armamento que tem como objetivo produzir um efeito cinético com precisão, em alvos localizados até o alcance de 300km, com um erro circular provável menor ou igual a 30m e uma área eficazmente batida (AEB) em uma circunferência de 80m.

A figura a seguir ilustra a forma de emprego do míssil:

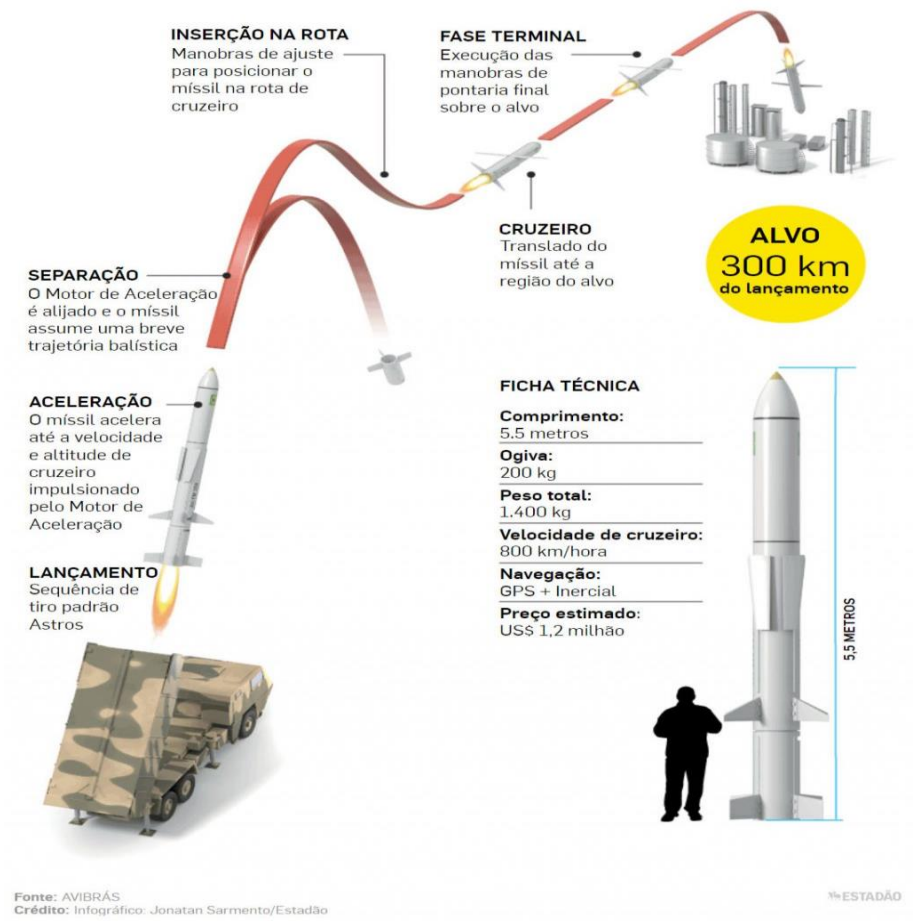

Figura 3 - Forma de emprego do MTC-300
Fonte: Godoy 2018

Já o Foguete Guiado SS-40G, segundo o mesmo manual experimental, tem como premissa “reduzir a metade da dispersão do atual foguete SS-40, favorecendo assim o emprego em áreas restritas e diminuindo os danos colaterais”, e ainda assim “permanecendo o objetivo de saturação de área, com economia de munição e maior segurança às tropas amigas” (2017, p.2-2).

Figura 4: Foguete SS-40G
Fonte: Barros 2014

Sobre o Sistema Integrado de Simulação ASTROS (SIS-ASTROS), o site ARCO aborda o seguinte:

> No projeto, o papel da UFSM é colaborar no desenvolvimento do Sistema Integrado de Simulação para o Sistema ASTROS, por meio do desenvolvimento do Simulador Virtual de Reconhecimento, Escolha e Ocupação de Posição (REOP), dos softwares para Treinamento Baseado em Computador (TBC) e da especificação dos Simuladores Virtuais Técnicos. O objetivo do sistema integrado de simulação é reproduzir uma situação real de combate em um computador, para que o militar tenha um primeiro contato e treinamento antes de ir para a prática real (Foggiato, 2017).

Com esse Projeto dentro do Programa ASTROS 2020, podemos verificar a aplicação da iniciativa denominada "Tríplice Hélice" do Sistema Defesa, Indústria e Academia de Inovação (SISDIA), no qual se busca a conjugação de esforços entre a Defesa, Indústria e Academia para contribuir com o desenvolvimento nacional, por meio da inovação tecnológica (EXÉRCITO BRASILEIRO, 2017).

No processo de aquisição e modernização do projeto, o EPEx relata a aquisição de cerca de 50 viaturas na versão MK-6, dos quais 21 já foram entregues. Já o projeto de modernização, visa as 38 viaturas ASTROS das versões MK-2 e MK-3, do 6º GMF, colocando-as no mesmo patamar da versão mas moderna MK-6.

Finalizando as principais vertentes do Programa, na área da construção civil o programa contempla a construção do Forte Santa Bárbara, situado na cidade de Formosa/GO, o qual irá centralizar todas as Organizações Militares relacionadas ao emprego de mísseis e foguetes do Exército Brasileiro (EPEx, 2014).

3.3 RESULTADOS DO QUESTIONÁRIO

O questionário, em suas primeira e segunda perguntas, identificou o universo de participantes da pesquisa, o número de Oficiais e Sargentos e qual curso de especialização o participante possui. Como o questionário foi de participação voluntária, houve uma pequena amostra das praças e nenhum oficial superior. O universo da pesquisa ficou mais restrito a Oficiais intermediários e subalternos, como se verifica nos gráficos a seguir:

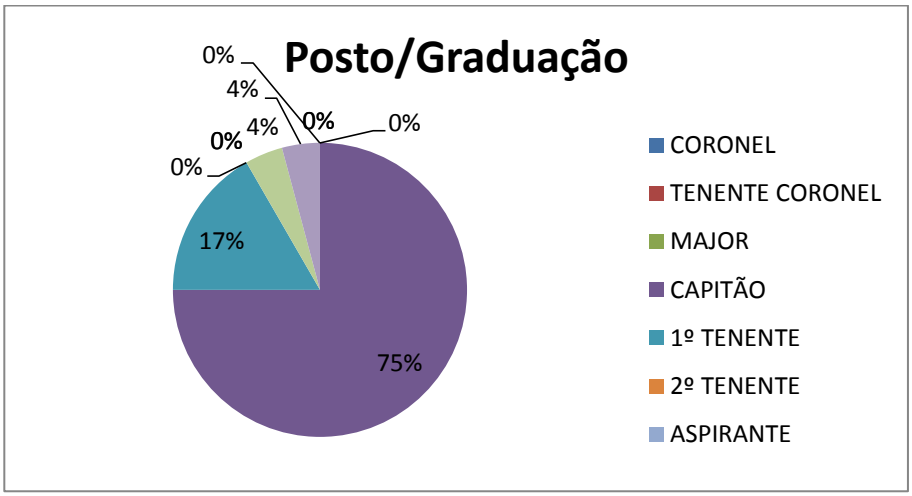

GRÁFICO 1: Posto/Graduação da Amostra
Fonte: O autor

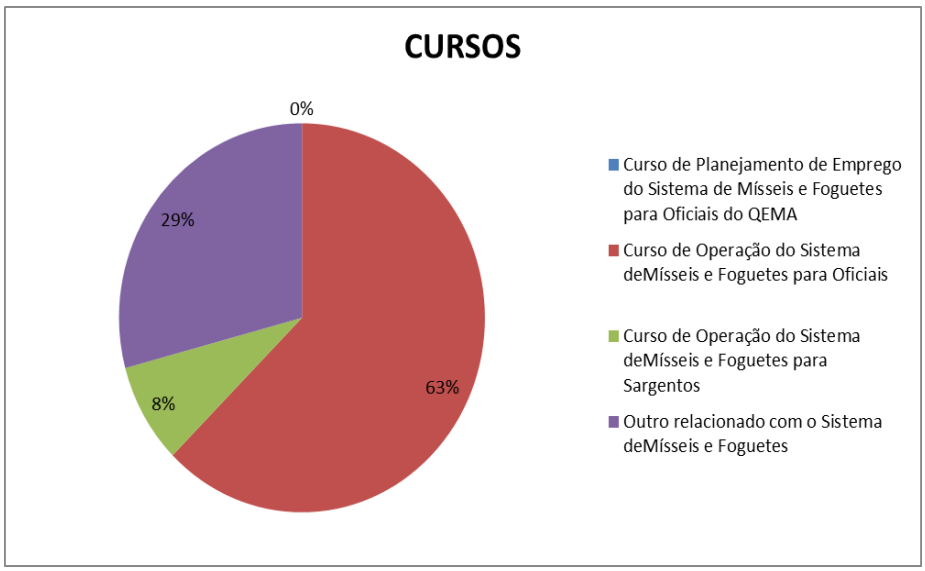

GRÁFICO 2: Cursos realizados pela amostra
Fonte: O autor

Após verificar a habilitação de cada militar envolvido na pesquisa, foi realizada uma pergunta com o intuito de verificar se o Sistema de Mísseis e Foguetes contribui na dissuasão extra regional para a defesa da região Amazônica.

Dos 24 participantes, todos responderam que sim, que contribui e, na justificativa da pergunta, a maioria das respostas foi voltada para o alcance do material, poder de fogo, versatilidade do Sistema e por ser de fabricação da indústria nacional.

Outro item analisado foi qual a principal dificuldade das guarnições das lançadoras para realização do REOP de uma BIA LMF na região amazônica. Grande parte das respostas, quase em sua totalidade, foi voltada para as questões de logística e terreno. Sobre a logística, a principal dificuldade apresentada foi o grupo funcional transporte, devido as características da malha viária da região Amazônica, com rede de estradas precárias. Já sobre o terreno, duas questões foram ressaltadas: dificuldades para encontrar áreas de posição, devido à necessidade de dispersão das Lançadoras numa RPP da Bia MF, e áreas de posição que sustentem o peso das VBLMU-MSR, que é cerca de 22 ton carregada com uma rajada de foguetes.

Acerca da função de combate logística, corroborando com a questão anterior, o grupo funcional transporte seria a principal dificuldade numa área de operações na região amazônica. Pode-se verificar a seguir:

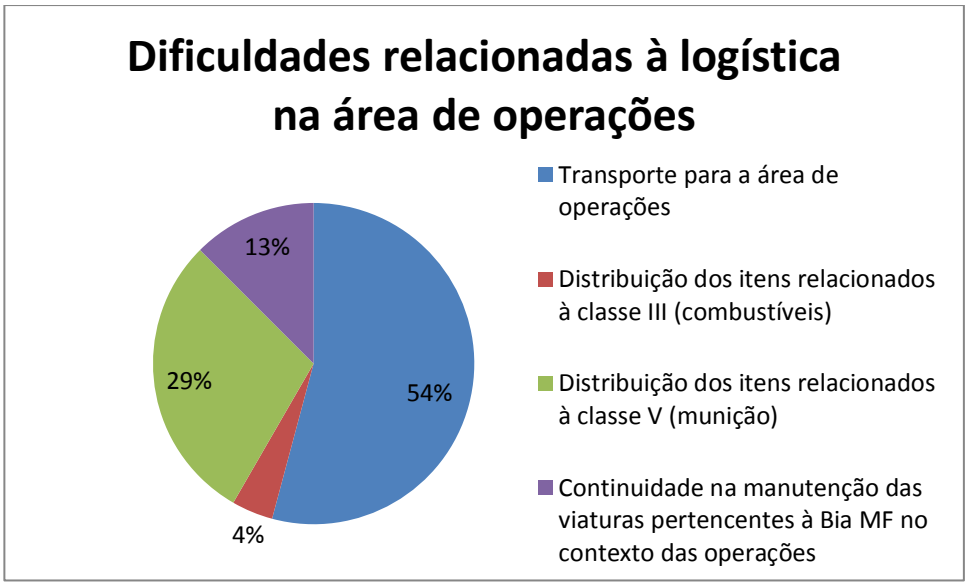

GRÁFICO 3: Avaliação da amostra sobre as dificuldades relacionadas à logística na área de operações
Fonte: O autor

Notadamente, na pergunta referente à(s) qual(is) seria(m) a(s) principal(ais) vulnerabilidade(s) do Sistema de Mísseis e Foguetes na região Amazônica, a maioria dos militares questionados considera a continuidade do apoio logístico como sendo a principal vulnerabilidade do Sistema na região, seja na distribuição dos materiais das diversas classes, seja no transporte. Soma-se a isso, ainda, a

vulnerabilidade do Sistema ao possível inimigo aéreo.

Por fim, com o intuito de obter mais algumas considerações do estudo em questão, foi disponibilizado um espaço aberto para acrescentarem mais algumas opiniões sobre o assunto, dos quais se ressaltam:

a) “No meu ponto de vista, a utilização do material ASTROS seria muito difícil em grande parte da Amazônia, principalmente por causa da logística”.
b) “Os alvos do Sistema dificilmente estariam dentro da vegetação, a menos que tenha sido montada uma grande estrutura logística ou de comando na vegetação possível de ser saturada, pois pelotões descentralizados não são alvos compensadores para o Sistema”.
c) “O Sistema Astros é um meio nobre da Artilharia, devendo ser utilizado em alvos de extrema importância. Tendo estes na fronteira Amazônica o Sistema Astros deve ser utilizado”.
d) “Material de grande valor estratégico, deve ser utilizado da melhor forma, buscando alvos planejados e compensadores”.
e) “Dificuldade de Com poderá dificultar o alerta antecipado para a Bia MF ocupar a posição de Tiro, uma vez que o carregamento, deslocamento e ocupação da posição levam pelo menos 47 minutos”.

Podemos aferir, então, que o Sistema ASTROS é, sim, de grande valor estratégico para a Força que estiver sendo empregada em um Teatro de Operações na região Amazônica, bem como identificar as dificuldades de atuação que há nesse ambiente operacional.

4 CONCLUSÃO

Quanto às questões de estudo e objetivos propostos no início deste trabalho, conclui-se que a presente investigação atendeu ao pretendido, analisando a viabilidade do emprego do GMF na Amazônia, baseado nas características do material que compõe o GMF e das peculiaridades da referida região.

A revisão de literatura possibilitou concluir que a região amazônica se caracteriza por um ambiente operacional singular onde as hidrovias, que abrangem praticamente todo território, são o principal modal de transporte, dificultando assim o deslocamento do GMF na região, pois o Material de Emprego Militar do GMF, o Sistema ASTROS, necessita de uma rede de rodovias e estradas para realizar os seus deslocamentos e ocupação de posição.

Somado a isso, a densa cobertura vegetal e as características do terreno amazônico dificultam a busca por áreas de posição de tiro que, segundo o manual C6-16 deve ter aproximadamente 1000m de frente por 600m de profundidade, principalmente para viabilizar o desdobramento da Bia MF, onde sempre deve prevalecer a dispersão do material como forma de dificultar a busca de alvos do inimigo e de reduzir os efeitos de seus fogos de contrabateria.

Outro fator importante no estudo do terreno é a questão do peso das viaturas do Sistema ASTROS, principalmente, as VBLMU-MSR que possuem um peso de aproximadamente 22 toneladas quando carregadas com os foguetes. Dependendo da área de posição a ser escolhida, será necessário um trabalho de Engenharia para preparar uma posição de tiro para uma Bia MF para que o terreno suporte o peso das viaturas e as missões de tiro possam ser realizadas.

Dessa forma, um Exame de Situação detalhado, analisando os fatores da decisão (missão, terreno, inimigo, meios, tempo disponível e considerações civis), com ênfase no fator terreno, possibilitariam um emprego eficaz desse importante e estratégico elemento de apoio de fogo.

A compilação dos dados realizados no presente estudo permitiu identificar que as novas possibilidades do Sistema ASTROS, o MTC e o foguete guiado SS-40G, permitiriam um emprego mais eficiente do Sistema no referido ambiente operacional. E, com o emprego dessas novas capacidades, as missões do GMF estariam mais vocacionadas nessa região para realizar fogos contra alvos de interesse de níveis operacionais e estratégicos, devendo as missões de aprofundar o combate ou de apoio de fogo adicional, serem evitadas.

Além disso, foi verificado que o principal óbice do emprego do GMF na região seriam as questões relacionadas à função de combate logística, principalmente nos grupos funcionais transporte, suprimento e manutenção. O transporte está relacionado com a precariedade dos modais de transporte na região, dificultando e reduzindo a capacidade de deslocamento do GMF.

Já o grupo funcional suprimento segue esta mesma dificuldade, a continuidade da condução dos suprimentos das diversas classes, mas, principalmente, das Classes III (óleos e lubrificantes) e V (armamento e munição). Com relação à Classe III verifica-se que a quantidade de óleo diesel demandada é muito grande para manter a continuidade das operações, devido à grande quantidade de viaturas existentes no GMF.

Com relação à Classe V, devido à especificidade das munições, os diversos tipos de foguetes e o míssil tático de cruzeiro, e as poucas rajadas completas totais transportadas por uma Bia MF, cerca de 02 (uma em cada VBLMU-MSR e duas em cada VBRemn-MSR[4]), sendo necessário um recompletamento contínuo das rajadas completas de foguetes, configura-se também como uma dificuldade.

Sobre o grupo funcional manutenção, foi verificado que devido à grande quantidade de componentes eletrônicos das viaturas e às especificidades mecânicas das mesmas, faz-se necessário um apoio constante das equipes de manutenção para assegurar a disponibilidade das viaturas no combate.

Apesar da grande dificuldade de realizar o emprego do GMF na região Amazônica, o Exército Brasileiro já testou o transporte e realizou exercícios com esse material no referido ambiente operacional, durante a Operação Ágata X, no ano de 2015. Nessa operação, foi possível verificar que com um planejamento logístico eficaz, é possível transportar o Sistema ASTROS para realizar missões de tiro na Amazônia. Possibilitando assim, a projeção de poder no cenário internacional e a potencialidade de dissuasão extra regional da Força Terrestre.

Em síntese, existe a possibilidade do emprego do GMF na região amazônica, mas com um Estudo de Situação bem detalhado, verificando a necessidade do emprego do GMF em um Teatro de Operações (TO) na Amazônia; um planejamento logístico eficaz, possibilitando o transporte e continuidade do emprego do material no TO; e uma seleção de alvos criteriosa, possibilitando efetividade no emprego do GMF.

---

[4] Cada Bia MF possui três VBRemn-MS uma pra cada duas VBLMU-MSR (Manual Experimental Artilharia de longo alcance, 2017)

Do exposto, conclui-se que é viável o emprego do GMF na região amazônica, mas subordinado diretamente à Força Terrestre Componente (FTC) e vocacionado para engajar alvos estratégicos e táticos, previamente levantados. Para que seja possível a escolha da Região Provável de Posição (RPP) ideal para realizar os fogos destinados aos alvos pré-planejados.

REFERÊNCIAS

ARMY PUBLISHING DIRECTORATE. **ADP 3-09 Fires**. Tradução Reinaldo Costa de Almeida Rêgo. Porto Alegre, 2015.

BASTOS, Expedito Carlos Stephani. **Uma realidade brasileira:** Sistema de Artilharia de foguetes ASTROS II. Revista da Cultura, ano IX, n° 15. Juiz de Fora, 2008.

BARROS, Graan. **ASTROS 2020 – EMPREGO DE ARTILHARIA DE FOGUETES E MÍSSEIS DE LONGO ALCANCE.** Brasília 12 set 2014. Disponível em: http://estrategiaglobal.blog.br/2014/09/astros-2020-emprego-de-artilharia-de-foguetes-e-misseisde-longo-alcance.html

BRASIL. Decreto nº. 5.484, de 30 de junho de 2005. **Aprova a Política de Defesa Nacional e dá outras providências.** Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2005. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br>. Acesso em: 30 out. 2017.

_____. Ministério da Defesa. Exército Brasileiro. O Processo de Transformação do Exército**. 3. ed. Brasília, DF, 2010.**

_____. Ministério da Defesa. Exército Brasileiro**.** Manual experimental: **Artilharia de Campanha de Longo Alcance. 1ª ed. Brasília, DF, 2017.**

_____.Exército Brasileiro. Estado-Maior do Exército. **C 6-1: emprego da Artilharia de Campanha.** 3.ed. Brasília, 1997a

_____. Exército Brasileiro. Estado Maior do Exército. **C 6-16:** bateria de lançadores múltiplos de foguetes**.** 2. Ed. Brasília, 1999.

_____. Estado-Maior do Exército. **IP 72-1: instruções Provisórias: Operações na Selva.** 1. ed. Brasília. 1997b

_____. Exército Brasileiro. Escritório de Projetos do Exército. **Projeto Estratégico ASTROS 2020**, Brasília, 2013. Disponível em: <http://www.epex.eb.mil.br/index.php/astros-2020>. Acesso em 19 mar. 2018.

DÜRING, Nelson. **LAAD BASTIDORES 2 – ASTROS 2020 – Do Tático para o Estratégico**. Brasília, 24 abr. 2013. Disponível em: <http://www.defesanet.com.br/laad2013/noticia/10611/LAAD-Bastidores-2---

ASTROS-2020-%E2%80%93-Do-Tatico-para-o-Estrategico-/>. Acesso em: 5 nov 2017.

EXÉRCITO BRASILEIRO. **Após 1 ano de Criação , SISDIA busca alternativas para o desenvolvimento da indústria de dessa nacional.** Disponível em: http://www.eb.mil.br/web/noticias/noticiariodoexercito//asset_publisher/MjaG93KcunQI/content/apos-1-ano-de-criacao-sisdia-busca-alternativas-para-desenvolvimento-da-industria-de-defesa-nacional-. Acesso em: 20 jun 2018

FOGGIATO, Andressa. **Parceria para tecnologia nacional.** Santa Maria 08 nov 2017. Disponível em: http://coral.ufsm.br/arco/sitenovo/?p=2746. Acesso: 15 Jun 2018

FREIRE, Volber. **Os Projetos Estratégicos do Exército Brasileiro e seus reflexos para a Política Externa Brasileira: a importância do incremento do poder militar para a projeção de poder do Brasil em sua área de interesse estratégico**. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Estudos Estratégicos Internacionais) ─Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, Rio de Janeiro, 2015.

GODOY, Roberto. **Míssil MTC-300 entra em fase final de desenvolvimento**. Brasília 01 mai 2018. Disponível em: https://www.forte.jor.br/2018/03/26/missil-mtc-300-entra-em-fase-final-de-desenvolvimento/. Acesso: 15 Jun 2018

PENA FILHO, Pio. **Interações regionais e pressões internacionais sobre a Pan-Amazônia: perspectivas brasileiras**. In: GHELLER, Gilberto Fernando; GONZALES, Selma L. de Moura; de MELO, Laerte Peotta (Org). **Amazônia e o Atlântico Sul:** desafios e perspectivas para a defesa no Brasil. Brasília: IPEA: NEP, 2015. 645p.

ANEXO

Questionário

O presente instrumento é parte integrante da especialização em Ciências Militares do Cap Art Iran Jaborandy Rodrigues Júnior, cujo tema é A VIABILIDADE DO EMPREGO DO GRUPO DE MÍSSEIS E FOGUETES NA AMAZÔNIA. Pretende-se, através da compilação dos dados coletados, fornecer subsídio para verificar as principais possibilidades e limitações do emprego do Grupo de Mísseis e Foguetes (GMF) no ambiente operacional amazônico.

No intuito de obter subsídios e informações sobre uma defesa mais eficaz da Amazônia brasileira, empregando o Sistema ASTROS, o senhor foi selecionado, dentro de um amplo universo, para responder as perguntas deste questionário. Solicito-vos a gentileza de respondê-lo o mais completamente possível. A experiência profissional do senhor irá contribuir sobremaneira para a pesquisa, colaborando nos estudos do emprego desse Grupo, de grande poder dissuasório, na defesa dessa região de grande importância para a nação brasileira. Será muito importante, ainda, que o senhor complemente, quando assim o desejar, suas opiniões a respeito do tema e do problema.

Desde já agradeço a colaboração e coloco-me à disposição para esclarecimentos por meio do seguinte contato: E-mail: iranjabojr@hotmail.com

Iran **Jaborandy** Rodrigues Júnior (Capitão de Artilharia – AMAN 2009)

1. Qual seu posto/graduação atual?

2. O Senhor realizou algum dos seguintes cursos?

a) Curso de Planejamento de Emprego do Sistema de Mísseis e Foguetes para Oficiais do QEMA

b) Curso de Operação do Sistema de Mísseis e Foguetes para Oficiais

c) Curso de Operação do Sistema de Mísseis e Foguetes para Sargentos

d) Outro relacionado com o Sistema de Mísseis e Foguetes

3. Na sua opinião, o Sistema de Mísseis e Foguetes contribui na dissuasão extra regional para a defesa da região Amazônica? Se possível, apresente uma ou mais justificativa(s).

4. Na opinião do senhor, qual seria a principal dificuldade das guarnições das lançadoras para realização do REOP de uma BIA LMF na região amazônica? Justifique, por favor.

5. Dentro da função de combate logística, para o Sr., qual seria a principal dificuldade do emprego do GMF na região amazônica?

a) Transporte para a área de operações.
b) Distribuição de itens relacionados à classe III (Combustíveis).

c) Distribuição de itens relacionados à classe V (Munição).

d) Continuidade na manutenção das viaturas pertencentes à Bia MF no contexto das operações.

6. Na visão do Sr., qual(is) seria(m) a(s) principal(ais) vulnerabilidade(s) do Sistema de Mísseis e Foguetes na região Amazônica?

7. O senhor tem algo a mais a acrescentar à pesquisa?