



ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS

CAP ART FERNANDO LUIZ PINHEIRO DA COSTA

**O SISTEMA DE MÍSSEIS NA DEFESA ANTIAÉREA DA BRIGADA DE
INFANTARIA MECANIZADA – SUAS POSSIBILIDADES E LIMITAÇÕES**

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

**Rio de Janeiro
2017**



**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 **FERNANDO LUIZ PINHEIRO DA COSTA**

Título: O SISTEMA DE MÍSSEIS NA DEFESA ANTIAÉREA DA BRIGADA DE INFANTARIA MECANIZADA – SUAS POSSIBILIDADES E LIMITAÇÕES.

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

APROVADO EM ____ / ____ / ____ CONCEITO: _____

BANCA EXAMINADORA

Membro	Menção Atribuída
<u>MAURO JOSÉ DE ALMEIDA JUNIOR – TenCel</u> Cmt Curso e Presidente da Comissão	
<u>EDUARDO SOSTER - Cap</u> 1º Membro	
<u>PAULO ROBERTO DA SILVEIRA PIRES - Cap</u> 2º Membro e Orientador	

FERNANDO LUIZ PINHEIRO DA COSTA – Cap
Aluno

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, Agradeço a Deus por ter-me dado o dom da vida e por direcionar todo meu destino até aqui, seja nos momentos dificuldade, seja nos momentos de felicidade.

Aos meus queridos pais que, apesar das dificuldades de morarmos na periferia, conseguiram educar a mim e ao meu irmão de forma exemplar e singular.

Ao meu irmão Flávio, oficial exemplar do Exército Brasileiro no qual me espelho a cada dia para prosseguir na missão e que me motiva sempre.

À minha amada esposa, companheira de todas as horas, que entendeu os poucos tempos de lazer, em face da execução do trabalho de conclusão de curso.

Aos oficiais do curso de artilharia da Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais pelo tratamento despendido aos capitães enquanto alunos e o profissionalismo em todos os momentos do ano de instrução.

A natureza da ameaça aeroespacial envolvendo um grande espaço geográfico e um tempo de resposta muito curto exige uma ação coordenada de todos os meios de defesa [...] meios heterogêneos subordinados a diversas organizações, o que obriga uma organização sistêmica, a fim de prover a defesa com o mínimo de dispêndio e o máximo de eficiência e eficácia (BRASIL, 2001, p.1-2).

O SISTEMA DE MÍSSEIS NA DEFESA ANTIAÉREA DA BRIGADA DE INFANTARIA MECANIZADA – SUAS POSSIBILIDADES E LIMITAÇÕES

Fernando Luiz Pinheiro da Costa
Paulo Roberto da Silveira Pires

RESUMO

O presente trabalho procurou elucidar questionamentos no que se refere ao sistema de arma ideal para compor a Bateria de Artilharia Antiaérea (Bia AAAe) orgânica da Brigada de Infantaria Mecanizada (BdaInfMec). Para isso, foram abordadas as características, as possibilidades e limitações deste tipo de Brigada e procurou-se expor as características, possibilidades e limitações dos sistemas de armas existentes no Exército Brasileiro (EB) para compará-los e se chegar a uma conclusão sobre qual o material mais apropriado para realizar a defesa antiaérea da BdaInf Mec. Por ser característica desta GU a grande mobilidade de seus elementos de manobra, os sistemas de armas do tipo canhão foram descartados, pois não possuem mobilidade compatível com esta Grande Unidade. Portanto, o presente trabalho ateve-se apenas ao estudo mais detalhado do sistema de armas do tipo míssil. Optou-se por comparar apenas os sistemas de mísseis já existentes no EB, tendo em vista que não há previsão de aquisição de novos mísseis antiaéreos pelo Exército no curto prazo. Ao final do trabalho foram feitas sugestões e recomendações sobre a adoção do sistema de míssil mais adequado para compor a Bia AAAe orgânica da BdaInf Mec.

PALAVRAS-CHAVE: Artilharia antiaérea, Brigada de Infantaria Mecanizada, Sistema de armas, sistema de míssil.

ABSTRACT

The present work sought to elucidate questions regarding the ideal weapon system to compose the Anti Aircraft Artillery Battery organic from the Mechanized Infantry Brigade. At this work, there have been boarded the characteristics, possibilities and limitations of this type of Brigade and were discussed the possibilities, characteristics and limitations of the existing Brazilian Army weapons systems were examined to compare them and to get at a conclusion about which is the most appropriate material to carry out the air defense of the Mechanized Infantry Brigade. Because of the great mobility of its maneuvering elements, the cannon-type weapon systems were discarded because they have lack mobility compatible with this Great Unit. Therefore, the present work focused only on the more detailed study of the missile-type weapons system. It was decided to compare only the existing missile systems in the Brazilian Army, since there is no forecast for the acquisition of new anti-aircraft missiles by the Army in the short term. At the end of the work, suggestions and recommendations were made on the adoption of the most appropriate missile system to compose the Antiaircraft Artillery Battery organic from the Mechanized Infantry Brigade.

KEYWORDS: Anti-aircraft artillery, Mechanized Infantry Brigade, Weapon system, Missile system.

LISTA DE ABREVIATURAS

Agpt-Bia	Agrupamento – Bateria
Agpt-Gp	Agrupamento – Grupo
Ap Log	Apoio Logístico
AAAe	Artilharia Antiaérea
BxAltu	Baixa Altura
Bia AAAe AP	Bateria de Artilharia Antiaérea Autopropulsada
BEC Mec	Batalhão de Engenharia de Combate Mecanizado
BI Mec	Batalhão de Infantaria Mecanizado
B Log	Batalhão Logístico
BdaAAAe	Brigada de Artilharia Antiaérea
BdaInfMec	Brigada de Infantaria Mecanizada
BdaInfMtz	Brigada de Infantaria Motorizada
BdaInf / Cav	Brigada de Infantaria ou de Cavalaria
Can	Canhão
COAAe	Centro de Operações Antiaéreas
COTer	Centro de Operações Terrestre
Cmt	Comandante
Cmdo	Comando
C2	Comando e Controle
Cia AC Mec	Companhia Anticarro Mecanizada
Cia Com Mec	Companhia de Comunicações Mecanizada
CONDOP	Condicionantes Doutrinárias Operacionais
COTer	Centro de Operações Terrestre
DA Ae	Defesa Antiaérea
EsAO	Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais
EsACosAAAe	Escola de Artilharia de Costa e Antiaérea
ECEME	Escola de Comando e Estado-Maior do Exército
Esqd C Mec	Esquadrão de Cavalaria Mecanizado
EME	Estado-Maior do Exército
END	Estratégia Nacional de Defesa
EB	Exército Brasileiro
FTDA	Força Terrestre de Defesa Aeroespacial
F Ter	Força Terrestre
GAAAe	Grupo de Artilharia Antiaérea
GU	Grande Unidade
GAC AP SR	Grupo de Artilharia de Campanha Autopropulsado Sobre Rodas
GE	Guerra Eletrônica
MEM	Material de Emprego Militar
MA AePtt	Míssil Antiaéreo Portátil
OTAN	Organização do Tratado do Atlântico Norte
Pel PE	Pelotão de Polícia do Exército
P Vig	Posto de Vigilância
QDM	Quadro de Distribuição de Material
QO	Quadro de Organização
RCC	Regimento de Carros de Combate
ROB	Requisitos Operacionais Básicos

SeçAAAe	Seção de Artilharia Antiaérea
SIPLEX	Sistema de Planejamento do Exército
TN	Território Nacional
TO	Teatro de Operações
TG	Teatro de Guerra
U	Unidade
U Tir	Unidade de Tiro
VANT	Veículo Aéreo Não Tripulado
VBR	Viatura Blindada de Reconhecimento
VBTP-MR	Veículo / Viatura blindada(o) de transporte de pessoal média de rodas
Vtr	Viatura
Z Aç	Zona de Ação
ZA	Zona de administração
ZI	Zona de Interior

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
1.1 PROBLEMA	10
1.2 QUESTÕES DE ESTUDO	11
1.3 OBJETIVOS	11
1.4 JUSTIFICATIVAS	12
2. METODOLOGIA	14
2.1 OBJETO FORMAL DE ESTUDO	14
2.2 DELINEAMENTO DA PESQUISA	14
2.2.1 Procedimentos para a revisão da literatura	15
2.2.1.1 Fontes de busca	15
2.2.1.2 Estratégia de busca para bases de dados eletrônicos	15
2.2.1.3 Critérios de inclusão	15
2.2.1.4 Critérios de exclusão	16
2.2.1.5 Alcances e limites	16
2.2.2 Procedimentos metodológicos	17
3. REVISÃO DA LITERATURA	18
3.1 PROJETO ESTRATÉGICO GUARANI	18
3.1.1 Características do VBTP-MR	19
3.1.2 Contribuições do Projeto GUARANI	20
3.2 A BRIGADA DE INFANTARIA MECANIZADA	21
3.2.1 Estrutura da Brigada de Infantaria Mecanizada	24
3.2.2 Missão da Brigada de Infantaria Mecanizada	24
3.2.3 Características da Brigada de Infantaria Mecanizada	25
3.2.4 Possibilidades da Brigada de Infantaria Mecanizada	26
3.2.5 Limitações da Brigada de Infantaria Mecanizada	26
3.3 A ARTILHARIA ANTIAÉREA	27
3.3.1 Missão da Artilharia Antiaérea	27
3.3.2 Classificações e características da AAAe	28
3.3.3 Escalões de AAAe	29
3.3.4 Estrutura de AAAe	29
3.3.5 A Bateria de Artilharia Antiaérea orgânica de BdaInf / Cav	31
3.4 A AMEAÇA AÉREA	33
3.4.1 Faixas de emprego	33
3.4.2 Possibilidades da ameaça aérea à baixa altura	34
3.5 OS SISTEMAS DE MÍSSEIS AAE DO EXÉRCITO BRASILEIRO	38
3.5.1 Míssil Antiaéreo portátil IGLA-S	39
3.5.1.1 Características do MA AePtt IGLA-S	39
3.5.2 O míssil antiaéreo portátil RBS-70	40
3.5.2.1 Características do MA AePtt RBS-70	40
4. RESULTADOS	43
4.1 IMPLICAÇÕES PARA A ADOÇÃO DO MÍSSIL RBS-70 COMO SISTEMA DE ARMAS DA BIA AAAE ORGÂNICA DE BDA INF MEC	43
4.2 IMPLICAÇÕES PARA A ADOÇÃO DO MÍSSIL IGLA-S COMO SISTEMA DE ARMAS DA BIA AAAE ORGÂNICA DE BDA INF MEC	44

4.3 COMPATIBILIDADE DOS MÍSSEIS ANTIAÉREOS PORTÁTEIS IGLA-S E RBS-70 COM A VIATURA GUARANI	45
5. CONCLUSÕES	48
5.1 SUGESTÕES E RECOMENDAÇÕES	50
REFERÊNCIAS	52
ANEXO A	54

1. INTRODUÇÃO

O cenário bélico internacional tem sofrido diversas modificações, durante o passar dos anos, desde os conceitos táticos aplicados nas batalhas até as estratégias para se vencer uma guerra. Essa evolução sempre foi marcada pelo advento de novas tecnologias aplicadas ao combate.

A modernização dos equipamentos e armamentos de combate nos conflitos internacionais atuais estimula de forma positiva todos os países, inclusive os considerados pacíficos, como o Brasil, a produzirem ou adquirirem melhores materiais para combater suas ameaças, pois precisam se defender de possíveis conflitos. (DE DEUS, 2013)

O Exército Brasileiro, verificando essa necessidade de se modernizar, decidiu, após diversos estudos, transformar as Brigadas de Infantaria Motorizadas (BdaInfMtz) em Brigadas de Infantaria Mecanizadas (BdaInfMec). Para isso, iniciou esse processo de transformação realizando experimentações doutrinárias e um projeto *piloto*.

Nesse sentido, o Estado-Maior do Exército aprovou, em 2010, diretrizes para a implantação da Brigada de Infantaria Mecanizada (BdaInfMec), força média composta por uma nova família de blindados e possuidora de grande mobilidade tática e estratégica. Sua finalidade é cumprir o previsto na Estratégia Braço Forte e no Projeto de Força. (DE PAULA, 2015)

Por necessitar dessa grande mobilidade tática e estratégica nas BdaInfMec, o Exército Brasileiro precisou renovar e modernizar suas viaturas, dando início ao Projeto Guarani, que consiste na criação de Viaturas Blindadas de Transporte de Pessoal Médias de Rodas (VBTP-MR) para mobiliar os Batalhões dessas Brigadas.

1.1 PROBLEMA

A 15ª Brigada de Infantaria Motorizada (15ª BdaInfMtz) está sendo utilizada como *piloto* neste projeto de transformação das BdaInfMtz em BdaInf Mec. Além disso, o 33º Batalhão de Infantaria Motorizado (33º BI Mtz) está sendo o Batalhão *piloto* da Brigada na experimentação doutrinária de Unidades, Subunidades e pelotões Inf Mec. Por enquanto não há estudos doutrinários com relação à Defesa Antiaérea orgânica dessa BdaInf Mec. (DE DEUS, 2013)

De acordo com o manual C7-30, (Brigadas de Infantaria) toda Brigada de Infantaria necessita de uma Bia AAAe para realizar sua Defesa Antiaérea. Portanto,

há a necessidade de se estudar como será realizada a Defesa Antiaérea desta Grande Unidade (BdaInfMec), principalmente no que diz respeito ao material (sistema de armas) a ser utilizado nessa defesa.

Neste sentido, a presente investigação pretende estudar os sistemas de mísseis existentes na Artilharia Antiaérea do Exército Brasileiro, com o intuito de verificar qual sistema de armas é mais adequado e compatível com a realização da Defesa Antiaérea das BdaInfMec, expondo suas possibilidades e limitações.

Problema: Qual Sistema de mísseis é mais adequado e compatível para ser empregado como material de Defesa Antiaérea nas futuras Baterias de Artilharia Antiaérea Orgânicas das Brigadas de Infantaria Mecanizada?

1.2 QUESTÕES DE ESTUDO

Algumas questões de estudo podem ser formuladas a respeito deste questionamento:

- a. Quais são as características, possibilidades e limitações da Brigada de Infantaria Mecanizada?
- b. Os sistemas de mísseis RBS-70 e IGLA podem ser adaptados para uso na VBTP-MR GUARANI?
- c. Quais as características, possibilidades e limitações da Bateria de Artilharia Antiaérea orgânica da Brigada de Infantaria Mecanizada?
- d. Quais são as características, possibilidades e limitações dos sistemas de mísseis antiaéreos RBS-70 e IGLA existentes no Exército Brasileiro?
- e. Por meio da comparação das características de emprego dos sistemas de mísseis, qual sistema de mísseis melhor atenderia a Defesa Antiaérea da Brigada de Infantaria Mecanizada?

1.3 OBJETIVOS

O presente estudo tem por finalidade verificar qual é o Sistema de Mísseis mais adequado dentre os dois existentes no Exército Brasileiro para dotar a Bateria de Artilharia Antiaérea orgânica da Brigada de Infantaria Mecanizada, dotado da viatura GUARANI.

A fim de viabilizar a consecução do objetivo geral de estudo, foram formulados os objetivos específicos, que permitirão o encadeamento lógico do raciocínio descritivo apresentado neste estudo:

- a. apresentar as características, possibilidades e limitações da Brigada de Infantaria Mecanizada;
- b. verificar a viabilidade de adaptação dos sistemas de mísseis RBS-70 e IGLA para uso na VBTP-MR GUARANI;
- c. apresentar as características, possibilidades e limitações da Bateria de Artilharia Antiaérea orgânica da Brigada de Infantaria Mecanizada;
- d. apresentar as características, possibilidades e limitações dos sistemas de mísseis antiaéreos RBS-70 e IGLA existentes do Exército Brasileiro; e
- e. Comparar as características de emprego dos sistemas de mísseis, apresentando qual sistema melhor se adequa à realização da Defesa Antiaérea da Brigada de Infantaria Mecanizada.

1.4 JUSTIFICATIVAS

A 15ª BdaInfMtz ainda não possui uma Bateria Antiaérea Orgânica para realizar sua DA Ae, portanto faz-se necessário verificar qual sistema de arma atenderia melhor a defesa antiaérea da Grande Unidade de Infantaria Mecanizada.

Como a Brigada de Infantaria Mecanizada é dotada da Viatura Blindada para Transporte de Tropa Média Sobre Rodas GUARANI (VBTP-MR GUARANI), uma Vtr que traz grande mobilidade às suas tropas, há a necessidade de que a Bateria orgânica dessa GU também possua mobilidade compatível para realizar a defesa antiaérea de seu escalão superior.

Atualmente, a Artilharia Antiaérea do Exército Brasileiro é dotada de dois tipos de sistema de armas: os canhões antiaéreos e os sistemas de mísseis antiaéreos. Neste sentido, como o Exército Brasileiro não possui um sistema de canhões mecanizado sobre rodas e a sua aquisição tornar-se-ia deveras custoso, o presente trabalho decidiu optar por estudar os dois sistemas de mísseis existentes no Exército Brasileiro: O RBS-70, material adquirido mais recentemente, objetivando-se a realização da Defesa Antiaérea dos grandes eventos realizados nos últimos anos no Brasil; e o sistema de mísseis IGLA-S.

Para isso, é de suma importância verificar se há a possibilidade de adaptação dos sistemas de mísseis supracitados à VBTP-MR GUARANI e à mobilidade exigida por uma Brigada de Infantaria Mecanizada. Como conclusão do trabalho, será realizado um estudo sobre as características, capacidades e limitações do RBS-70 e, ainda, uma comparação técnica com o sistema de mísseis IGLA, com o intuito de

concluir sobre o melhor material a ser utilizado na defesa antiaérea da Brigada de Infantaria Mecanizada.

2 METODOLOGIA

O presente capítulo tem por objetivo apresentar de forma clara e detalhada como o problema elencado no item 1.1 pode ser solucionado, bem como quais critérios, formas, estratégias e instrumentos foram utilizados no decorrer deste processo de solução.

A trajetória desenvolvida pela presente pesquisa teve seu início na revisão teórica do assunto, através da consulta bibliográfica a manuais doutrinários, documentos e trabalhos científicos (artigos, trabalhos de conclusão de curso e dissertações), a qual prosseguiu até a fase de análise dos dados coletados neste processo (discussão de resultados). Para melhor compreender o encadeamento lógico do que foi desenvolvido, esta seção foi dividida em dois tópicos: Objeto Formal de Estudo e Delineamento da Pesquisa.

2.1 OBJETO FORMAL DE ESTUDO

O presente trabalho destinou-se a verificar, por meio da coleta de dados na bibliografia existente nas doutrinas de emprego da F Ter, da AAAe e da BdInfMec, o sistema de mísseis antiaéreos mais adequado, disponível nas Organizações Militares de Artilharia Antiaérea do Exército Brasileiro, para integrar a Bia AAAe orgânica da BdInfMec, dotado da Viatura GUARANI.

Este trabalho procurou buscar dados técnicos dos sistemas de mísseis Iгла S e RBS-70, os dois existentes na AAAe do EB, verificando suas possibilidades, limitações e comparando-os para que se possa realizar a defesa antiaérea dessa Grande Unidade de forma adequada e fazer frente às modernas ameaças aéreas.

2.2 DELINEAMENTO DA PESQUISA

Foi desenvolvida uma pesquisa aplicada, de abordagem qualitativa, utilizando pesquisa bibliográfica e documental, coleta de dados, crítica de dados, argumentação, discussão dos resultados, leitura analítica e fichamento das fontes. Com base no material pesquisado e, por meio de comparação entre as características técnicas dos sistemas de mísseis antiaéreos Iгла S e RBS-70, concluiu-se sobre o material mais adequado para dotar a Bateria de Artilharia

Antiaérea orgânica da BdaInf Mec.

2.2.1 Procedimentos para a Revisão de Literatura

Para a definição de termos, levantamento das informações de interesse e estruturação de um modelo teórico de análise foi realizada uma revisão de literatura nos seguintes moldes:

2.2.1.1 Fontes de busca

Durante a fase exploratória da pesquisa, foram consultados diferentes tipos de fontes de informação, com a preocupação de constituírem dados fidedignos e valorosos para o trabalho.

Foram consultados principalmente manuais de campanha e publicações do Ministério da Defesa e do Exército Brasileiro. Também foram pesquisados trabalhos acadêmicos realizados na Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais (EsAO) e na Escola de Artilharia de Costa e Antiaérea (EsACosAAe), por meio de consulta às bibliotecas da EsAO e da EsACosAAe, além de artigos científicos publicados em revistas especializadas, como a *Coleção Meira Mattos* (da ECEME) e *Informativo Antiaéreo* (da EsACosAAe).

Complementando o estudo, foram pesquisados relatórios, livros, trabalhos acadêmicos e sítios na *internet* relacionados à Artilharia Antiaérea, à Brigada de Infantaria Mecanizada.

2.2.1.2 Estratégia de busca para as bases de dados eletrônicas

Foram utilizados os seguintes termos descritores: “Míssil antiaéreo IGLA S”; “Míssil antiaéreo RBS - 70”; “Artilharia Antiaérea”; “Projetos Estratégicos”; “GUARANI”; “Brigada de Infantaria Mecanizada”, respeitando as peculiaridades de cada base de dado.

Após a pesquisa eletrônica, as referências bibliográficas dos estudos considerados relevantes foram revisadas, no sentido de encontrar artigos não localizados na referida pesquisa.

2.2.1.3 Critérios de inclusão:

- a. Estudos publicados em português, inglês ou espanhol;

- b. Estudos publicados de 1990 a 2017;
- c. Estudos quantitativos e qualitativos que descrevam o emprego da Bia AAAe;
- d. Estudos quantitativos e qualitativos que descrevem a Brigada de Infantaria Mecanizada;
- e. Estudos quantitativos e qualitativos que descrevem a Viatura Blindada de Transporte de Pessoal Média sobre rodas (VBTP-MR) GUARANI;
- f. Estudos quantitativos e qualitativos que descrevam as características técnicas e as possibilidades e limitações do Míssil Antiaéreo Portátil (MA AePtt) IGLA S;
- g. Estudos quantitativos e qualitativos que descrevam as características técnicas e as possibilidades e limitações do MA AePttRBS – 70.

2.2.1.4 Critérios de exclusão:

- a. Estudos que não utilizam dados obtidos com a atuação da F Ter, quando atuando em combate convencional, no âmbito da defesa externa, de acordo com o que prevê a Doutrina Delta.
- b. Estudos que utilizam materiais de Artilharia de Campanha
- c. Estudos que utilizam dados do emprego da Bia AAAe na Zona de Interior (ZI).
- d. Estudos que utilizam dados do emprego da Bia AAAe na Zona de Administração (ZA).

2.2.1.5 Alcances e limites:

Este estudo teve como finalidade levantar as características dos sistemas de mísseis Iglá S e RBS-70, comparando-os, com a finalidade de verificar suas possibilidades e limitações, concluindo sobre qual destes sistemas poderá dotar a Bia AAAe orgânica da Brigada de Infantaria Mecanizada equipada com o VBTP-MR GUARANI.

O estudo procurou se ater apenas aos sistemas de mísseis já existentes na AAAe do EB. Portanto foi limitado em relação aos custos na aquisição de outros materiais, alterações em quadro de distribuição de material, tendo em vista estes serem assuntos sigilosos e de difícil acesso.

2.2.2 Procedimentos Metodológicos

Quanto à natureza, o presente estudo caracterizou-se por ser uma pesquisa do tipo aplicada, por ter como objetivo gerar conhecimentos para a aplicação prática dirigidos à solução de problemas específicos relacionados às capacidades técnicas inerentes aos sistemas de MA AePtt IGLA S e RBS 70 com as necessidades táticas de uma Bia AAAe orgânica de uma BdaInf Mec. Para isso, buscou-se utilizar o método indutivo como forma de viabilizar a tomada de decisões acerca do alcance da investigação, das regras de explicação dos fatos e da validade de suas generalizações.

No que se refere à forma, caracterizou-se por ser uma pesquisa qualitativa, pois buscou responder aos questionamentos por meio do estudo dos sistemas de mísseis de Artilharia Antiaérea existentes na F Ter, apresentando o que atende em melhores condições às características operacionais para dotar a Bateria de Artilharia Antiaérea orgânica da Brigada de Infantaria Mecanizada, mobiliada com a VBTP-MR GUARANI.

Trata-se de estudo bibliográfico que, para sua consecução, teve por método a leitura exploratória e seletiva do material de pesquisa, bem como sua revisão integrativa, contribuindo para o processo de síntese e análise dos resultados de vários estudos, de forma a consubstanciar um corpo de literatura atualizado e compreensível.

Durante a pesquisa foram realizadas as fases de levantamento e escolha da bibliografia, leitura analítica e fichamento do material, bem como argumentação e discussão das informações levantadas na leitura analítica.

REVISÃO DE LITERATURA

Esta seção foi elaborada com o objetivo de reunir e expor alguns conceitos e abordar, de forma crítica e sucinta, a doutrina utilizada pelo Exército Brasileiro no que diz respeito às características da Bia AAe Orgânica de uma BdaInfMec, a fim de que se possa determinar as características do Sistema de mísseis que deverá ser adotado por estas Subunidades independentes. Para isso, serão também abordadas características das BdaInfMec e da nova família de blindados sobre rodas (Projeto Estratégico GUARANI), que irá compor esta Grande Unidade.

3.1 PROJETO ESTRATÉGICO GUARANI

Criado pela Portaria nº 42-EME, de 17 de abril de 2012, o Projeto GUARANI objetiva desenvolver uma nova família de blindados de rodas e é um dos projetos estratégicos indutores do Processo de Transformação do Exército Brasileiro.

O Processo de Transformação do EB foi iniciado a partir da percepção da necessidade de ampliação da capacidade Institucional de proteção ao Estado brasileiro, preconizada pela Estratégia Nacional de Defesa. Sua finalidade é adequá-lo à importância do Brasil, que assume função de protagonista no cenário mundial (*Verde-Oliva*, nº 217, 2012, p.3).

O Projeto GUARANI, Com base nos três eixos estruturantes da Estratégia Nacional de Defesa, tem como um de seus objetivos substituir as Vtr URUTU, em uso há mais de 45 anos, uma vez que dotará as Organizações Militares de Cavalaria e Infantaria com novos blindados sobre rodas, produzidos pela indústria nacional.

Organizar as Forças Armadas sob a égide do trinômio monitoramento/controle, mobilidade e presença; e Desenvolver, lastreado na capacidade de monitorar/controlar, a capacidade de responder prontamente a qualquer ameaça ou agressão: a mobilidade estratégica (BRASIL, 2008, p. 11) são duas das 23 diretrizes da Estratégia Nacional de Defesa que se destacam e se articulam diretamente com o projeto fruto deste estudo.

A mobilidade estratégica, entendida como aptidão para se chegar rapidamente ao teatro de operações, reforçada pela mobilidade tática, entendida como a aptidão para se mover dentro daquele teatro, é o complemento prioritário do monitoramento/controle e uma das bases do poder de combate das Forças Armadas (BRASIL, 2008, p 11).

Ainda segundo a END, o entendimento da mobilidade tem implicações para a evolução dos blindados e dos meios mecanizados (BRASIL, 2008, p. 25). Vale destacar que ela ganha importância decisiva, dadas a vastidão do território nacional a defender e a escassez dos meios para defendê-lo.

Dessa forma, no Projeto de Força (PROFORÇA), realizado para atender às diretrizes da END, o Exército Brasileiro, buscando solucionar a condicionante da mobilidade, viu a necessidade da implementação do Projeto GUARANI (BRASIL, 2011, p. 16).

3.1.1 Características do VBTP- MR

O Veículo Blindado de Transporte de Pessoal Médio de Rodas (VBTP-MR) foi construído na plataforma 6X6, mas permite a migração para uma versão 8X8, que amplia a possibilidade de obtenção de uma família média e para uma versão 4X4, mais leve.

Com capacidade para 11 homens – sendo nove combatentes, um atirador e um condutor –, o blindado Guarani contém, além de ar condicionado, uma série de inovações tecnológicas: baixa assinatura térmica e radar – o que dificulta sua localização pelos inimigos; proteção blindada para munição perforante incendiária e minas anticarro; navegação por GPS; freios ABS; visão noturna; motor de 383 cv, com velocidade máxima de 100 km/h; sistema de gerenciamento de campo de batalha; e sistema de consciência situacional (EXÉRCITO BRASILEIRO, 2014).

Suas características técnicas são a transmissão automática, sua capacidade anfíbia e de operação noturna, capacidade para 11 militares, velocidade elevada em estrada e em terreno variado (max. 100 km/h), transportabilidade por aeronaves tipo C-130 e KC-390, proteção blindada STANAG 2 (munição perforante incendiária e minas anticarro), baixa assinatura térmica e assinatura radar, aviso de detecção por laser, capacidade de navegação por GPS ou inercial, baixa dependência logística e facilidade de manutenção e capacidade de deslocamento a grandes distâncias (600km de autonomia), frente às viaturas blindadas sobre lagartas (DEFESANET, 2014).

Ainda como características importantes, podem ser citadas a complexidade tecnológica, constatada nos diferentes sistemas que compõem a viatura blindada, que lhe conferem modernidade, segurança e eficiência, virtudes indispensáveis no campo de batalha moderno, assimétrico e imprevisível. Vale destacar também que

as viaturas apresentam custo reduzido de manutenção e robustez (PROJETO Guarani, Revista Verde-Oliva, 2012).

Sua torre pode apresentar três versões para o sistema de armas: manual; remotamente controlada, dotada de canhão 30mm ou de metralhadoras; edotada de arma de maior calibre, a ser usada na Viatura Blindada de Reconhecimento (VBR).

O sistema de comando e controle foi pensado para permitir a aplicação do conceito “consciência situacional” e utilizará um software de gerenciamento do campo de batalha com interface com o Sistema C2 em Combate, comunicação externa sem fio, estrutura para tráfego de voz, dados e imagens, além de ser totalmente integrado à estrutura eletrônica da viatura e do sistema de armas (Verde-Oliva, nº 217, 2012, p. 37).



FIGURA 1 – VBTP-MR GUARANI

Fonte: Plano Brasil Defesa e Geopolítica. Disponível em: <<http://www.planobrazil.com/180-dias-de-ajuste-fiscal-programas-militares-essenciais-vaio-a-quase-zero-comprometendo-metas-das-ffaa-pelos-proximos-dez-anos/>>

3.1.2 Contribuições do Projeto GUARANI

O Projeto GUARANI colabora, sobremaneira, com a transformação do Exército Brasileiro e com o desenvolvimento da Indústria Nacional de Defesa, tudo isso alinhado com a Estratégia Nacional de Defesa. Suas principais contribuições e benefícios são:

- a. fortalecimento das ações do Estado na segurança e defesa do território nacional;
- b. emprego de moderno material de defesa na proteção das infraestruturas estratégicas, garantindo a continuidade e a qualidade do suprimento de insumos básicos para a sociedade brasileira;
- c. elevação da capacidade de dissuasão do Estado brasileiro;
- d. emprego no apoio à Defesa Civil;
- e. elevação da capacidade de combate aos ilícitos de segurança nos centros urbanos;
- f. elevação da capacidade tecnológica da indústria nacional;
- g. criação de empregos diretos e indiretos; e
- h. diversificação da pauta de exportações.

Nesse contexto, o projeto traz a tona o resgate da indústria nacional como produtora e exportadora de produtos de defesa, incrementando a melhoria dos indicadores produtivos nacionais e as ações de desenvolvimento e cooperação regional, inclusive com a exportação para outros países (*Verde-Oliva*, nº 217, 2012, p. 37).

3.2 A BRIGADA DE INFANTARIA MECANIZADA

A Brigada é uma Grande Unidade básica de combinação de Armas, constituída por unidades de combate, de apoio ao combate e de apoio logístico, com capacidade de atuar independentemente e de durar na ação. A Brigada é uma organização, ao mesmo tempo, tática e logística (BRASIL, 1997, p. 2-10).

Um elemento de combate caracteriza-se pela sua capacidade de combinar fogo e movimento, a fim de cerrar sobre o inimigo. Os batalhões de infantaria e os regimentos de cavalaria constituem os elementos básicos para a organização das brigadas (BRASIL, 1997, p. 2-15).

O processo de transformação da Brigada de Infantaria Motorizada em Mecanizada ocorreu em março de 2013 e, por se tratar de um processo recente, o Estado-Maior do Exército ainda não desenvolveu o Manual de Campanha, instrumento que regerá a doutrina dessa nova Grande Unidade.

Mesmo com a limitação da não existência do referido documento, faz-se necessário, neste ensaio, abordar a estrutura, missão, características, possibilidades e limitações da BdaInfMec, usando como base, para tanto, estudos existentes em

trabalhos de conclusão de curso ou cadernos doutrinários escolares existentes na Escola de Comando e Estado Maior do Exército (ECEME) e na Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais (EsAO).

Em 9 de junho de 2010, o EME aprovou, por meio da Portaria nº 041, as diretrizes para a implantação da BdaInfMec e do BI Mec, designando o Cmt da 15ª BdaInfMtz para a função de Gerente de Projeto de Implantação da estrutura de Brigada de Infantaria Mecanizada no Exército Brasileiro. Entre as principais ações a serem executadas, a partir de 2011, estavam:

- Planejar e realizar as experimentações doutrinárias, de acordo com as diretrizes do EME e as orientações do Comando de Operações Terrestres (COTer) e do Comando Militar do Sul;

- Coordenar a elaboração de Quadro de Organização (QO) experimental para o Comando de Brigada (CmdoBda) e todas as unidades, subunidades e pelotão;

- Coordenar a elaboração de QO experimental para o Regimento de Carros de Combate (RCC) sobre rodas;

- Coordenar a elaboração de QDM experimental para o CmdoBda e todas as unidades, subunidades e pelotão;

- Coordenar a elaboração de CONDOP e ROB dos novos MEM a serem adotados com a implantação da nova GU; e

- Coordenar a implantação da doutrina e estrutura de Brigada de Infantaria Mecanizada pela transformação da 15ª BdaInfMtz, conforme previsão do SIPLEx.

De acordo com JANSEN (2001), a missão e as características de uma BdaInfMec são as seguintes:

Missão-A missão da BdaInfMec consiste em cerrar sobre o inimigo a fim de destruí-lo ou capturá-lo, utilizando o fogo, o movimento e o combate aproximado, ou manter o terreno, detendo e repelindo o ataque inimigo por meio do fogo, do contra-ataque e do combate aproximado.

Características -Tem como principal característica a extrema aptidão para operações que exijam grande mobilidade, potência de fogo e alguma proteção blindada. Utiliza-se de viaturas blindadas sobre rodas para seus deslocamentos e para o combate, somente desembarcando quando a situação ou o terreno assim o exigirem e, nesse caso, podendo utilizar-se do armamento existente nas viaturas blindadas para incrementar o apoio de fogo à progressão. A Infantaria Mecanizada é largamente empregada em combinação com a Cavalaria Mecanizada, distinguindo-se pela rapidez de seus movimentos em estradas.

De acordo com as características da BdaInfMec supracitadas, pode-se perceber que, como foi descrito na missão da Grande Unidade (GU), esta Brigada exige grande mobilidade, combinada com bastante poder de fogo de seus elementos

de manobra. Com isso, A Bateria de Artilharia Antiaérea (Bia AAAe) orgânica necessita possuir mobilidade compatível com a tropa apoiada (BdaInfMec), valendo-se de veículos blindados para cumprir a missão de defender esta GU.

O único canhão antiaéreo blindado existente no Exército Brasileiro (o GEPARD 1A2), por ser utilizado em um veículo sobre lagarta, não possui mobilidade compatível com a utilizada pelas Brigadas de Infantaria Mecanizada (veículos sobre rodas). Portanto, dos materiais antiaéreos que o Exército Brasileiro dispõe atualmente, os mísseis podem ser uma boa solução para a realização da defesa antiaérea da BdaInf Mec.

JANSEN (2001) prossegue, descrevendo as possibilidades e as limitações de uma BdaInfMec, que são as seguintes:

Possibilidades -Além daquelas inerentes à Infantaria Motorizada, a Infantaria Mecanizada tem as seguintes possibilidades:

- participar de operações ofensivas e defensivas, particularmente as que exigem grande mobilidade;
- participar de operações em estreita integração com Forças Blindadas;
- operar como força independente, eventualmente reforçada;
- realizar transposição imediata de cursos d'água;
- aproveitar o êxito de suas próprias operações ofensivas e participar de operações de Aproveitamento do Êxito conduzidas pelo Escalão Superior;
- executar contra-ataques, no quadro de uma defesa de área;
- participar da defesa móvel como Força de Fixação e, eventualmente, como Força de Choque;
- conduzir movimentos retrógrados de grande amplitude;
- executar ações contra forças irregulares; e
- cumprir missões no quadro da defesa interna.

Limitações -As principais limitações inerentes à Infantaria Mecanizada são as seguintes:

- mobilidade veicular limitada por florestas, montanhas, áreas construídas, terrenos montanhosos, arenosos, pedregosos e pantanosos;
- extrema sensibilidade às condições meteorológicas adversas e ao largo emprego, pelo inimigo, de minas terrestres, e armas anticarro;
- extrema necessidade de manutenção nas viaturas mecanizadas;
- grande consumo de suprimentos de classe III (combustíveis) e classe V (munições);
- limitada proteção contra blindados;
- vulnerabilidade aos ataques aéreos.

Como se pode verificar acima, as possibilidades e limitações da Brigada de Infantaria Mecanizada irão afetar também na defesa antiaérea desta GU, pois a mobilidade, o sistema de armas, a manutenção e o suprimento da Bia AAAe serão compatíveis com o da Brigada. Portanto, principalmente no que diz respeito às limitações, as vulnerabilidades acima citadas serão observadas na Bateria de Artilharia Antiaérea também. Com isso, cresce de importância a escolha do melhor material para realizar a defesa antiaérea desta Brigada.

3.2.1 Estrutura da Brigada de Infantaria Mecanizada

Os elementos constantes da Brigada de Infantaria Mecanizada podem ser

visualizados no organograma da Figura 2:

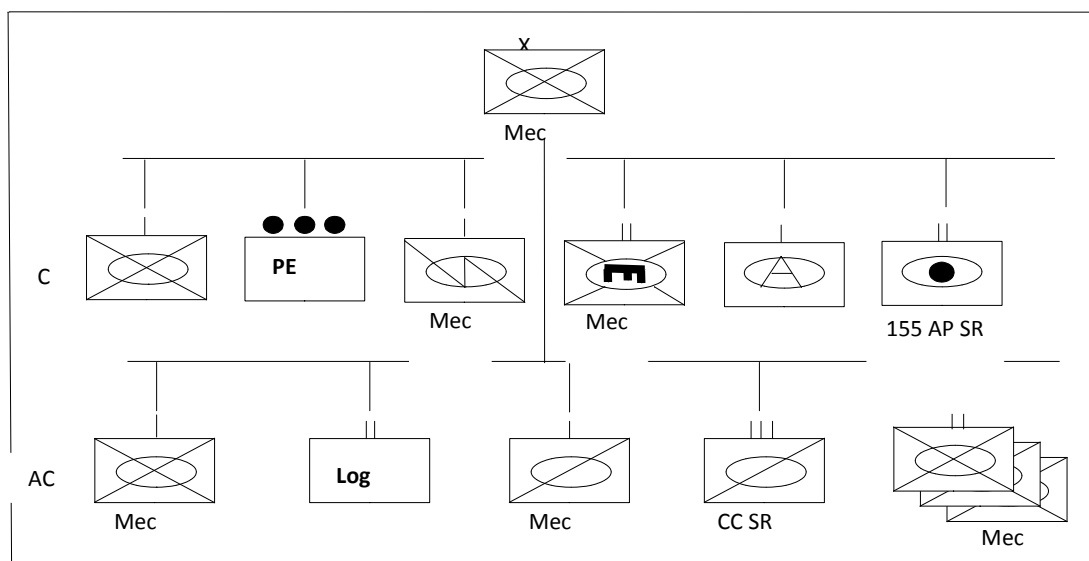


Figura 2 – Organograma da BdaInfMec
Fonte: Portaria nº 038-EME, de 08/06/2010, p.3

A BdaInfMec será constituída por um Comando, três Batalhões de Infantaria Mecanizado (BI Mec), um Regimento de Carros de Combate Mecanizado (RCC Mec), um Grupo de Artilharia de Campanha Autopropulsado Sobre Rodas (GAC AP SR), um Batalhão de Engenharia de Combate Mecanizado (BEC Mec), um Batalhão Logístico (B Log), uma Companhia de Comando Mecanizada (Cia C Mec), uma Companhia Anticarro Mecanizada (Cia AC Mec), um Esquadrão de Cavalaria Mecanizado (Esqd C Mec), uma Bateria de Artilharia Antiaérea Autopropulsada (Bia AAe AP), uma Companhia de Comunicações Mecanizada (Cia Com Mec) e um Pelotão de Polícia do Exército (Pel PE).

3.2.2 Missão da Brigada de Infantaria Mecanizada

Ao se pesquisar a definição da missão da Brigada de Infantaria Mecanizada, encontram-se várias definições. Este trabalho procurou selecionar algumas das principais definições da missão dessa Grande-Unidade.

Segundo Jansen (2001, p.14), as missões da BdaInfMec são cerrar sobre o inimigo, a fim de destruí-lo ou capturá-lo, utilizando o fogo, o movimento, o combate aproximado e relativa ação de choque ou manter o terreno, detendo, destruindo ou repelindo o ataque inimigo, por meio do fogo, do contra-ataque e do combate aproximado.

Os elementos de combate são organizados para a execução de missões que exijam o contato direto com o inimigo. Um elemento de combate possui, em combinações e graus variados, determinadas características imprescindíveis ao cumprimento de suas missões (BRASIL, 1997, p 2-15).

Nesse contexto, a infantaria pode valer-se de meios blindados nas operações ofensivas e defensivas, a fim de aproveitar a capacidade deles para manobrar sobre o inimigo e destruí-lo, ou para aproveitar o êxito próprio ou de outras forças (BRASIL, 1997, p 2-16).

3.2.3 Características da Brigada de Infantaria Mecanizada

A BdaInfMec deve ser 100% móvel, ou seja, ter condições de realizar tanto o deslocamento estratégico, quanto o deslocamento tático de suas viaturas orgânicas ou a dos meios de transporte postos à sua disposição, o que corrobora a característica “grande mobilidade” (DE PAULA, 2015).

A infantaria mecanizada com viatura blindada sobre rodas vem se destacando nos campos de batalha modernos pela sua grande mobilidade sobre estradas, possibilitando a realização de rápidas manobras envolventes. Além de sua mobilidade e relativa proteção blindada para a infantaria, esse tipo de tropa vem sendo preferida nos principais exércitos do mundo por apresentar vantagens logísticas consideráveis sobre os pesados blindados sobre lagartas, como o consumo de combustível, a autonomia, a manutenção mais simples e a maior possibilidade de transporte em aeronaves (ROCHA, 2009, p. 20).

Segundo Jansen (2001, p.14), as características da InfMec são:

Aptidão para operações que exijam grande mobilidade, potência de fogo e proteção blindada. Utiliza-se de viaturas blindadas sobre rodas para seus deslocamentos e para o combate, somente desembarcando quando a situação ou o terreno assim o exigirem e, neste caso, podendo utilizar o armamento existente nas viaturas blindadas para incrementar o apoio de fogo à progressão.

3.2.4 Possibilidades da Brigada de Infantaria Mecanizada

A implantação da infantaria mecanizada deve ter como objetivo aumentar o poder de combate da infantaria motorizada, que já não atendem às exigências do combate moderno (ROCHA, 2009, p. 20).

Segundo Jansen (2001, p. 14), além das possibilidades inerentes à Infantaria

motorizada, a infantaria mecanizada deverá ter as seguintes possibilidades:

- participar de operações ofensivas e defensivas, particularmente as que exigem grande mobilidade;
- participar de operações em estreita integração com forças blindadas;
- realizar missões de reconhecimento e segurança sempre que não seja possível ou conveniente empregar forças de cavalaria mecanizada;
- realizar transposição imediata de cursos d'água;
- cooperar no estabelecimento de uma cabeça-de-ponte;
- aproveitar o êxito das próprias operações ofensivas e participar de operações de aproveitamento do êxito conduzidas pelo escalão superior;
- participar de operações de perseguição, quer como força de pressão direta, quer constituindo a força de cerco;
- executar contra-ataques, no quadro de uma defesa de área;
- participar da defesa móvel como força de fixação e, eventualmente, como força de choque;
- conduzir movimentos retrógrados de grande amplitude;
- executar ações contra forças irregulares; e
- cumprir missões no quadro da defesa interna.

3.2.5 Limitações da Brigada de Infantaria Mecanizada

É certo que a infantaria mecanizada, ao herdar muitas possibilidades das tropas blindadas, também herdou muitas de suas limitações (ROCHA, 2009, p. 20).

Para Jansen (2011, p.15), as principais limitações inerentes à infantaria mecanizada são:

- mobilidade veicular limitada por florestas, montanhas, áreas construídas, terrenos montanhosos, arenosos, pedregosos e pantanosos;
- extrema sensibilidade às condições meteorológicas adversas e ao largo emprego, pelo inimigo, de minas terrestres e armas anticarro;
- extrema necessidade de manutenção nas viaturas mecanizadas;
- grande consumo de suprimentos classe III e V;
- limitada proteção contra blindados; e
- vulnerabilidade aos ataques aéreos.

3.3 A ARTILHARIA ANTIAÉREA

Faz-se necessário apresentar características, possibilidades e limitações da Artilharia Antiaérea do Exército Brasileiro para orientar o entendimento do assunto abordado no presente trabalho. É de grande importância o conhecimento da missão da AAAe, assim como os Escalões de AAAe e também a estrutura da defesa AAe na Doutrina empregada pelo EB.

Geralmente, a artilharia antiaérea será a primeira a atirar, já que as missões de supressão de defesas antiaéreas se darão simultaneamente com as da destruição do poder aéreo no solo, no início das hostilidades. Para cumprir a missão de DA Ae, basicamente, a antiaérea deve impedir ou mesmo dificultar o reconhecimento aéreo e os ataques da aviação inimiga (CALDAS, 2010, p.78).

3.3.1 Missão da Artilharia Antiaérea

De acordo com Brasil (2001, p. 2-1), com relação ao emprego da Artilharia Antiaérea, esta tem por missão impedir ou dificultar o reconhecimento aéreo inimigo ou seu ataque, a fim de possibilitar o funcionamento de órgãos e instalações vitais sediadas em Território Nacional. Isso faz da Artilharia Antiaérea peça importantíssima de dissuasão no que se refere à Defesa da Soberania Brasileira.

Dentro da Organização Básica da Força Terrestre, a AAAe atua em todo o espaço geográfico necessário à realização de operações militares, seja ele nacional ou estrangeiro. Esse espaço geográfico compreende o Teatro de Guerra (TG), o Teatro de Operações (TO) e a Zona do Interior (ZI). Entretanto, no presente trabalho será dado enfoque ao emprego da AAAe que atua no TO, que é a parte do TG necessária à condução de operações militares de vulto, assim como seu respectivo apoio logístico. “No TO é que se realiza a estratégia operacional, sendo o elemento, por excelência, que permite à estratégia militar combinar, de forma centralizada, a ação das três forças singulares” (BRASIL, 1997, p. 2-3).

A AAAe pode receber diversos tipos de missão, entretanto duas se destacam: a missão AAe e a missão de superfície. Eventualmente, a AAAe pode ser empregada em missões de superfície, cujos alvos são terrestres ou navais, a fim de complementar a ação de outros meios de apoio de fogo de tiro tenso. Nesta situação a AAAe é empregada em situações especiais, somente possível se as

características do Sistema de Armas assim a possibilitarem (BRASIL, 2001, p. 2-1). Entretanto, sua missão principal (missão AAe) consiste na defesa antiaérea de Zonas de Ação, Áreas Sensíveis e tropas, que podem estar estacionadas ou em movimento.

No Teatro de Operações, a AAe deve permitir a liberdade de manobra para elementos de combate, assim como o livre exercício do Comando (Cmdo) e também possibilitar uma maior disponibilidade e eficiência de emprego das Unidades (U) de Apoio ao Combate e Apoio Logístico (Ap Log) (BRASIL, 2001, p. 2-1).

3.3.2 Classificações e características da AAe

Pode-se classificar a Artilharia Antiaérea de diversas formas: quanto ao teto de emprego, quanto ao tipo e transporte. Com relação à classificação da AAe quanto ao seu teto de emprego, quando a AAe atua contra alvos que voam até 3000 metros de altitude, classifica-se como de Baixa altura (BxAltu). Contra vetores aéreos que voam a uma altitude compreendida entre 3000 e 15000 metros de altitude, a AAe é classificada como de Média altura. Já quando a AAe é empregada contra alvos voando acima de 15000 metros, classifica-se como de Grande altura (BRASIL, 2001, p. 2-2; 2-3). Quanto ao tipo, a AAe pode ser de tubo ou de mísseis. Quanto ao transporte é classificada como Portátil (Ptt), quando o material é transportado pela guarnição, Autorrebocada (AR), quando tracionado por viatura ou Autopropulsada (AP), quando o material é tracionado sobre viatura (BRASIL, 2001, p. 2-2).

O presente trabalho dará ênfase na faixa de emprego da AAe de BxAltu e, na classificação do tipo, dará ênfase no tipo de míssil que poderá ser utilizado na DA Ae das BdaInfMec, posto que as Baterias orgânicas de BdaInf/ Cav são dotadas, doutrinariamente, de Sistemas de Armas voltados para engajar vetores aéreos que empregam a BxAltu. **“Bateria de Artilharia Antiaérea - Assegura DA Ae contraaviões a baixa altura na área de responsabilidade da Brigada, normalmente integrada à defesa aeroespacial [...]”** (BRASIL, 2000, p. 1-12, grifo do autor).

3.3.3 Escalões de AAe

A AAAe é organizada em diferentes níveis de Cmdo, denominados Escalões de AAAe. Esses Escalões são: a Força Terrestre de Defesa Aeroespacial (FTDA), a Brigada de Artilharia Antiaérea (BdaAAAe), o Agrupamento – Grupo de AAAe (Agpt-Gp), o Grupo de Artilharia Antiaérea (GAAAe), o Agrupamento-Bateria de AAAe (Agpt-Bia AAAe), a Bateria de Artilharia Antiaérea (Bia AAAe) e a Seção de AAAe (SeçAAAe) (BRASIL, 2001, p. 2-3).

Segundo Brasil (2001, p. 2-4 – 2-6), a missão da FTDA é coordenar o planejamento e o emprego da AAAe na ZI. A BdaAAAe tem como missão realizar a DA Ae de Zona de Ação (Z Aç), Áreas Sensíveis, Pontos Sensíveis e tropas, estacionadas ou em movimento. O Agpt-GpAAAe é formado por períodos limitados de tempo, para cumprir determinada missão de DA Ae, na qual um GAAAe é reforçado com outro GAAAe, a fim de constituir o Agpt-GpAAAe.

O GAAAe possui em sua constituição uma Bateria de Comando e Serviços e três Bia AAAe, estas últimas podendo ser dotadas de mísseis ou canhões AAe. Sua missão é realizar a DA Ae de Z Aç, Áreas Sensíveis, Pontos Sensíveis e tropas estacionadas ou em movimento (BRASIL, 2001, p. 2-5).

O Agpt-Bia AAAe, é formado por períodos limitados, formado à semelhança do Agpt-GpAAAe, sendo que uma Bia AAAe pode reforçar Força que já possua Bia AAAe, constituindo, assim, um Agpt-Bia AAAe. Sua missão é realizar a DA Ae de Áreas Sensíveis, Pontos Sensíveis ou tropas estacionadas ou em movimento, de acordo com as prioridades estabelecidas pelo Comandante daquela Força (BRASIL, 2001, p. 2-6).

O foco do presente estudo está na Bia AAAe, que será abordada de maneira mais pormenorizada na Seção 3.3.5.

3.3.4 Estrutura da AAAe

Para cumprir sua missão principal, os diversos Escalões de AAAe, da Seção AAAe à BdaAAAe, possuem a seguinte constituição: um Sistema de Controle e Alerta, um Sistema de Armas, um Sistema Logístico e um Sistema de Comunicações. Toda esta estrutura possibilita o cumprimento da missão da AAAe,

além da necessária coordenação entre a Força apoiada e os demais meios de Defesa Aeroespacial (BRASIL, 2001, p. 2-8).

O Sistema de Controle de Alerta visa a vigilância do espaço aéreo sob responsabilidade de determinado Escalão de AAAe. É constituído pelos Centros de Operações Antiaéreas (COAAe), pelos radares e pelos Postos de Vigilância (P Vig) (BRASIL, 2001, p.2-8).

O Sistema Logístico é de fundamental importância para a AAAe, pois é necessário que a manutenção e o suprimento específicos de AAAe sejam prestados por uma Unidade específica que é o Batalhão de Manutenção e Suprimento de AAAe, orgânico da BdaAAAe (BRASIL, 2001, p.2-8).

Já o Sistema de Armas, foco do presente estudo, destina-se à destruição dos vetores aeroespaciais inimigos. Dentre os dois tipos de armas AAe básicas, de tubo e míssil, pode-se inferir que nas faixas de média e grande alturas, o material de tubo, os canhões antiaéreos, cederam lugar ao míssil. Isto se dá pelo fato do material de tubo possuir alcance inferior e, ainda, devido ao teto de emprego dos modernos aviões da atualidade ser incompatível, quanto à precisão, quando comparamos os CanAAe a um sistema que emprega mísseis AAe (BRASIL, 2001, p. 2-9).

Segundo Brasil (2001, p.9), à BxAltu, o míssil pode sofrer limitações em seu emprego. Este aspecto é observado quando se analisa a atuação do vetor aeroespacial, que voando a baixa altitude, acompanhando o relevo do terreno, consegue se furta à detecção dos radares e com isso surgirem inopinadamente sobre o objetivo e se afastando rapidamente. Este curto período de exposição ao fogo AAe exige um tempo de reação extremamente curto, que o míssil não possui.

Outros dois óbices inerentes aos mísseis AAe à BxAltu são, a pequena velocidade de acompanhamento no início da trajetória e alcance mínimo, que é o espaço de tempo decorrido após o disparo, dentro do qual o míssil não pode ser guiado. Aliado a esse fator estão as ameaças aéreas assimétricas, como por exemplo fogos de morteiros, granadas de artilharia, foguetes, mísseis de cruzeiro, dentre outros. Por isto, os CanAAe ainda são empregados, pois compensam sua menor precisão com seu grande volume de fogo, potencializados com a adoção de espoletas de proximidade e de tempo (BRASIL, 2001, p. 2- 9).

No Escalão BdaInf/Cav, por necessitarem de elevada mobilidade e menor grau de manutenção, apesar das características dos canhões, impõe-

se, doutrinariamente, a adoção de míssil de baixa altura em seus Sistemas de Armas. Em princípio, os GAAE de Divisão de Exército serão dotados dos mísseis de maior alcance e as Bia AAe/BdaInf/Cav com menor alcance (BRASIL, 2001, p. 2-10).

3.3.5 A Bateria de Artilharia Antiaérea orgânica de BdaInf/Cav

De acordo com Brasil (2001, p. 2-7), a Bia AAe quando orgânica de BdaAAE ou BdaInf/Cav, realiza a DA Ae de acordo com a missão tática recebida. Conforme Brasil (2001, p. 4-9), as missões táticas no TO definem responsabilidades e relações de Cmdo entre o elemento apoiado e a AAe. Sendo que estas missões táticas das Unidades de AAe são atribuídas pelo Cmt da Força que contará, para isso, com o assessoramento do CmtAAE. Dois tipos de missões táticas podem ser atribuídas à AAe, quais sejam: missões tática padrão ou missões táticas não padronizadas. O presente estudo abordará apenas as missões táticas padrão.

As missões táticas padrão se aplicam aos vários Escalões de AAe, com exceção da BdaAAE, que estabelecem responsabilidades mútuas e definem relações de Cmdo específicas entre a AAe e o elemento apoiado. O uso das missões táticas padrão proporciona padronização nas relações entre a AAe e o elemento apoiado. As missões táticas que a AAe pode receber no TO são: Apoio Geral (Ap G), Apoio Direto (ApDto), Reforço de Fogos (Ref F) e Ação de Conjunto (AçCj) (BRASIL, 2001, P.4-10). No caso específico da Bia AAe orgânica de BdaInf/Cav, a missão tática padrão que esta Bia AAe recebe é de Ap G.

A AAe com a missão de apoio geral proporciona DA Ae ao elemento de manobra ao qual é subordinada. Essa missão é, normalmente, atribuída às Bia AAe orgânicas das Brigadas de Infantaria e Cavalaria e à AAe em reforço a uma Unidade da arma-base que não possua AAe. [...] Um elemento de AAe só pode prestar apoio geral a um único elemento de manobra. Da mesma forma, um elemento de manobra só pode ter um único elemento de AAe prestando-lhe apoio geral (BRASIL, 2001, p. 4-10). Para tanto, a Bia AAe possui a seguinte constituição: um Cmdo, uma Seção Cmdo, uma Seção Logística e, normalmente, de duas a três Seções AAe, de canhões e/ou mísseis. Sua constituição pode ser observada no organograma (Figura3) abaixo.

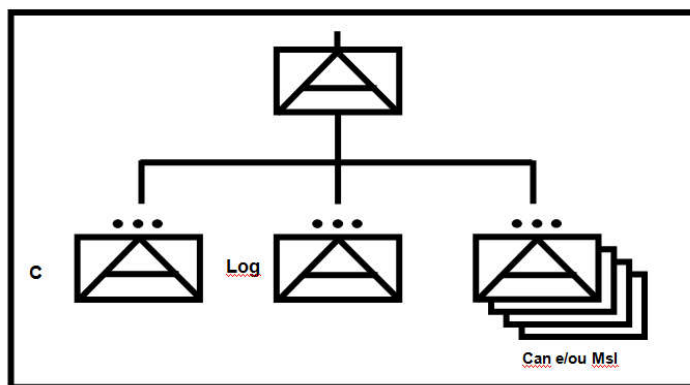


Figura3 – Organograma da Bia AAAe da BdInfMec

Fonte: adaptação do autor.

A base para alocação de uma Bia AAAe é uma por BdInf/Cav, três por GAAAe e pode ser variável, de acordo com as necessidades, na BdaAAAe. As Seções de AAAe constituem-se no menor escalão de AAAe que, dependendo do Sistema de Armas de dotação, pode estabelecer uma DA Ae de tropas ou Pontos Sensíveis. Por seus próprios meios pode controlar seus Sistemas de Armas, realizar a vigilância do espaço aéreo de seu volume de responsabilidade, ainda que de maneira limitada, empregando seu radar de busca (BRASIL, 2001, p. 2-6).

Conforme Brasil (2001, p. 2-7), a constituição da Seção de AAAe é formada de um Cmdo e de um número variável de Unidades de Tiro (U Tir), de acordo com o material de AAAe, de modo que possa realizar de maneira efetiva a DA Ae de um determinado Ponto Sensível ou tropa. Sua Constituição está representada na figura 4 a seguir.

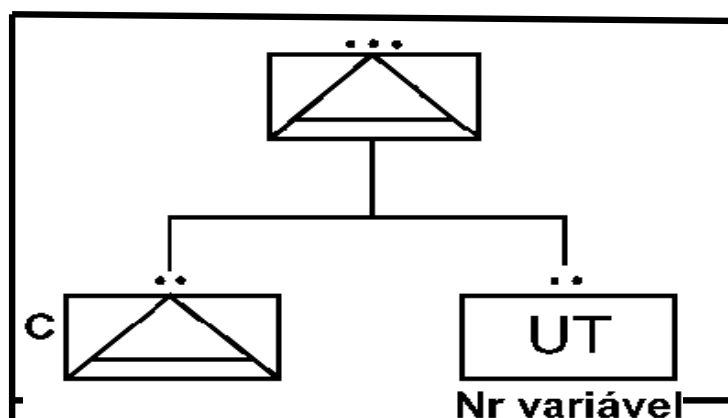


Figura4 : Seção AAAe

Fonte: Brasil, Estado-Maior do Exército. C-44-1 (2001, p. 2-7)

3.4 A AMEAÇA AÉREA

"Define-se como ameaça aérea todo o vetor aeroespacial cujo emprego esteja dirigido a destruir ou neutralizar objetivos terrestres [...]" (BRASIL, 2001, p. A1).

Conforme o Manual de Campanha C 44-1(2001, p. A2), o estudo profundo e detalhado da moderna ameaça aérea englobando suas características de emprego, técnicas e táticas de ataque, bem como o armamento a utilizar, é de fundamental importância na análise de inteligência de combate, tornando-se imperativo para um estabelecimento de DAe eficaz.

3.4.1 Faixas de emprego

Para poder enfrentar o inimigo aéreo é necessário visualizar o seu espectro de atuação. Para tanto, é importante analisar a influência dos diversos tipos de ameaça aérea, distribuídos em quatro faixas do Espaço Aéreo (EA) (BRASIL, 2001, p. A-2).

O espectro de atuação da ameaça aérea pode ser observado na figura número 5, apresentada abaixo. "Para estruturar uma DA Ae há que se conhecer os tipos de ameaça aérea que atuam em quatro faixas do espaço aéreo (CALDAS, 2010, p. 79).

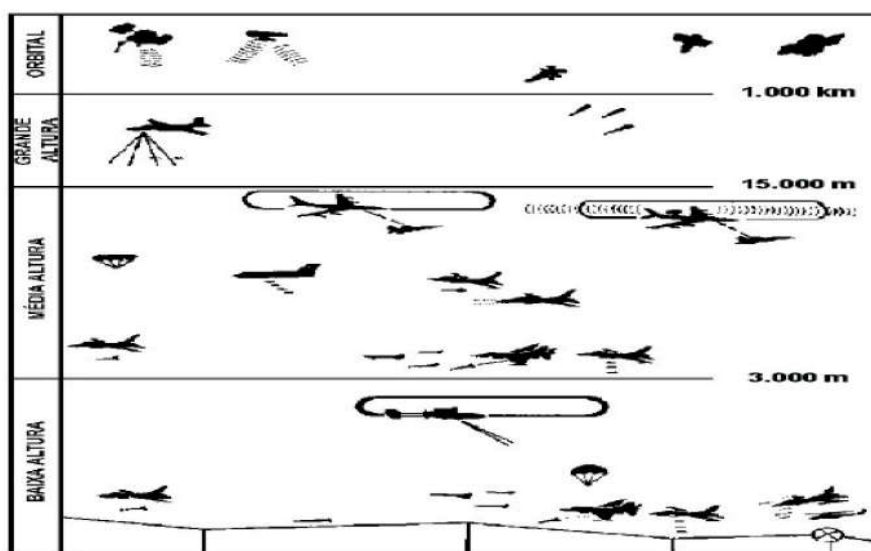


Figura 5: Faixas de emprego da moderna ameaça aérea

Fonte: Brasil (2001, p. A-3).

Na faixa que vai do limite da atmosfera terrestre para o espaço exterior, denomina-se Altura orbital. É a faixa de emprego dos satélites artificiais, tais como satélites de comunicações, satélites meteorológicos, satélites de sensoriamento

ativo e/ou passivo (de imagem e sinais) e satélites de navegação. (BRASIL, 2001, p. A-3).

A faixa compreendida entre 15000 metros de altitude até os limites da atmosfera, classifica-se como Grande altura. Nela atuam: aeronaves, tripuladas ou não e mísseis balísticos táticos/estratégicos, os quais são a principal ameaça nesta faixa de altura. (BRASIL, 2001, p. A-4).

A média altura compreende a faixa de emprego que vai de 3000 metros até 15000 metros. As aeronaves de asa fixa, como por exemplo, aeronaves de alarme terrestre denominadas *AWACS (Airborne Warning And Control Systems* – Sistemas de controle e alerta aéreos), proporcionam alerta antecipado, inclusive de aeronaves voando na faixa de BxAltu, visto que possuem radares, um centro de controle e equipamentos de comunicações a bordo que permitem vetorar aeronaves de interceptação e acionar as Bia AAAe de média altura. Bombardeiros e aeronaves de ataque ao solo também utilizam a média altura, sendo que necessitam de equipamentos de pontaria e ataque precisos, não existentes em todas as Forças Aéreas. Já as aeronaves de transporte fazem uso da média altura para infiltrarem elementos de Forças Especiais, o que ocorre, normalmente, à noite (BRASIL, 2001, p. A-4).

Por fim, conforme BRASIL (2001, p. A-5), a faixa de emprego à baixa altura, compreendida entre 0 e 3000 metros, é onde se concentra o maior número de ações desenvolvidas pela ameaça aérea, já que os meios que empregam a BxAltu são acessíveis à maioria das Forças Armadas. Nesta faixa de emprego são encontradas as seguintes ameaças aéreas: bombardeiros e aeronaves de ataque ao solo, helicópteros, aeronaves de Guerra Eletrônica (GE), Veículos Aéreos Não Tripulados (VANT) e mísseis de cruzeiro.

No presente estudo dá-se ênfase na faixa de emprego à baixa altura, posto que é nela que a Bia AAAe orgânica de BdaInf/Cav tem a missão precípua de realizar a DA Ae.

3.4.2 Possibilidades da ameaça aérea à baixa altura

Segundo CALDAS (2010, p. 80), a dimensão do confronto antiaéreaversusvetor aéreo, nos dias atuais, impõe o conhecimento das possibilidades da ameaça aérea para se contrapor com eficiência aos vetores hostis.

Ao se conhecer a síntese da evolução dessa ameaça, compreende-se como o desenvolvimento de tecnologias voltadas ao sistema de DA Aetem sido impulsionado.

A surpresa é uma das possibilidades da ameaça aérea, posto que se busca furta-se ao máximo da detecção dos sistemas de defesa aeroespacial, adotando técnicas de aproximação à baixa altura, assim como o emprego de GE. O objetivo principal é impedir que a DA Aetenha tempo de reação necessário para neutralizá-la (BRASIL, 2001, p. A-6).

De acordo com Brasil (2001, p. A-6), a ameaça aérea tem capacidade e emprega ataques simultâneos que podem ser desencadeados contra vários alvos, com o objetivo de saturar o sistema de defesa aeroespacial do inimigo. Aliado a este fator está o emprego maciço de aeronaves de GE, empregando Medidas de Ataque Eletrônico (MAE).

Para Caldas (2010, p.80), as aeronaves de GE representam risco, pois interferem nas comunicações e radares de DA Ae. Estas aeronaves podem atuar como escolta eletrônica de vetores de ataque acompanhando-os ou à retaguarda do envelope de emprego da DAAe. As próprias aeronaves atacantes podem conduzir dispositivos de MAE para autoproteção, tais como *Chaff*, *Flares*, *Pods* de MAE e RWR (*Radar Warning Receiver*), equipamento o qual permite alertar ao piloto de uma aeronave que está sendo acompanhado por um radar inimigo (BRASIL, 2001, p. A-6).

De acordo com Nordeen (2011, p. 72), para diante de um sofisticado – ou até mesmo simples – sistema de DA Ae, tripulações de aeronaves de caça, transporte e helicópteros recorrem a táticas e a sistemas de autodefesa. Por definição GE é um termo utilizado para descrever os sistemas ativos e passivos de autodefesa. Nos dias atuais, qualquer vetor aéreo, seja uma aeronave caça ou helicóptero, está equipadas com uma suíte de autodefesa. Neste contexto estão incluídos os RWR bem como os sensores que detectam a aproximação de um míssil.

Uma significativa parcela das aeronaves perdidas durante a Operação *DesertStorm*, na Chechênia, na Bósnia/Kosovo, no Afeganistão e no Iraque foi abatida por mísseis com orientação infravermelha. Isso só enfatiza a importância em detectar o ataque realizado por mísseis infravermelho que não irradiam, bem como possuir meios para combatê-los (NORDEEN, 2011, p.73).

Segundo Nordeen (2011, p. 73), a maioria dos caças, aviões de transporte e helicópteros conta com lançadores de Chaff e Flares, ou contramedidas ativas que podem ser lançadas assim que for detectada a aproximação de um míssil. *Chaffe flares* são engodos que, como MAE passivas, são baratos e de comprovada eficácia. Quando lançados corretamente protegem uma aeronave contra mísseis de atração infravermelha ou por radar. Na figura número 6 pode-se observar uma aeronave lançando *flares*.



Figura 6: Aeronave A-1 lançando *flares*.
Fonte: Revista Força Aérea (2011).

Durante as operações sobre o Iraque, o Afeganistão e na antiga Iugoslávia, os aviões de transporte, caças, helicópteros e aviões de ataque fizeram uso regular do *chaffe flare*. Aeronaves israelenses e russas empregaram o mesmo procedimento para se proteger de ameaças infravermelhas no Afeganistão, Chechênia e no Líbano. Este fato corrobora a afirmativa de que os MANPADS (*Man Portable Air-Defense Systems*), ou mísseis lançados do ombro do atirador, são uma das maiores ameaças às aeronaves de combate que voam à BxAltu (NORDEEN, 2011, p. 73).

A diversidade de vetores aeroespaciais é outra possibilidade da ameaça aérea. Além das aeronaves de ataque ao solo, bombardeiros, aeronaves de transporte, helicópteros e aeronaves de GE, aparecem com destaque no moderno TO os VANT (CALDAS, 2010, p. 80).

Conforme BRASIL (2001, p. A-5), os VANT tornaram-se um dos vetores mais difundidos nos campos de batalhas modernos. Empregados em larga escala em conflitos recentes, como por exemplo, na Guerra do Golfo pelos países da Coalizão e na missão de paz na Bósnia pelos países da OTAN, vêm sendo utilizados como

elemento de coleta de dados. São extremamente discretos e versáteis, capazes de desempenharem as mais diversas missões, sendo a sua principal o reconhecimento tático. Os VANT podem ser utilizados em missões de vigilância, utilizando câmeras de TV e sensores infravermelhos, podendo transmitir informações à uma estação de rastreamento em tempo real.

A missão de engodo, como ocorreu no Líbano, em 1982, quando Israel empregou VANT para destruir as Bia AAe da Síria, é um exemplo de como esse vetor aéreo é versátil e pode se tornar um fator de desequilíbrio no TO atual (BRASIL, 2001, p. A-5).

Ao sobrevoar as baterias antiaéreas sírias, os VANT israelenses *Scout* emitiam um falso eco no radar, simulando aeronaves de ataque israelenses. [...] O sucesso dos ataques aéreos israelenses aos sítios de mísseis sírios SA-6, no Vale do Bekaa, destruindo em apenas um dia 17 das 19 posições de mísseis SAM (*Surface-to-Air Missile* – Míssil superfície - ar) demonstrou a importância e o desequilíbrio que o emprego da guerra eletrônica e do VANT na guerra aérea propiciam à nação que domina tais tecnologias (FILHO, 2007, p. 63, grifo do autor).

Segundo CALDAS (2010, p. 80), atualmente, a concepção de emprego dos VANT evoluiu, deixando de se restringir ao reconhecimento ou missões de engodo, para revelar o dispositivo da DAAe, precedendo sua supressão. Cresceu de importância o emprego dos VANT de combate, os UCAV (*Unmanned Combat Vehicle*), ou Veículo Aéreo Não Tripulado de Combate. Um dos principais exemplos de UCAV é o RQ/MQ-1 *Predator*, armado com mísseis *Hellfire* para missões de ataque ao solo, conforme pode ser observado na figura número 7.



Figura 7: RQ/MQ-1 *Predator*.

Fonte: <<http://www.ga-asi.com/products/aircraft/predator.php>>. Acesso em: 14 jun 2017.

A crescente evolução tecnológica dos vetores aéreos e a constante modernização de seus meios demonstram a sua importância no cenário atual de um Teatro de Operações. A importância desse entendimento se verifica no que prevê as Bases para a Modernização da Doutrina de Emprego da Força Terrestre (DOCTRINA DELTA).

A conquista da superioridade aérea se constitui em objetivo prioritário nos conflitos recentes. A consciência de que tal objetivo, caso alcançado, proporciona o desequilíbrio definitivo entre as forças vem determinando a crescente valorização dos meios aéreos (BRASIL, 1991, p. 1-3).

Portanto, deve-se dar importância à manutenção do acompanhamento tecnológico dessas ameaças aéreas, através da modernização dos meios de AAAe e sua constante atualização Doutrinária, a fim de que se possa cumprir a missão da AAAe com êxito.

O aspecto dinâmico da doutrina não pode permitir sua subordinação a dogmas que impeçam a sua atualização, devendo ela refletir a natureza dos conflitos do presente e estar de acordo com as possibilidades tecnológicas, presentes e futuras. Além disso, serve para orientar a aquisição e o desenvolvimento de novos materiais de emprego militar e a criação e a transformação de Organizações Militares (OM) (BRASIL, 1991, p. 1-2).

3.5 OS SISTEMAS DE MÍSSEIS AAE DO EXÉRCITO BRASILEIRO

Para fazer frente às ameaças aéreas citadas anteriormente, o Exército Brasileiro dispõe dos sistemas de armas antiaéreos adquiridos. Estes sistemas de armas são divididos em Canhões e Mísseis. Especificamente para a Brigada de Infantaria Mecanizada, como esta necessita de rapidez, o mais aconselhável a ser utilizado é o míssil, tendo em vista que os canhões são autorrebocados ou sobre lagartas, ou seja, o EB ainda não possui nenhum canhão sobre rodas, que seria o mais compatível com as Brigadas Mecanizadas (BdaMec), devido à sua grande mobilidade. Como o foco deste trabalho é nas BdaInfMec, opta-se pelo estudo dos sistemas mísseis antiaéreos presentes na AAAe do Exército Brasileiro.

Para isso, verificaremos as características dos dois tipos de sistemas de mísseis que o EB possui e iremos compará-los, para sabermos qual mais se adequa à composição da Bateria de Artilharia Antiaérea orgânica da BdaInf Mec.

3.5.1 Míssil antiaéreo portátil IGLA S

O MA AePttIglA S (NATO: SA-24 “GRINCH”) é um dos mais modernos mísseis antiaéreos da categoria dos MANPADS, fruto da evolução do míssil IglA 9K38 (NATO: SA-18 “GROUSE”), que fora adotado pelo EB em meados da década de 90 do século passado. O MA AePttIglA S vem dotando algumas Bia AAe orgânicas de BdaInf/Cav do EB. É necessário conhecer as características deste armamento a fim de que se possa avaliar uma possível adoção deste armamento pela Bia AAe orgânica da Bda C Mec.

3.5.1.1 Características do MA AePttIglA S

De acordo com Rosoboronexport (2011), o míssil IglA S possui alta resistência às interferências térmicas e moduladas; grande eficácia no emprego contra alvos com baixo nível de calor por conta da utilização da ogiva de alta sensibilidade. O disparo do míssil segue o princípio do atire e esqueça, pois o míssil, após lançado, não pode mais ser controlado pelo atirador. Possui elevada capacidade de destruição de alvos, devido a sua espoleta de proximidade a laser.

Segundo Rosoboronexport (2011), o míssil IglA-S destina-se a destruição de aeronaves de asa rotativa, asa fixa, veículos aéreos não tripulados, mísseis de cruzeiro, em rota de colisão ou perseguição sob condições naturais (de interferências comuns) e artificiais (de interferências térmicas) adversas. Suas especificações técnicas estão descritas no quadro número 1 a seguir.

Limites de destruição de alvos aéreos	
por alcance, m	500 ... 6000
por altitude, m	10... 3500
por velocidade (em rota de colisão / perseguição), m/s	até 400/320
Método de guiagem	aproximação proporcional
Sistema de controle	de um canal
Tipo da ogiva autoguiada	de 2 canais, termal, perseguida, passiva
Velocidade máxima de voo do míssil autoguiado, m/s	700
Preparação para utilização, s	no máximo 12
Tempo de reação, s	no máximo 5
Peso do equipo de combate, kg	18,25
Diapásão das temperaturas de operação, C°	-44...+50
Guarnição	1 atirador

Quadro 1: Especificações técnicas MslIglA-S
Fonte: ROSOBORONEXPORT (2011)

Dentre as principais características do míssil Iгла-S destaca-se a facilidade de transporte por qualquer tipo de veículo (ROSOBORONEXPORT, 2011).

Para o combate noturno o míssil Iгла-S possui como unidade de apoio de lançamento de mísseis Iгла-S o equipamento de visão noturna "M21-owgli-2M". Este equipamento é um visor noturno, que garante a possibilidade do atirador realizar a pontaria sobre um alvo mesmo sob escurecimento total e a sua possibilidade de destruição pelo Missil Iгла-S (ROSOBORONEXPORT, 2011).

3.5.2 O míssil antiaéreo portátil RBS - 70

Segundo Junior (2010, p. 6), o míssil RBS – 70 foi projetado nos anos 70, para defender a soberania do espaço aéreo sueco em face da ameaça soviética, durante a guerra fria. O Robotik System 70, graças à sua modularidade, é um Sistema de AAe de BxAltu, empregado por 23 diferentes usuários em 18 países.

3.5.2.1 Características do MA AePttRBS - 70

Em sua configuração portátil básica, o RBS possui pedestal, aparelho de pontaria e míssil, conforme figura 8. Seu conjunto tem peso total de 85 Kg. Podem ser acompanhados por IFF - identificador de amigo e inimigo – dispositivo de visão noturna BORG e Receptor de Dados do Alvo (SAABGROUP, 2012).



Figura 8 – Configuração portátil RBS-70
Fonte: SAABGROUP (2012)

Seu principal diferencial é o sistema de guiamento por fecho laser. De acordo com SAABGROUP (2012), isto lhe confere grande precisão, mesmo nos alcances mais distantes; imunidade a interferências, naturais ou artificiais; curto tempo de reação, pois não necessita de sinal para disparo do míssil; capacidade para atacar alvos pequenos e capacidade de mudança de trajetória do míssil após ter sido disparado (SAABGROUP, 2012). Seu design modular e a plataforma veicular lhe permitem integração em um número quase ilimitado de viaturas diferentes sejam elas sobre rodas ou sobre lagartas.

Seu conjunto pode ser transportado por uma guarnição de três homens, conforme observado na figura 9, ou montado sobre viatura blindada, conforme se observa na figura 10.



Figura 9 – U Tir de uma Seção AAe com o MA AePtRBS-70
Fonte: SAABGROUP (2011)



Figura 10 – RBS – 70 montado sobre viatura blindada.
Fonte: <<http://scity.co.il/page1010250.html>>

O sistema RBS – 70 NG pode lançar o novo míssil BOLIDE, que possui 8 Km de alcance útil, no setor frontal e teto de emprego a 5000 metros de altura. Esse novo míssil apresenta grande eficácia contra aeronaves de asa fixa e asa rotativa, incluindo alvos de pequenas dimensões como mísseis de cruzeiro e VANT. O míssil BOLIDE tem condições de destruir alvos aéreos blindados e, também, alvos terrestres levemente blindados, tais como Viatura Blindada de Transporte de Pessoal (VBTP).

Outra característica de segurança presente no sistema de mísseis RBS-70 é a de que o atirador pode fazer com que o míssil se autodestrua. No combate moderno, isso pode fazer um grande diferencial, tendo em vista que, caso o atirador perceba que engajou a aeronave errada, poderá fazer com que o míssil se autodestrua antes de acertar a aeronave, evitando assim o fratricídio (SAABGROUP, 2012).

RESULTADOS

Após realizados os estudos e a coleta das informações bibliográficas quanto às características do sistema de arma que deve atender às necessidades de uma Bia AAe orgânica de uma BdaInfMec, o presente trabalho orientou quais Sistemas de Armas poderiam ser adotados por essas Bia AAe, conforme abordado nos tópicos que se seguem.

4.1 IMPLICAÇÕES PARA A ADOÇÃO DO MÍSSIL RBS – 70 COMO SISTEMA DE ARMAS DA BIA AAe ORGÂNICA DA BDA INF MEC

O míssil RBS 70 é um Sistema de Armas cujas características atendem às particularidades do emprego da Bia AAe orgânica da BdaInfMec, conforme observado no item 3.5.2 do presente estudo (página 42).

De acordo com Junior (2010, p. 7), a configuração original do RBS 70 composta de Pedestal, Aparelho de Pontaria e Míssil, com um peso total de 85 Kg, pode ser transportado por uma guarnição de três homens para o transporte a pé e ações de entrada e saída de posição. Contudo, é operado por um homem apenas. Devido à sua característica de ser portátil, pode ser integrado a qualquer tipo de viatura, sobre rodas ou lagartas (JUNIOR, 2010, p.7).

Ao se observar as características da BdaInfMec apresentadas no item 3.2do presente estudo (página 23), observa-se que a mobilidade é um dos fatores essenciais para essa GU. Seus meios se deslocam através de viaturas sobre rodas. Neste aspecto, o Sistema de Armas RBS 70 pode vir a ser uma solução adequada às necessidades da Bia AAe orgânica da BdaInfMec, de acordo com o apresentado no item 3.5.2 do presente trabalho.

Quanto aos aspectos técnicos, o Sistema de Armas RBS 70 atende às necessidades de um armamento AAe para fazer frente à ameaça aérea que emprega a baixa altura, conforme apresentado no item 3.4 do presente estudo(página 35). Além disso, possui capacidade para operar sem luminosidade, fator este de extrema importância no atual contexto dos conflitos armados.

Uma boa vantagem em relação ao Míssil Iгла-S, no que diz respeito ao fator segurança, é que o RBS-70 pode ser montado acoplado na torre de viaturas blindadas, como pode ser visto na figura 10(página 44), fazendo com que o atirador

e sua guarnição permaneçam protegidos durante a realização do tiro. Portanto, principalmente para a Brigada de Infantaria Mecanizada, que utiliza como meio de locomoção a nova família de blindados sobre rodas GUARANI, este sistema de mísseis pode ser adaptado para compor a Defesa Antiaérea da BdaInf Mec. Mas o grande diferencial do RBS-70 em relação aos demais MA AePtt é o seu sistema de guiamento do tipo Seguidor de Facho Laser. Essa característica lhe confere grande resistência em um ambiente de GE hostil, com o emprego de *chaff* e *flares*, ou qualquer outro tipo de MAE (JUNIOR, 2010, p.6).

Além disso, o Míssil RBS-70 possui um moderno sistema de autodestruição, em que o atirador consegue decidir pela autodestruição, caso tenha lançado o míssil erroneamente na direção de aeronave considerada amiga.

4.2 IMPLICAÇÕES PARA A ADOÇÃO DO MÍSSIL IGLA-S COMO SISTEMA DE ARMAS DA BIA AA AE ORGÂNICA DA BDA INF MEC

Após o estudo realizado no capítulo 3, verifica-se que o Míssil Antiaéreo Portátil IGLA S é um Sistema de Armas que possui características que lhe conferem a capacidade de dotar a Bia AA Ae orgânica da BdaInfMec, posto que apresenta flexibilidade de emprego sendo apto a ser transportado por diversos tipos de viaturas, sejam sobre rodas ou sobre lagartas, conforme apresentado no item 3.5.1 do presente estudo (página 41). Este fator atende a necessidade de mobilidade e flexibilidade da Bia AA Ae como elemento de DA Ae orgânico da BdaInfMec a fim de que tenha capacidade de acompanhar esta GU de maneira adequada, conforme apresentado no item 3.2 do presente estudo.

O Míssil antiaéreo Portátil IGLA S apresenta características técnicas que podem fazer face às modernas ameaças aéreas à baixa altura, apresentadas no item 3.4. Dentre as principais características técnicas está o seu reduzido peso, 18,25 Kg, que o torna um Sistema de Armas extremamente flexível em seu emprego. A sua capacidade de operar durante os períodos sem luminosidade também é uma característica técnica do Sistema de Armas IGLA S de grande importância nos conflitos atuais.

O MA AePtt IGLA S possui como característica técnica o sistema de guiamento do tipo atração passiva por infravermelho, que pode ser avaliada como favorável ao seu emprego, já que é um sistema passivo e, portanto, não denuncia

sua posição, caracterizando-o como uma das ameaças mais letais aos vetores aéreos, conforme apresentado no item 2.2.2 (página 19).

Entretanto, o sistema de guiamento do tipo atração por infravermelho é bastante vulnerável às condições meteorológicas, devido ao contraste com nuvens, sol, precipitações e também por estar passível de sofrer as ações de GE por parte do inimigo aéreo, conforme observado no item 3.4.2 do presente estudo (página 36). Além desses fatores apresentados, está o fato deste sistema de guiamento encontrar dificuldade em adquirir a fonte de irradiação infravermelha de vetores aéreos que possuem baixa assinatura térmica, como por exemplo os VANT.

4.3 COMPATIBILIDADE DOS MÍSSEIS ANTIAÉREOS PORTÁTEIS IGLA-S E RBS-70 COM A VIATURA GUARANI

Durante todo o trabalho procurou-se estabelecer uma relação de compatibilidade dos sistemas de mísseis antiaéreos que o Exército Brasileiro possui com a nova família de blindados sobre rodas adquirida (GUARANI), pois estas viaturas proporcionam a mobilidade adequada a uma Brigada de Infantaria Mecanizada.

De acordo com as características do Veículo Blindado de Transporte de Pessoal Médio de Rodas (VBTP-MR), encontradas do item 3.1.1 do presente trabalho (página 21) e com as características do sistema de mísseis IGLA-S, pôde-se verificar que, apesar de este sistema ser compatível com as viaturas blindadas GUARANI, haveria necessidade de se fazer maiores adaptações nas VBTP para que houvesse um lugar para o atirador do míssil. Na figura 1 (página 22) observa-se que a torre da viatura permite apenas um lugar para a utilização do armamento de auto defesa, portanto deveria ser feita uma adaptação para a inclusão de outro lugar para o atirador do míssil IGLA, tendo em vista que o míssil não tem a capacidade de ser acionado sem a presença do atirador.

Mesmo com as adaptações na viatura, a segurança do atirador do míssil ficaria prejudicada, porque ele precisaria se expor para realizar a pontaria e engajar o alvo. O sistema de mísseis IGLA foi feito para utilização no ombro do atirador, o qual deve realizar a pontaria e o disparo do míssil, portanto não há possibilidade de integrá-lo a um sistema automatizado de disparo do míssil.

Por outro lado, como se pode observar nas características do sistema de mísseis telecomandado RBS-70 (item 3.5.2 na página 42) e na figura 10(página 44), o sistema pode ser acoplado a uma torre de viatura blindada e disparada em segurança pela guarnição de dentro da viatura. Algumas modificações na VBTP GUARANI precisariam ser realizadas para isso, entretanto menos modificações do que as necessárias à utilização do míssil IGLA, pois não seria necessário criar mais um lugar na torre do veículo blindado. Além disso, o nível de segurança do atirador não é prejudicado na adaptação para o sistema de mísseis telecomandado RBS-70, mantendo-o no interior da viatura protegido pela blindagem desta.

Na descrição das características da viatura GUARANI consta que ela tem capacidade de transportar 11 (onze) militares, sendo 1 (um) condutor, 1 (um) atirador (para o armamento de defesa pessoal) e 9 (nove) combatentes. Como tanto a guarnição da peça de míssil IGLA quanto a guarnição da peça de míssil RBS-70 são compostas de 3 (três) combatentes, é possível transportar 3 (três) Unidades de Tiro (U Tir) de míssil em cada viatura. Portanto seriam necessárias duas viaturas GUARANI para transportar uma Seção de Artilharia Antiaérea (composta por seis Unidades de Tiro).

Levando-se em consideração que o Comandante de Seção de Artilharia Antiaérea (CmtSeçAAAe) necessitaria de uma viatura para seu transporte com os demais materiais necessários à sua Seção e que o Comandante de Bateria (Cmt Bia) também necessitaria de uma viatura para o transporte do radar e de seu material pessoal, seriam necessárias 16 (dezesesseis) viaturas para o transporte de uma Bateria de Artilharia Antiaérea a 4 (quatro) Seções (Compatível com a Brigada de Infantaria Mecanizada, que possui quatro elementos de manobra) e com 6 (meia-dúzia) U Tir.

Em termos de tecnologia utilizada nos sistemas de mísseis do EB, o míssil IGLA-S é do tipo atração passiva por infra-vermelho, ou seja, é guiado pelo calor da turbina da aeronave e o atirador não possui comando sobre o míssil após a saída deste pelo tubo. Portanto não é possível que o atirador destrua o míssil, caso ele tenha errado o alvo.

Já no sistema de mísseis telecomandado RBS-70, o guiamento do míssil é realizado por fecho laser, o que significa que o atirador precisa manter sua pontaria até o impacto com a aeronave, senão o míssil pode sair de sua rota e não atingir o alvo. Isso pode ser uma vantagem, pois caso o atirador dispare o míssil, mas

perceba que ele está indo na direção do alvo errado, poderá desviá-lo da rota da aeronave, ou até mesmo destruir o míssil por meio do dispositivo de autodestruição que pode ser acionado pelo atirador.

No cenário internacional atual (combate moderno de 4ª geração), o inimigo pode ser encontrado em qualquer lugar, a qualquer hora e estará, na maioria das vezes, entre os civis, de forma disfarçada. Com isso, não há espaço para erros, pois o inimigo aéreo pode ser tanto aeronaves militares quanto aeronaves comerciais civis sequestradas por terroristas. Em um espaço aéreo com grande trafegabilidade, cresce de importância possuir armamentos antiaéreos com munições precisas para que não ocorra o fratricídio.

5 CONCLUSÕES

Na última década, o EB verificou que era extremamente necessária e urgente a modernização de seus meios, tendo em vista a obsolescência desses meios em uso àquela época e a crescente evolução tecnológica no campo militar. Dentro desse escopo está a AAAe, que necessita estar com seus meios continuamente atualizados a fim de fazer frente às modernas ameaças aéreas. O Projeto Estratégico do Exército Defesa Antiaérea, um dos Projetos Estratégicos indutores da transformação do EB, visa justamente solucionar os óbices existentes nas OM de AAAe do EB, reequipando essas OM com meios mais modernos e capazes de fazer frente às ameaças provenientes do espaço aéreo.

Dentre os meios de AAAe que necessitam de uma rápida modernização está a Bia AAAe orgânica de BdaInf/Cav. Nesse contexto, observa-se a premente modernização do seu sistema de armas, posto que o Exército vem modernizando suas BdaInfMec com a nova família de blindados sobre rodas (VBTP GUARANI).

Quanto às suas características, a Bia AAAe orgânica da BdaInfMec, necessita de grande mobilidade a fim de realizar a sua missão precípua que é a de realizar a DA Ae dessa GU, conforme observado no presente trabalho. Nesse sentido, inferiu-se que o sistema de armas dessa Bia AAAe deve ser capaz de permitir essa mobilidade tão necessária a fim de prestar uma eficiente DA Ae. De acordo com a Doutrina Militar Terrestre vigente, observou-se que os mísseis portáteis devem ser os meios a comporem o sistema de armas dessas Bia AAAe, já que permitem flexibilidade de emprego dessa SU independente pelo Cmt da Bda.

Conclui-se, portanto, que os MA AePtt são os mais aptos a dotarem a Bia AAAe orgânica da BdaInf Mec. Porém, existem características técnicas dos diversos MA AePtt que os diferenciam e podem influenciar no seu emprego no Teatro de Operações. Nesse sentido, dois tipos de MA AePtt podem vir a ser uma solução ao problema da necessidade de modernização do sistema de armas da Bia AAAe orgânica da BdaInfMec, os MA AePtt RBS-70 e IGLA-S.

O MA AePtt IGLA-S mostrou-se uma boa opção para compor a Bateria de Artilharia Antiaérea orgânica da Brigada de Infantaria Mecanizada, pois é um míssil que apresenta compatibilidade de emprego com a mobilidade (rapidez) necessária a uma Brigada Mecanizada. Seu transporte pode ser feito por meio da Viatura

GUARANI sem maiores problemas, podendo ser transportadas até 3 (três) U Tir na mesma viatura.

Por outro lado, o MA AePtt IGLA-S utiliza em seu guiamento a atração passiva por calor que, com a evolução do combate moderno, acabou sendo prejudicado pelo desenvolvimento das medidas eletrônicas de defesa das aeronaves. Atualmente quase todas as aeronaves militares possuem *flares* que conseguem despistar o míssil guiado por infravermelho. O funcionamento do míssil é do tipo *fireandforget* (atire e esqueça), retirando do atirador o controle do míssil após a saída pelo tubo de lançamento. Portanto, caso o atirador realize o lançamento do míssil apontando para a aeronave errada, poderá causar uma tragédia, interferindo na opinião pública, que é um fator relevante a ser levado em consideração no combate atual.

Apesar de o Míssil IGLA-S poder ser transportado pela viatura GUARANI, seu emprego de dentro da viatura em movimento seria prejudicado, pois o atirador precisaria se expor para realizar o disparo. Não há possibilidade de realização do disparo do míssil de dentro da viatura, pois o sistema não dispõe deste dispositivo automatizado de disparo. Além disso, a segurança do atirador seria colocada em risco nesta situação.

O MA AePttRBS-70 apresenta-se uma solução viável ao problema, visto que é um Míssil moderno que foi adquirido pelo Programa Estratégico Defesa Antiaérea em número suficiente para dotar as Baterias de Artilharia Antiaérea orgânicas de BdaInfMec, além de terem sido realizados cursos de operação do sistema na empresa fabricante (SAAB), especializando os recursos humanos na utilização desse sistema de mísseis bastante preciso.

O grande diferencial deste Sistema de Mísseis, devido às mudanças ocorridas nos combates atuais, é que o RBS 70 possui características únicas que proporcionam muita segurança para quem o utiliza, apesar de necessitar de pessoal bem treinado para empregá-lo: o atirador pode autodestruir o míssil, caso lance-o em direção a um alvo aéreo errado; O guiamento do míssil é via fecho laser, evitando algumas medidas de defesa eletrônica das aeronaves, tais como *chaffseflares*, diferentemente dos sistemas de mísseis guiados por atração passiva de calor, como o Míssil IGLA.

Como foi demonstrado neste trabalho, na figura 5, constante do capítulo 3, o míssil RBS – 70 pode ser montado sobre o M113, portanto com algumas

modificações torna-se viável sua montagem também sobre a VBTP GUARANI, protegendo assim a guarnição da Unidade de Tiro durante a execução do disparo, o que não é possível realizar com o Míssil IGLA. Essas características trazem benefícios e maior segurança para o atirador no emprego do míssil RBS – 70 do que no emprego do míssil IGLA.

Da análise do presente estudo, conclui-se que, apesar de ambos os sistemas de mísseis serem compatíveis com a mobilidade da Brigada de Infantaria Mecanizada, o sistema RBS-70 mostrou ser o material mais adequado e mais seguro para compor os meios da Bateria de Artilharia Antiaérea orgânica desta Grande Unidade.

No combate moderno de 4ª geração, cresce de importância a opinião pública, a mídia e o Direito Internacional dos Conflitos Armados, exigindo-se cada vez mais que o dano colateral à população seja o menor possível. Para minimizar estes danos é preciso se utilizar de materiais cada vez mais modernos e mais precisos. Este é mais um fator que contribui para a escolha do sistema de mísseis telecomandados RBS-70 para a realização da defesa antiaérea da BdaInfMec, pois a imunidade deste sistema às contramedidas eletrônicas das aeronaves modernas e a possibilidade de se lançar o míssil de dentro da viatura blindada, protegendo sua guarnição, são fatores decisivos para a escolha do melhor material a ser utilizado na DA Ae do elemento a ser defendido (BdaInfMec).

5.1 SUGESTÕES E RECOMENDAÇÕES

De acordo com o presente trabalho, foi possível verificar que, com o advento dos conflitos de 4ª geração, principalmente no que diz respeito ao combate urbano, é necessário que o Exército Brasileiro se adapte a essas novas mudanças. E elas vêm sendo muito bem feitas por meio do escritório de projetos do Estado-Maior do Exército.

Essas novas mudanças provocam uma reformulação de manuais ultrapassados, que vem sendo muito bem-feita pelo EB. Com o intuito de contribuir com essa reformulação, o presente trabalho sugere, por meio do ANEXO A que:

- a. Seja incluído um item no recém lançado manual de campanha de Defesa Antiaérea (EB70-MC-10.231) fazendo referência à Bateria de Artilharia Antiaérea orgânica de Brigada de Infantaria Mecanizada;

- b. O mesmo manual faça referência ao sistema de mísseis telecomandados RBS-70 como o material ideal a ser utilizado nessas Baterias (Bia AAAeMec); e
- c. Sejam utilizadas as viaturas blindadas (leves ou média) sobre rodas para o transporte de pessoal das UTir orgânicas desta Bia AAAe.

REFERÊNCIAS

_____. Estado –Maior do Exército. **C 2-30: Brigada de Cavalaria Mecanizada**. 2.ed. Brasília: EGGCF, 2000.

BRASIL. Exército. **C 7-20: Batalhões de Infantaria**. 3. ed. Brasília, DF, 2003a.

_____. _____. **C 20-1: Glossário de Termos e Expressões para uso no Exército**. 3. ed. Brasília, DF, 2003b

_____. Estado-Maior do Exército. **C 44-1: Emprego da Artilharia Antiaérea**. 4 ed. Brasília: EGGCF, 2001.

_____. Estado-Maior do Exército. **IP 100-1: Bases para a Modernização da Doutrina de Emprego da Força Terrestre**. 1 ed. Brasília: EGGCF, 1996.

_____. **Estado-Maior do Exército**. Projeto de Força do Exército Brasileiro. 1. ed. Brasília, DF, 2011.

_____. Ministério da Defesa. **Estratégia Nacional de Defesa**, Brasília, DF, 2008.

_____. Ministério da Defesa. **MD 33 – M – 02: Manual de abreviaturas, siglas, símbolos e convenções cartográficas das Forças Armadas**. 3 ed. Brasília, 2008.
CALDAS, Júlio César. Domo de Fogo: os novos caminhos da Defesa Antiaérea brasileira. **Revista Força Aérea**, Rio de Janeiro, n. 72, p. 38 – 45, out/nov. 2011.

_____. Portaria nº 099 – EME, de 27 de julho de 2010. Define os Projetos prioritários da Estratégia Braço Forte para 2010 e constitui o grupo de trabalho inicial para sua implantação. **Boletim do Exército**, Brasília, DF, n. 30, p. 24, 30 jul. 2010.

_____. Escudo de aço! O Brasil busca a modernização de sua defesa antiaérea. **Revista Força Aérea**, Rio de Janeiro, n. 64, p. 76, jun/ jul. 2010.

DE DEUS, Walter Henrique Amaral; **Infantaria Mecanizada – Uma realidade no Exército Brasileiro**, Brasília, 2013. Disponível em: <<http://www.defesanet.com.br/guarani/noticia/11425/Infantaria-Mecanizada-%E2%80%93-Uma-Realidade-no-Exercito-Brasileiro/>>. Acesso em: 17 novembro 2016.

DE PAULA, André Mendes Pereira; **A Artilharia de Campanha da Brigada de Infantaria Mecanizada: Um estudo sobre seu obuseiro**, Brasília, 2015. Disponível em: <<http://www.defesaaereanaval.com.br/a-artilharia-de-campanha-da-brigada-de-infantaria-mecanizada-um-estudo-sobre-seu-obuseiro/>>. Acesso em 18 novembro 2016.

FILHO, Antônio Fernandes. O poderio aéreo nos conflitos árabe-israelenses e sua consequência para a artilharia antiaérea. **Informativo Antiaéreo**, Rio de Janeiro, n. 3, p. 63. 2007.

GENERAL ATOMICS AERONAUTICAL. RQ/MQ-1Predator. Disponível em: <<http://www.ga-asi.com/products/aircraft/predator.php>> Acesso em: 14 Jun 2017. il. color.

JANSEN, Alexandre Eduardo. **Proposta de uma Infantaria Mecanizada para o Exército Brasileiro**. Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Escola de Comando e Estado Maior do Exército, Rio de Janeiro, 2001.

JUNIOR, José Marcelino dos Santos. **A Implantação de Unidades de Infantaria Mecanizada no Exército Brasileiro**. Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Programa de Pós-Graduação Lato Sensu em Operações Militares da Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais. Rio de Janeiro, 2008.

JUNIOR, Virgílio da Veiga. RBS – 70 – Sistema Antiaéreo de baixa altura. **Informativo Antiaéreo**, Rio de Janeiro, n. 06, p. 5 – 10. 2010.

MACHADO, Mario Cesar Silva. A estrutura de comando e controle da Artilharia Antiaérea na Zona de Combate: uma proposta de otimização. **Informativo Antiaéreo**, Rio de Janeiro, n. 4, p. 14, 2008

MORGADO, Flávio Roberto Bezerra; As Forças Mecanizadas do Exército Brasileiro – Uma proposta de modificação, atualização e modernização, Juiz de Fora. Disponível em: <<http://www.ecsbdefesa.com.br/fts/FMEBPMAM.pdf>>. Acesso em 18 novembro 2016.

NETO, Antonio Victorino Balthazar; NOVAES, Robson Lapoente. O Macropojeto Defesa Antiaérea. **Informativo Antiaéreo**, Rio de Janeiro, n. 7, p. 30-35, 2011.

NORDEEN, Lon. ECM! Desvendando as contramedidas eletrônicas. **Revista Força Aérea**, Rio de Janeiro, n. 71, ago/ set. 2011.

PINHEIRO, Wilson Rogério; **Transformação da Brigada de infantaria Motorizada em Mecanizada: o Batalhão de Infantaria Mecanizado (BI Mec) – uma proposta**, Rio de Janeiro, 2015. Disponível em: <<http://redebie.decex.ensino.eb.br/vinculos/00000b/00000b24.pdf>>. Acesso em: 17 novembro 2016.

Portaria nº 42-EME, de 17 de abril de 2012. Cria o Projeto Estratégico GUARANI e constitui a equipe inicial do Projeto. **Boletim do Exército**, nº 16, de 20 de abril de 2012

SECURITY, Global; FM 71-3: **The Armored and Mechanized Infantry Brigade**. Disponível em: <<http://www.globalsecurity.org/military/library/policy/army/fm/71-3/f377apc.htm>>. Acesso em: 19 novembro 2016.

SECURITY, Global; FM 100-63: **Chapter 4: Mechanized Infantry and Tank Brigades**. Disponível em: <<http://www.globalsecurity.org/military/library/policy/army/fm/100-63/Ch4.htm#s1>>. Acesso em: 19 novembro 2016.

ANEXO A

PROPOSTA DE REDAÇÃO DO ITEM 3.3.11.7.7 DO MANUAL EB70-MC-10.231

DEFESA ANTIAÉREA

CAPÍTULO III

A ORGANIZAÇÃO DA DEFESA ANTIAÉREA

...

3.3.11.7 Bateria de Artilharia Antiaérea

...

3.3.11.7.7 Bateria de Artilharia Antiaérea orgânica de Brigada de Infantaria Mecanizada

a) é composta por 16 veículos blindados (leves ou médios) sobre rodas, sendo uma viatura para o Cmt Bia, uma para cada CmtSeçAAAe e uma para cada 3 (três) U Tir. Cada seção possui 3 (três) viaturas, sendo duas para as 6 U Tir e uma para o CmtSeç;

b) possui quatro SeçAAAe e 6 (meia-dúzia) Unidades de Tiro (U Tir);

c) o material ideal para compor a Bia AAAeMec é o sistema de mísseis telecomandado RBS-70, devendo o mesmo ser adaptado para a viatura blindada sobre rodas de forma que os atiradores consigam efetuar os disparos do interior do veículo, sem precisarem se expor ao inimigo;