

ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS

Cap Art LEONARDO MANUEL LIVINALLI DECOL

**UM ESTUDO SOBRE A VIABILIDADE DE EMPREGO DOS PRINCIPAIS
SISTEMAS DE ARMAS NA DEFESA ANTIAÉREA DA BRIGADA DE INFANTARIA
MECANIZADA.**

Rio de Janeiro

2022

Cap Art LEONARDO MANUEL LIVINALLI DECOL

**UM ESTUDO SOBRE A VIABILIDADE DE EMPREGO DOS PRINCIPAIS
SISTEMAS DE ARMAS NA DEFESA ANTIAÉREA DA BRIGADA DE INFANTARIA
MECANIZADA.**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Escola de Aperfeiçoamento
de Oficiais como requisito parcial para a
obtenção do grau especialização em
Ciências Militares.

Orientador: Maj Art Julio César Martini

Rio de Janeiro

2022

Ficha catalográfica elaborada pelo Bibliotecário Francisco José de Paula Junior
CRB7/6686

D296

Decol, Leonardo Manuel Livinalli.

Um estudo sobre a viabilidade de emprego dos principais sistemas de armas na defesa antiaérea da Brigada de Infantaria Mecanizada / Leonardo Manuel Livinalli Decol – 2022.

60 f. : il.

Trabalho de Conclusão de Curso – Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais, Rio de Janeiro, 2022.

Orientação: Maj. Júlio César Martini

1. Brigada de Infantaria Mecanizada. 2. Defesa antiaérea. 3. Sistema de armas. I Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais. II Título.

CDD: 355

Cap Art LEONARDO MANUEL LIVINALI DECOL

**UM ESTUDO SOBRE A VIABILIDADE DE EMPREGO DOS PRINCIPAIS
SISTEMAS DE ARMAS NA DEFESA ANTIAÉREA DA BRIGADA DE INFANTARIA
MECANIZADA.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
à Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais como
requisito parcial para a obtenção do grau de
especialização em Ciências Militares.

Aprovado em ____/____/____

COMISSÃO DE AVALIAÇÃO

MÁRCIO DE LIMA AZENHA – Maj
Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais do Exército
Presidente

PAULO RICARDO DE OLIVEIRA DIAS – Maj
Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais do Exército
Membro

JULIO CÉSAR MARTINI – Maj
Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais do Exército
Membro

RESUMO

Visando adequar-se aos modernos conflitos da era do conhecimento, ampliando a mobilidade e a elasticidade da Força, o Exército Brasileiro (EB) iniciou o processo de mecanização de suas Brigadas de Infantaria Motorizadas, equipando as tropas com a Viatura Blindada de Transporte de Tropa Média Sobre Rodas Guarani (VBTP-MSR 6X6 Guarani). Na busca por um armamento antiaéreo adequado para realizar a Defesa Antiaérea (DAAe) dessas Brigadas, o presente trabalho, por meio de uma pesquisa bibliográfica aplicada e uma breve pesquisa de campo, apresenta uma análise dos Sistemas de Armas Antiaéreas de Baixa Altura (Sist A AAe Bx Altu) atualmente em uso no EB e nas principais tropas mecanizadas do Mundo. Na sequência, a pesquisa verifica quais desses sistemas se adequam às características da tropa mecanizada e satisfazem os principais Requisitos Operacionais Absolutos (ROA) exigidos, sendo compatíveis para a realização da DAAe de uma Brigada de Infantaria Mecanizada (Bda Inf Mec). Na conclusão, as ideias expressas ao longo do trabalho permitem afirmar que os Sist A AAe Bx Altu atualmente em uso no EB não possuem compatibilidade de emprego com a Bda Inf Mec. Para tal, como solução viável ao problema apresentado, sugeriu-se a adaptação de um Sistema de Mísseis (Sist Msl) AAe de Bx Altu, integrado à plataforma da VBTP-MSR 6x6 Guarani para equipar as futuras Baterias Antiaéreas Mecanizadas (Bia AAAe Mec).

Palavras-chave: Brigada de Infantaria Mecanizada. Defesa Antiaérea. Sistema de Armas.

ABSTRACT

To adapt to the modern conflicts of the knowledge age, increasing mobility and elasticity, the Brazilian Army started the process of mechanization of the Infantry Brigades, equipping troops with the Guarani Armored Personnel Transport Vehicle (VBTP-MSR 6x6 Guarani). In the search for a suitable Air Defense weapon to carry out the Air Defense of these Brigades, this work, through an applied bibliographic research and a brief field research, presents an analysis of the Low Height Air Defense Weapons Systems currently in use in the Brazilian Army and in the main Mechanized troops in the World. In the sequence, the research verified which of these systems suit the characteristics of the Mechanized troop and satisfy the main Operational Requirements required, being compatible for the accomplishment of the Air Defense of a Stryker Brigade. In conclusion, the ideas expressed throughout the work allow us to state that the Low Height Air Defense Weapons Systems currently in use in the Brazilian Army do not have employment compatibility with the Stryker Brigade. To this end, as a viable solution to the problem presented, it was suggested the adaptation of a Low Height Air Defense Weapons Systems, integrated into the VBTP-MSR 6x6 Guarani platform to equip the future Mechanized Air Defense Batteries

Keywords: Stryker Brigade. Air Defense. Weapon System.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURAS

Figura 1	Organograma da Bda Inf Mec.....	14
Figura 2	Viatura Blindada de Transporte de Pessoal – Média sobre Rodas (VBTP-MSR 6x6) Guarani.....	15
Figura 3	Organograma da Bia AAAe Mec.....	18

FOTOGRAFIAS

Fotografia 1	Viatura Blindada Multitarefa Leve Sobre Rodas 4x4	17
Fotografia 2	Sistema Antiaéreo Gepard 1 A2.....	19
Fotografia 3	Guarnição do RBS-70 no interior da Vtr Guarani	21
Fotografia 4	Seção de Msl RBS-70 desdobrada no terreno	22
Fotografia 5	Guarnição do Msl IGLA-S no Interior da Vtr Guarani	23
Fotografia 6	Emprego do Msl IGLA-S sobre a Vtr Guarani.....	24
Fotografia 7	Sistema Avenger	26
Fotografia 8	Stryker A1 IM-SHORAD	27
Fotografia 9	Sistema LAV-AD.....	28
Fotografia 10	Sistema SAAB MSHORAD.....	29
Fotografia 11	Sistema Gibka-S.....	31

GRÁFICOS

Gráfico 1	Principal critério de compatibilidade com a Bda Inf Mec	36
Gráfico 2	Sist A AAe mais adequado para a Bia AAAe Mec.....	37
Gráfico 3	Compatibilidade dos atuais Sist A AAe em uso no EB com a Bda Inf Mec.....	37
Gráfico 4	Requisitos operacionais da VBC AAe – MSR.....	38
Gráfico 5	Melhor solução para a implementação da VBC AAe – MSR.....	43
Gráfico 6	Melhor sistema de guiamento para o míssil a ser empregado na Bia AAAe Mec.....	44

QUADROS

Quadro 1	Definição Operacional da Variável Independente.....	33
Quadro 2	Definição Operacional da Variável Dependente	33

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	7
1.1	PROBLEMA	8
1.1.1	Antecedentes do Problema	8
1.1.2	Formulação do Problema	9
1.2	OBJETIVOS	9
1.2.1	Objetivo Geral	9
1.2.2	Objetivos Específicos	9
1.3	HIPÓTESES	10
1.4	JUSTIFICATIVA	10
2	REVISÃO DA LITERATURA	12
2.1	MECANIZAÇÃO DAS TROPAS MECANIZADAS	12
2.1.1	A Brigada de Infantaria Motorizada	13
2.1.2	O Programa Guarani	15
2.2	A ARTILHARIA ANTIAÉREA NAS BRIGADAS MECANIZADAS	17
2.2.1	Os Sistemas de Armas Antiaéreas do Exército Brasileiro	18
2.2.1.1	O Sistema Antiaéreo Gepard 1 A2	18
2.2.1.2	O Sistema de Mísseis RBS-70	20
2.2.1.3	O Sistema de Mísseis IGLA-S	23
2.2.2	Os principais Sistemas de Armas Antiaéreas Mecanizadas	25
2.2.2.1	O Sistema Avenger	25
2.2.2.2	O Sistema Stryker A1 IM-SHORAD	27
2.2.2.3	O Sistema LAV-AD	28
2.2.2.4	O Sistema SAAB MSHORAD	29
2.2.2.5	O Sistema Antiaéreo Gibka-S	30
3	METODOLOGIA	32
3.1	OBJETO FORMAL DE ESTUDO	32
3.2	DELINEAMENTO DA PESQUISA	33
3.3	AMOSTRA	34
3.4	PROCEDIMENTOS PARA REVISÃO DA LITERATURA	34
3.5	INSTRUMENTOS	35
3.6	ANÁLISE DE DADOS	35
4	RESULTADOS	36
5	DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	45
6	CONCLUSÃO	50
	REFERÊNCIAS	52
	APÊNDICE A – Questionário	56

1. INTRODUÇÃO

O Brasil tem buscado ampliar constantemente sua influência e projeção no cenário internacional. Acompanhando essa conjuntura, o Exército Brasileiro (EB), visando estar entre as principais forças do mundo, tem enfrentado o desafio de se adequar aos modernos conflitos da era do conhecimento, cada vez mais complexos e distantes da guerra convencional. Essa adequação tem sido obtida através das diretrizes estabelecidas na Estratégia Nacional de Defesa (END) (FONSECA, 2019).

As diretrizes de capacitação e preparo das Forças Armadas, estabelecidas pela END, além de objetivarem a segurança da nação nos momentos de crise e em tempos de paz, asseguram a tecnologia e o conhecimento como instrumentos de combate, oferecendo ao combatente adequadas plataformas e Sistemas de Armas (Sist A), visando, entre outros aspectos, a ampliação do poder de fogo da força terrestre e a obtenção de uma efetiva mobilidade no Teatro de Operações (TO) (DE PAIVA, 2021).

Desde então, o EB vem passando por um processo de transformação e modernização, direcionando os esforços e investimentos da força para o cumprimento dos Objetivos Estratégicos do Exército (OEE) previstos no Plano Estratégico do Exército (PEEx) (BRASIL, 2019).

Para efetivar tais OEE e obter tais capacidades militares o EB vem atualmente seguindo o Portfólio Estratégico do Exército (Ptf EE) 2022/2023 apresentado pelo General de Brigada Marcus Alexandre Fernandes de Araújo, Chefe do Escritório de Projetos do Exército (EPEX) na 4ª reunião de integração com a base industrial de defesa (BRASIL, 2021).

O Ptf EE é composto por diversos Programas Estratégicos do Exército (Prg EE), dentre os quais podemos destacar o Prg EE Forças Blindadas (Prg EE F Bld), implantado através da fusão dos Prg EE Guarani com o Subprograma Força Blindada (SPrg F Bld) que tem entre seus objetivos, a obtenção de viaturas blindadas sobre rodas (VBSR), além dos seus Sist A, contribuindo para mecanizar a Infantaria Motorizada. E o Prg EE Defesa Antiaérea (Prg EE DAAe) cuja finalidade principal é reequipar as atuais Organizações Militares (OM) de Artilharia Antiaérea (AAe) do EB, adquirindo, modernizando e desenvolvendo materiais de Defesa Antiaérea (DAAe), fomentando a Indústria Nacional de Defesa (BRASIL, 2021).

1.1 PROBLEMA

1.1.1 Antecedentes do Problema

Visando atender ao OEE de contribuir com a dissuasão extrarregional, seguindo a estratégia de ampliar a mobilidade e elasticidade da Força, foi iniciado o processo de mecanização das Brigadas de Infantaria Motorizadas (Bda Inf Mtz). A arrancada se deu em 2010 com a implantação da 15ª Brigada de Infantaria Mecanizada (15ª Bda Inf Mec) (BRASIL, 2019).

A Mecanização dessas Bda trouxe a necessidade de renovar e modernizar as Vtr existentes, iniciou-se assim o Prg EE Guarani, equipando os Batalhões de Infantaria Mecanizados (BI Mec) com uma nova família de blindados sobre rodas, iniciando pela Viatura Blindada de Transporte de Tropa Média Sobre Rodas Guarani (VBTP-MSR 6x6 Guarani). Atualmente, em uma nova etapa do processo, através do Prg EE F Bld, o EB em parceria com a empresa IVECO está adquirindo a nova Viatura Blindada Multitarefa Leve Sobre Rodas 4x4 (VBMT-LSR 4x4) (DEMUTTI, 2020).

As tropas da Bda Inf Mec, equipadas com as modernas VBTP-MSR 6x6 Guarani, devido à grande mobilidade, proteção blindada e poder de fogo, possuem notável destaque, sendo consideradas a espinha dorsal do poder de combate no âmbito do EB. Em virtude disso, as tropas Mec também constituem um alvo altamente compensador e vulnerável aos ataques aéreos inimigos (ALMEIDA, 2018).

Apesar de tal importância, essa Grande Unidade (GU) ainda não possui uma doutrina plenamente materializada no que tange à sua Defesa Antiaérea (DAAe), não possuindo fisicamente, uma Bateria de Artilharia Antiaérea Mecanizada (Bia AAAe Mec) orgânica da Bda Inf Mec e responsável por tal DAAe (SILVA JUNIOR, 2020).

O Prg EE DAAe, para atingir os OEE, previstos no PEEEx, procura, com a aquisição e desenvolvimento de modernos meios, rearticular e reestruturar a AAAe recuperando e ampliando sua capacidade operacional (FONSECA, 2019).

Do enlace entre o Prg EE DAAe e o Prg EE F Bld verifica-se a possibilidade de integração dos meios do Sistema de Armas AAe (Sist A AAe) à uma plataforma blindada sobre rodas, proporcionando o emprego adequado na realização da DAAe mantendo a mobilidade e a flexibilidade inerentes à Bda Inf Mec (DE PAIVA, 2021).

1.1.2 Formulação do Problema

Desse modo, formulou-se o seguinte questionamento: Qual Sist A AAe de baixa altura (Bx Altu) apresenta melhor compatibilidade com a Bda Inf Mec, apresentando-se como uma solução viável e adequada para equipar as futuras Bia AAAe Mec na realização da DAAe dessas GU?

1.2 OBJETIVOS

Em consonância com o problema elencado, a pesquisa foi realizada com o propósito de se alcançar os seguintes objetivos:

1.2.1 Objetivo Geral

Analisar dentre os principais Sist A AAe Bx Altu existentes, quais se adequam às características da tropa Mec e satisfaçam os principais Requisitos Operacionais Absolutos (ROA) exigidos, sendo compatíveis para a realização da DAAe da Bda Inf Mec.

1.2.2 Objetivos Específicos

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

- a) Identificar as principais características, possibilidades de emprego e limitações da Bda Inf Mec;
- b) Apresentar as características, possibilidades e limitações dos Sist A AAe Bx Altu Gepard 1 A2, RBS-70 e IGLA-S existentes no EB;

c) Apresentar os Sistemas Avenger, Stryker A1 IM-SHORAD, LAV-AD, SAAB MSHORAD e Gibka-S, principais Sist A AAe Bx Altu Mec existentes no mundo;

d) Apresentar alguns dos principais ROA exigidos pelo Prg EE DAAe para uma Viatura Blindada de Combate Antiaérea – Média Sobre Rodas (VBC AAe-MSR) e

e) Concluir sobre a compatibilidade de emprego dos Sist A AAe Bx Altu atualmente em uso no EB com a Bda Inf Mec, apresentando uma solução viável e adequada para equipar as futuras Bia AAAe Mec na realização da DAAe das Bda Inf Mec.

1.3 HIPÓTESES

A fim de atingir os objetivos determinados, propõe-se a solução do problema a partir das seguintes hipóteses:

- H1 – A Bia AAAe Mec, dotada de um dos Sist A AAe Bx Altu atualmente em uso no EB: Gepard 1 A2, RBS-70 ou IGLA-S, é compatível com a DAAe da Bda Inf Mec.

- H0 - A Bia AAAe Mec, dotada de um dos Sist A AAe Bx Altu atualmente em uso no EB: Gepard 1 A2, RBS-70 ou IGLA-S, não é compatível com a DAAe da Bda Inf Mec.

1.4 JUSTIFICATIVA

A transformação das Bda Inf Mtz em Bda Inf Mec, seguindo a estratégia de ampliar a mobilidade e elasticidade da Força, atende às diretrizes de capacitação e preparo das Forças Armadas, estabelecidas pela END, gerando, conforme OEE previsto no PEEEx, dissuasão extrarregional (BRASIL, 2019).

Essa mecanização das Bda se deu através Prg EE Guarani que proporcionou a essa GU alta mobilidade, flexibilidade, proteção blindada e ação de choque, entretanto, essas características operacionais tornam as tropas Mec um alvo altamente compensador e vulnerável aos ataques dos vetores aéreos inimigos, necessitando assim de uma eficaz DAAE (FONSECA, 2019).

Apesar dessa necessidade, o EB não possui doutrina completamente consolidada nem meios adequados para a realização da DAAE das Bda Inf Mec. O modo atual de emprego das Bia AAe Mec no TO utiliza a Vtr Agrale Marruá e o Sist Msl RBS 70 na sua plataforma “Man-portable air-defense systems” (MANPADS)¹ devendo o atirador, ao realizar o disparo, desembarcar e empregar o armamento fora da Vtr, perdendo a proteção blindada, o movimento e limitando a liberdade de manobra das tropas Mec (DA SILVA, 2021).

Desse modo, é importante que se realize um estudo sobre essa necessidade, propondo a criação, aquisição ou adaptação de um Sist A AAe compatível com as características da tropa Mec, e capaz de realizar de modo eficiente a DAAe da Bda Inf Mec.

¹ Man-portable air-defense systems” (MANPADS) - Sistemas de Defesa Aérea portáteis (tradução nossa).

2. REVISÃO DA LITERATURA

Com o propósito de encontrar uma solução para o problema de pesquisa apresentado, buscou-se, dentro de fontes fidedignas, nacionais e estrangeiras, o que se tem de mais expressivo e atualizado sobre o assunto.

A fim de compreendermos de forma lógica e coerente o caminho percorrido pelo trabalho até a solução do problema de pesquisa, fez-se necessário a divisão da literatura em subitens para que, de forma gradual, os objetivos propostos nesta pesquisa sejam alcançados.

Os desafios de se adequar aos modernos conflitos da era do conhecimento, cada vez mais complexos e distantes da guerra convencional, na visão do Gen Ex Paulo Sérgio Nogueira De Oliveira, Comandante do Exército:

A volatilidade e as incertezas do cenário trazem consigo problemas complexos nas áreas de segurança e de defesa exigindo cada vez mais capacidades militares e uma resposta oportuna e eficaz de suas forças armadas com vistas a se alcançar um ambiente estável e seguro (DE OLIVEIRA, 2022).

Para que o EB permaneça pronto para superação dos desafios da atualidade e ampliar sua projeção no cenário internacional, são seguidas, desde 2008, as diretrizes estabelecidas na END (DE OLIVEIRA, 2022).

2.1 MECANIZAÇÃO DAS TROPAS MOTORIZADAS

Segundo o Gen Bda Marcus Alexandre Fernandes de Araújo, Chefe do EPEX, o EB vem passando por um processo de transformação e modernização rumo a era do conhecimento, direcionando os esforços e investimentos da força para o cumprimento dos OEE previstos no PEEEx (BRASIL, 2021).

Para o Tenente Coronel (TC) Alexandre Duarte de Paiva, Ex Comandante da 3ª Bateria de Artilharia Antiaérea (Bia AAAe), as diretrizes de capacitação e preparo das Forças Armadas, estabelecidas pela END, asseguram a tecnologia e o conhecimento como instrumentos de combate, oferecendo ao combatente adequadas plataformas e Sist A, visando, entre outros aspectos, a obtenção de uma efetiva mobilidade no TO (DE PAIVA, 2021).

Diante dessa necessidade de se adaptar a era do conhecimento e possuir uma tropa com capacidade de dissuasão extrarregional, seguindo a estratégia de ampliar a mobilidade e elasticidade da Força, foi iniciado o processo de mecanização das Brigadas de Infantaria Motorizadas (Bda Inf Mtz) (BRASIL, 2019).

2.1.1 A Brigada de Infantaria Mecanizada

O SPrg Forças de Emprego Geral, pertencente ao Prg EE Sentinela da Pátria, objetiva a ampliação da capacidade operacional do EB, definindo que seis Brigadas de Infantaria tornar-se-ão mecanizadas, sendo elas: a 3ª Bda Inf Mtz em Cristalina-GO, a 8ª Bda Inf Mtz em Pelotas-RS, a 9ª Bda Inf Mtz no Rio de Janeiro-RJ, a 11ª Bda Inf L em Campinas-SP, a 13ª Bda Inf Mtz em Cuiabá-MT e a 15ª Bda Inf Mtz em Cascavel-PR (BRASIL, 2021).

O manual que trata sobre a Bda Inf Mec diz que as principais características dessa GU são a mobilidade tática, permitindo deslocamentos rápidos, prioritariamente sobre eixos rodoviários, a atuação em condições atmosféricas desfavoráveis e com limitação de visibilidade, a relativa proteção blindada e a potência de fogo. Outra importante característica dessa Bda é possuir seu armamento integrado às Vtr, o que permite o combate embarcado, dispondo de potência de fogo a médias distâncias (BRASIL, 2021a)

A Inf Mec com VBSR tem destaque nos conflitos modernos pela sua grande mobilidade, sobre tudo através de estradas, possibilitando a rapidez nas manobras. Além de sua mobilidade e relativa proteção blindada as tropas Mec assumem preferência sobre as tropas Blindadas (Bld) nos principais exércitos do mundo por apresentarem vantagens logísticas no tocante ao menor consumo de combustível, maior autonomia, manutenção simplificada e capacidade de aerotransporte sobre os pesados blindados sobre lagartas (ROCHA, 2017).

Em função dessas características, além de sua organização e material de emprego militar (MEM), essa Bda possui efetiva capacidade de participar de operações no amplo espectro dos conflitos além da capacidade expedicionária de ser empregada em qualquer parte do território nacional e no exterior (BRASIL, 2021a).

A Bda Inf Mec emprega VBSR no cumprimento de suas missões maximizando sua flexibilidade e adaptabilidade aos diversos cenários. É utilizada no ataque para cerrar sobre o inimigo a fim de destruí-lo, neutralizá-lo ou capturá-lo, utilizando o fogo, o movimento, a ação de choque e o combate aproximado. Na defensiva, é utilizada para manter o terreno, detendo e repelindo o ataque inimigo, por meio do fogo e do combate aproximado, podendo também o destruir ou neutraliza-lo através de um contra-ataque (BRASIL, 2021a).

A Bda Inf Mec incorpora as limitações próprias das tropas Mec como a limitada mobilidade veicular por florestas, montanhas, áreas fortificadas, áreas construídas e terrenos acidentados além da vulnerabilidade a ataques aéreos (BRASIL, 2021a).

Analisando a estrutura organizacional prevista para uma Bda Inf Mec, verificamos que existe a previsão de uma Bateria de Artilharia Antiaérea Mecanizada (Bia AAAe Mec) orgânica dessa Bda. Porém, apesar do elevado valor estratégico e da vulnerabilidade a ataques aéreos, verifica-se que a Bda ainda não possui uma doutrina plenamente materializada de DAAe e que sua Bia AAAe Mec orgânica ainda é fisicamente inexistente (SILVA JUNIOR, 2020).

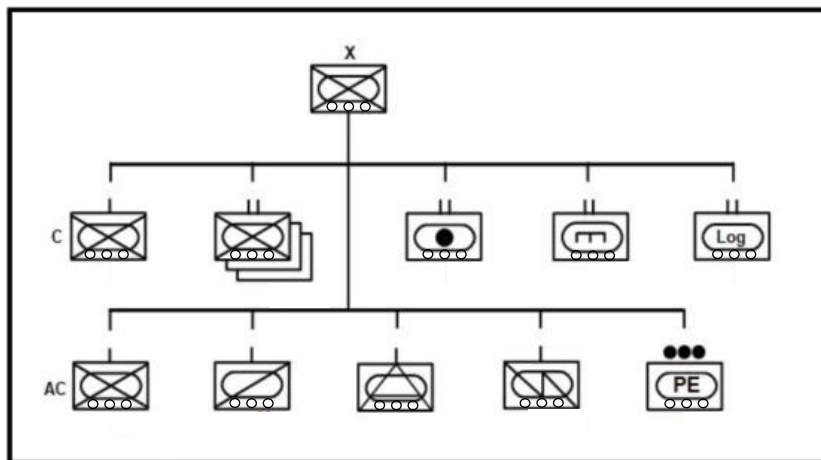


Figura 1 – Organograma da Bda Inf Mec.
Fonte: EB70-MC-10.367, p.2-4, modificado pelo autor

A arrancada do processo de mecanização se deu em 2010 com a implantação da 15ª Brigada de Infantaria Mecanizada (15ª Bda Inf Mec) sediada em Cascavel – PR (DE DEUS, 2013).

Segundo DE DEUS (2013), o fato de a Bda estar situada no Oeste do Paraná, região de planalto, com ampla malha viária, onde a vegetação original cedeu espaço às grandes plantações e pastos, cenário ideal para o emprego das VBSR, favorecem o processo de transformação e o desenvolvimento da doutrina adequada à tropa Mec.

Além disso, a localização estratégica da 15ª Bda Inf Mec que abrange a tríplice fronteira com o Paraguai e a Argentina, engloba várias estruturas estratégicas terrestres, com destaque para a Usina Binacional de Itaipu, considerada a maior hidrelétrica do mundo em geração de energia. Pela sua localização estratégica, a 15ª Bda Inf Mec também está inserida em outros três importantes PEE: o Projeto Sistema Integrado de Monitoramento de Fronteiras (SISFRON), o Projeto Proteger e o Projeto da Obtenção da Capacidade Operacional Plena da Força Terrestre (OCOP) (PADILHA, 2015).

2.1.2 O programa Guarani

Para que a mecanização dessas Bda fosse possível, criou-se, através da Portaria nº 42-EME, de 17 de abril de 2012, o Prg EE Guarani, equipando os Batalhões de Infantaria Mecanizados (BI Mec) com a VBTP-MSR 6x6 Guarani de fabricação nacional pela IVECO (BRASIL, 2012).



Figura 2 – Viatura Blindada de Transporte de Pessoal – Média Sobre Rodas (VBTP-MSR 6x6) Guarani
Fonte: EPEX

A VBTP-MSR, conforme DA SILVA (2021), foi construída na plataforma 6X6, mas permite a migração para uma plataforma 8X8 e para uma versão 4X4 ampliando as possibilidades de emprego.

O VBTP-MSR 6x6 Guarani, tem capacidade para o transporte de 9 militares além do condutor e do atirador e possui, dentre outras, uma série de características tecnológicas como:

a) A baixa assinatura térmica e radar, essencial para uma tropa de tamanha importância estratégica, dificulta a obtenção de sua localização por parte do inimigo. Além disso, o Guarani conta com um sistema de aviso de detecção por laser, proporcionando uma oportuna mudança de posição em caso de detecção por vetores aéreos inimigos (VerdeOliva, nº 217, 2012, p.36 e 37);

b) As Vtr Guarani contam com a proteção blindada STANAG 2, eficaz contra munições perfurantes incendiárias e minas anticarro, proporcionando maior poder de choque e segurança à tropa embarcada (VerdeOliva, nº 217, 2012, p. 36 e 37).

c) A VBTP-MSR 6x6 Guarani, além de ter mobilidade em diversos tipos de terreno, devida sua plataforma sobre rodas e anfíbia, possui um motor com potência de 383 cv que proporciona uma velocidade de até 100 Km/h, essas características aliadas à sua autonomia de 600 Km e a capacidade de transportabilidade pelas aeronaves C-130 e KC-390, proporcionam às tropas Mec a mobilidade, flexibilidade e garantem o seu emprego expedicionário em qualquer parte do território nacional (VerdeOliva, nº 217, 2012, p. 36 e 37)

d) A integração à estrutura eletrônica da Vtr entre o sistema de comando e controle e o Sist A, aliada a uma comunicação externa sem fio que permite o tráfego de voz, dados e imagens, através da utilização de um software de gerenciamento do campo de batalha com interface com o Sistema C2 em Combate, garante às tropas Mec a tão desejada consciência situacional (VerdeOliva, nº 217, 2012, p. 37).

Após análise do Ptf EE 2022/2023, verificou-se que atualmente houve a fusão entre o Prg EE Guarani e o SPrg F Bld, resultando na implantação do Prg EE F Bld que está dando continuidade ao programa Guarani, iniciando outra importante etapa no que diz respeito a aquisição da VBMT-LSR 4x4, produzida pela Iveco Defence Vehicles (DEMUTTI, 2020).

A aquisição e/ou desenvolvimento de uma Vtr com a natureza e as características da VTLM (Veicolo Tattico Leggero Multi-ruolo) LINCE estava contemplada dentro do Programa Guarani. Porém, em virtude dos desdobramentos da Intervenção Federal decretada no estado do Rio de Janeiro, em fevereiro 2018, foi realizada uma compra de oportunidade de 16 unidade da VBMT-LSR 4x4 na sua versão K2, de mesmo modelo em uso pelo Exército Italiano (DEMUTTI, 2020).

Atualmente as 16 unidades da VBMT-LSR 4x4 encontra-se no Rio de Janeiro no 15º Regimento de Cavalaria Mecanizado (Escola). Tais veículos ampliam a capacidade operacional da tropa, tanto em seu emprego convencional quanto contra ameaças assimétricas, proporcionando mais poder de fogo, proteção blindada, ação de choque e sobretudo, mobilidade tática às tropas mecanizadas (PEIXOTO, 2018).



Fotografia 1 - Viatura Blindada Multitarefa Leve Sobre Rodas 4x4
Fonte: www.ivecodefencevehicles.com

2.2 A ARTILHARIA ANTIAÉREA NAS BRIGADAS MECANIZADAS

Segundo o organograma disponibilizado pela Secretaria Geral do Exército (SGEx), o EB conta atualmente, com quatro Brigadas de Cavalaria Mecanizada (Bda C Mec), sendo elas a 1ª sediada em Santiago-RS, a 2ª em Uruguaiana-RS, a 3ª em Bagé-RS e a 4ª em Dourados-MS e com uma Brigada de Infantaria Mecanizada (Bda Inf Mec), a 15ª, sediada em Cascavel-PR (BRASIL, 2022c).

Das cinco brigadas mecanizadas existentes, apenas duas possuem Bia AAAe orgânicas para a realização de sua DAAe. A 2ª Bia AAAe, com sede em Santana do Livramento-RS, orgânica da 3ª Bda C Mec e a 3ª Bia AAAe, sediada em Três Lagoas-MS, orgânica da 4ª Bda C Mec (BRASIL, 2022c).

Apesar de sua inexistência, a Bia AAAe Mec orgânica da Bda Inf Mec está prevista na constituição dessa GU conforme pode-se observar no manual EB70-MC-10.367, sendo constituída de uma seção de comando (Seç Cmdo), uma seção de logística e três seções de artilharia antiaérea mecanizadas. Realizando a DAAe da

brigada contra vetores aéreos a Bx Altu, na área de responsabilidade da GU, devendo ser priorizados o posto de comando, as tropas na reserva da brigada, as posições de artilharia de campanha, as instalações de apoio logístico e as tropas Mec em 1º escalão (BRASIL, 2021a).

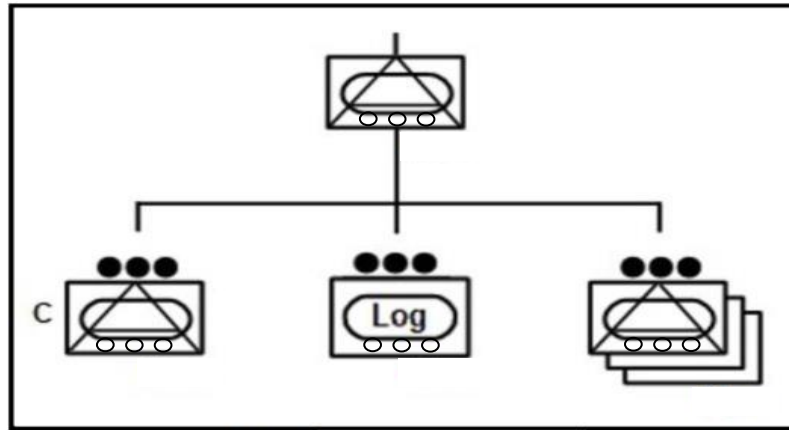


Figura 3 – Organograma da Bia AAAe Mec.
Fonte: EB70-MC-10.367, p.2-10, modificado pelo autor

Observa-se ainda que o modo de emprego de ambas as Bia AAAe Mec no TO utilizam a Vtr $\frac{3}{4}$ Ton Agrale Marruá e o Sist Msl RBS 70 na sua plataforma MANPADS, e em nenhuma dessas Subunidades, existem Vtr com as mesmas característica de mobilidade tática, proteção blindada e poder de fogo ofertadas pela VBTP-MSR 6x6 Guarani. (DA SILVA, 2021).

2.2.1 Os Sistemas de Armas Antiaéreas existentes no Exército Brasileiro.

Atualmente o EB conta com três Sist A AAe Bx Altu para mobiliar as Bia AAAe Orgânicas de Bda, o Sist AAe Gepard 1 A2 e os Sist Msl AAe RBS-70 e IGLA-S (BRASIL, 2022).

2.2.1.1 O Sistema Antiaéreo Gepard 1 A2.

Adquirido do Exército alemão, esse Sist mobília a 6ª Bateria de Artilharia Antiaérea Autopropulsada (6ª Bia AAAe AP), orgânica da 6ª Brigada de Infantaria Blindada (6ª Bda Inf Bld) e a 11ª Bia AAAe AP, orgânica 5ª Bda C Bld, realizando a DAAe dessas GU Bld (BRASIL, 2014).

A Viatura Blindada de Combate (VBC) Antiaérea (AAe) Gepard 1 A2 é um carro de combate de defesa antiaérea sobre lagarta, autônomo, capaz de detectar, acompanhar e destruir uma incursão inimiga com baixo tempo de reação, podendo ser empregado em qualquer terreno, e sob condições meteorológicas adversas (BRASIL, 2014).



Fotografia 2 - Sistema Antiaéreo Gepard 1 A2.

Fonte: <https://www.forte.jor.br/>

Pesando aproximadamente 47,5 toneladas, o Sistema antiaéreo Gepard 1 A2 possui uma guarnição composta por três militares, sendo um comandante, um atirador e um motorista. Sua torre é composta por um radar de busca e um radar de tiro, ambos com 15 km de alcance. Seu Sist A AAe consiste em dois canhões de 35 mm Oerlikon com cadência de 550 tiros por minuto cada, capazes de engajar alvos até 5 km de distância (DINIZ, 2013).

Segundo DA SILVA, (2017), como as características de proteção blindada, relativa potência de fogo, ação de choque e alta mobilidade tática são semelhantes entre as Brigadas Blindadas e Mecanizadas, pensou-se na possibilidade da utilização do sistema Gepard 1 A2 para realizar a DAAe da Bda Inf Mec.

Diante do estudo realizado por DA SILVA, (2017), sobre o uso do sistema antiaéreo Gepard na DAAe da Bda Inf Mec, verificou-se que seu uso é inadequado pelos seguintes motivos:

a) A VBTP-MSR 6x6 Guarani, orgânica da Bda Inf Mec, utiliza uma plataforma sobre rodas que pode atingir até 100 Km/h enquanto o Gepard 1 A2 utiliza uma plataforma sobre lagartas e desenvolve uma velocidade de até 65 Km/h, não atendendo ao fundamento de possuir uma mobilidade tática compatível com a tropa apoiada e que acabaria comprometendo a velocidade de deslocamento da Bda Mec (DA SILVA, 2017).

b) Em situações de intenso movimento, como é o caso da Bda Inf Mec, o elevado peso do blindado gera uma sobrecarga na parte mecânica, este fator aliado com a grande quantidade de componentes eletrônicos dessa Vtr faz com que ela tenha uma elevada demanda de manutenção e como a Bda Inf Mec tal condição, o emprego do Gepard nessa GU se torna inadequado (DA SILVA, 2017).

2.2.1.2 O Sistema de Mísseis RBS-70

Adquirido em 2014 da empresa sueca SAAB DYNAMICS, o Sist Msl RBS-70 é do tipo portátil, de emprego superfície – ar, tendo um alcance mínimo de 300m e máximo de 7000m, com um teto de emprego de 4000m, cobrindo a faixa da Bx Altu. Sua unidade de emprego é a seção, que é composta de três postos de tiro, cada posto de tiro é mobiliado e operado por três militares (BRASIL, 2015).

O sistema de guiamento do seu Msl se dá por meio da emissão de um feixe de fecho laser gerado pelo aparelho de pontaria, através do qual, o atirador pode modificar a trajetória do Msl após seu lançamento. Além disso, o atirador tem a possibilidade de destruir o Msl em qualquer fase do voo, o que aumenta a segurança de emprego e reduz a possibilidade de efeitos colaterais (BRASIL, 2015).

Outra vantagem decorrente desse sistema de guiamento é a imunidade a interferências do ambiente, muitas vezes repleto de fontes de calor e de radiofrequência. Dispositivos emitidos na evasão de aeronaves como flares e chaff, não tem qualquer influência sobre o guiamento do Msl (BRASIL, 2015).

O sistema permite ainda a operação no período noturno, com a utilização dos aparelhos de pontaria BORG e COND (BRASIL, 2015).

O BORG utiliza um detector de IR que capta a radiação de calor, convertendo-a em imagem visível, a ser refletida para a janela de saída da linha de visada, permitindo assim que o operador a veja no seu telescópio (BRASIL, 2015, p. 1-37).

O COND por sua vez, utiliza um scanner infravermelho que detecta a radiação de calor e a converte para uma imagem visível que é refletida na janela de visada para que o operador possa enxergá-la em seu telescópio (BRASIL, 2015, p. 1-29).

Como limitações do sistema DA COSTA, (2020) aponta que o RBS-70 produz muita luz e fumaça durante o disparo podendo denunciar o ataque fazendo com que o alvo inicie uma evasão. Outro fator limitador do sistema é a sua sensibilidade às condições climáticas, sobretudo à umidade.

No intuito de empregar o Sist Msl RBS-70 na DAAe das Bda Mec do EB, a 3ª Bia AAAe, como tropa orgânica da 4ª Bda C Mec, buscando soluções para melhor atender as características de mobilidade tática e estratégica, potência de fogo, proteção blindada, ação de choque e flexibilidade de uma Bda Mec, participou, em maio de 2021 de uma experimentação doutrinária, utilizando a VBTP-MSR 6x6 Guarani na composição de uma seção com três unidades de tiro (DE PAIVA, 2021).



Fotografia 3 – Guarnição do RBS-70 no interior da VBTP-MSR 6x6 Guarani.
Fonte: Relatório de Apreciação Doutrinária 3ª Bia AAAe

O relatório da 3ª Bia AAAe destaca que, durante a experimentação, foi evidenciada a mobilidade tática da AAAe compatível com a manobra da força, pois a partir da utilização do Guarani, a AAAe pôde ser empregada nas mesmas condições que o escalão apoiado, não sofrendo limitações por parte do terreno ou das condições climáticas e que isso facilitou às operações futuras e a garantia da flexibilidade, pois o Estado Maior da 4ª Bda C Mec pôde planejar a utilização da AAAe como um módulo de apoio com a mesma mobilidade dos escalões de combate (DE PAIVA, 2021).

Porém foi observado que o atual modo de emprego do sistema RBS-70, no qual o atirador, ao realizar o disparo, necessita desembarcar e empregar o armamento fora da Vtr, perdendo dessa forma a proteção blindada, o movimento e limitando a liberdade de manobra dos das tropas Mec (DE PAIVA, 2021).



Fotografia 4 – Seção de Msl RBS-70 desdobrada no terreno.
Fonte: Relatório de Apreciação Doutrinária 3ª Bia AAe

Em seu estudo, DE ALMEIDA, (2018), concluiu que o RBS 70 possui as capacidades técnicas de alcance e de apoio mútuo adequadas para as dimensões de emprego da Bda Inf Mec.

Porém verificou-se que o fato de a Bia AAe Mec não possuir um meio autopropulsado prejudica sua mobilidade tática, principalmente em operações de grande movimento, sendo necessário a adaptação do Sist Msl para que este seja comandado remotamente do interior do VBSR possibilitando de a Bia AAe Mec cumpra a sua missão de forma mais eficiente (DE ALMEIDA, 2018).

2.2.1.3 O Sistema de Mísseis IGLA-S

De origem russa, o IGLA-S é um Msl portátil, de atração passiva por infravermelho do tipo atire e esqueça, ou seja, é guiado pelo calor emitido pela aeronave e o atirador não possui influência sobre a trajetória do Msl após a saída deste pelo tubo. Além disso, diferentemente do RBS-70, não é possível que o atirador destrua o Msl caso ele tenha errado o alvo (BRASIL, 2000).

Possuindo um alcance máximo de 5000m e teto de emprego de 3500m, tem a capacidade de cobrir a faixa de Bx Altu. Tendo como unidade de emprego, a menor fração em condições de realizar a missão tática atribuída à AAA. No caso do IGLA considera-se, como menor fração, a Seç AAAe, composta por seis unidades de tiro, cada uma com três militares (BRASIL, 2000, P. 1-2.)

Visando verificar a adequabilidade de emprego do Msl IGLA-S na DAAe da Bda Inf Mec, foi realizada, pela 15ª Bda Inf Mec, em novembro de 2018, no Campo de Instrução de Saicã-RS, uma experimentação doutrinária. Nessa atividade tropas da 2ª Bia AAAe realizaram testes, integrando seus materiais de dotação à VBTP-MSR 6x6 Guarani nas atividades de DAAe (FONSECA, 2019).

Tendo comprimento de 1,68m e pesando cerca de 18kg, o Msl IGLA-S, conforme relatório realizado pela 2ª Bia AAAe, pode ser conduzido sem dificuldades no interior da VBTP-MSR 6x6 Guarani. Além disso esse Msl possui características que lhe conferem a capacidade de dotar a Bia AAAe orgânica da Bda Inf Mec, posto que apresenta grande mobilidade e flexibilidade de emprego (FONSECA, 2019).



Fotografia 5 – Guarnição do Msl IGLA-S no Interior da Vtr Guarani.
Fonte: Experimentação Doutrinária 15ªBda Inf Mec 2018

Segundo FONSECA, (2019), a DAAe da Bda Inf Mec é imprescindível, mesmo não possuindo o material mais vocacionado, devendo-se prever o emprego da Bia AAAe orgânica com os meios já existente no EB, apontando o IGLA-S como melhor opção, tendo em vista sua capacidade de emprego imediato, sem necessidade de modificações na VBTP-MSR 6x6 Guarani (FONSECA, 2019).

O Sist Msl portátil IGLA-S, apesar de oferecer compatibilidade de emprego, apresentam algumas limitações, como vulnerabilidade do atirador e a dificuldade de realizar tiros em movimento (FONSECA, 2019).

Em seu manual de serviço da peça consta que o Msl IGLA-S deve ser disparado do ombro do atirador e em caso de Vtr em movimento, somente em terreno plano e a uma velocidade abaixo de 20 km/h (BRASIL, 2000).



Fotografia 6 – Emprego do Msl IGLA-S sobre a Vtr Guarani.
Fonte: Experimentação Doutrinária 15ªBda Inf Mec 2018

Para DA COSTA, (2017), ao realizar o estudo sobre a compatibilidade do Msl IGLA-S com a VBTP-MSR 6x6 Guarani, apesar de o IGLA-S poder ser transportado pela Vtr, seu emprego no interior da Vtr em movimento seria prejudicado, uma vez que o atirador necessita se expor para realizar o disparo, colocando em risco sua segurança (DA COSTA, 2017).

2.2.2 Os principais Sistemas de Armas Antiaéreas Mecanizados

2.2.2.1 O Sistema Avenger.

Para realizar a DAAe de Bx Altu, a doutrina estadunidense prevê a utilização do Sist A AAe chamado Avenger, com uma guarnição de três militares, o Sist é composto por uma torre estabilizada montada em uma Vtr 4x4 HMMWV, sigla em inglês para Veículo Automóvel Multifunção de Alta Mobilidade, dispondo de oito Msl Stinger, divididos em dois compartimentos de lançamento, com alcance de até 8km e possibilidade de receber o alerta antecipado de meios de detecção externos à Vtr. (FONSECA, 2019)

O manual norte-americano ATP 3-01.18 apresenta o Msl Stinger como um Sist DAAe portátil disparado do ombro do operador, guiado por radiação infravermelha e ultravioleta destinado ao combate de aeronaves de asa fixa, asa rotativa e veículos aéreos não tripulados” (EUA, 2017, p. 1-1, tradução nossa).

O Msl Stinger é semelhante ao Msl IGLA-S existente no EB, entretanto, o norte americano, ao ser acoplado a uma VBSR, compondo o Sist A AAe Agenger, explora outras possibilidades de emprego ao Msl Stinger (DE PAIVA, 2021).

Em seu trabalho, DE PAIVA, (2021), destaca o Sist Avenger pela sua alta mobilidade, pela capacidade de acompanhamento de até dezesseis ameaças em uma tela no interior da Vtr, além da possibilidade de realizar disparos em movimento, sendo o Sist A AAe Bx Altu mais adequado para fornecer a DAAe aos comandantes dos elementos de manobra, protegendo contra possíveis ameaças aéreas.

Segundo os Oficiais de Ligação do EB DAAe EUA, no ano de 2020, o Exército americano tem repensado a respeito da DAAe dos elementos manobra. Através da matéria “Army rebuilding short-range air defense” publicada em 3 de julho de 2019 que trata sobre a reestruturação da DAAe de curto alcance do Exército dos Estados Unidos, verificou-se que o 5º Batalhão do 4º Regimento de Artilharia de Defesa Aérea, localizado em Kaiserslautern na Alemanha, foi reestruturado e equipado com sistemas Avenger (BRASIL 2020).

Verificou-se também a intenção americana de possuir novamente em operação seus dez batalhões SHORAD para defender as unidades de manobra e outros pontos críticos. Essa reestruturação prevê a troca dos Sist Avenger para os novos STRYKER M-SHORAD (BRASIL 2020a).

De acordo com DE PAIVA, (2021), a principal diferença entre o Avenger e o STRYKER M-SHORAD é que esse segundo Sist, mais novo, é capaz de detectar, identificar e acompanhar o alvo, com seu próprio radar e que além dos Msl Stinger, tem a possibilidade de utilização do Msl anticarro Hellfire.



Fotografia 7 - Sistema Avenger.
Fonte: <https://www.defensenews.com>

Segundo o site da fabricante, na matéria publicada em outubro de 2019 “AUSA 2019: GDLS showcasing IM-SHORAD prototype”, as empresas Leonardo DSR e General Dynamics Land Systems (GDLS) entregaram em primeiro de outubro de 2019 o primeiro de um total de nove protótipos do “Initial Maneuver Short-Range Air Defence” (IM-SHORAD) ao Exército dos Estados Unidos para combater uma ampla gama de ameaças aéreas na faixa da Bx Altu (LEONARDO DSR, 2022).

2.2.2.2. O Sistema Stryker A1 IM-SHORAD

De acordo com BRAVIM, (2020), o Stryker A1 Initial Maneuver Short-Range Air Defence (IM-SHORAD) é um Sist de DAAe montado sobre a Vtr Stryker que combina canhão e Msl. Foi desenvolvido pela General Dynamics Land Systems (GDLS) e pela Leonardo DRS e passou a ser adquirido a partir de 2019 pelo Exército dos EUA para contrapor-se a ameaças aéreas na Bx Altu.



Fotografia 8 - Stryker A1 IM-SHORAD.
Fonte: <https://www.army-technology.com/>

A torre do sistema é equipada com equipamentos capazes de detectar, identificar, acompanhar e destruir as ameaças aéreas. Possui dois Msl superfície-ar AGM-114L Longbow Hellfire, quatro Msl superfície-ar Stinger, um canhão de 30 mm XM914 Bushmaster além de uma metralhadora coaxial M240 de 7,62 mm (ARMY-TECHNOLOGY, 2022b).

É equipado com antena IFF (Identification Friend or Foe) e radar hemisférico multi missão (MHR), o qual possui uma antena AESA (active electronically scanned array - matriz ativa escaneada eletronicamente) e funciona por pulso doppler, além de ser um radar definido por software. Possui os sistemas eletro-óptico e infravermelho L3Harris WESCAM's MX-GCS, bem como equipamentos para se contrapor à Guerra Eletrônica (ARMY-TECHNOLOGY, 2022b).

2.2.2.3 O Sistema LAV-AD

Os norte-americanos também contam com o LAV-AD (Light Armored Vehicle - Air Defence), um Sist A AAe sobre uma VBSR 8X8, que combina características do LAV-25 e do Avenger, sendo capaz de realizar a DAAe na faixa de emprego de Bx Altu (FONSECA, 2019).

Segundo BRAVIM, (2020), o LAV-AD é um sistema de DAAe híbrido que combina um canhão rotativo GAU-12/U de 25 mm com dois módulos de lançamento com quatro Msl Stinger cada. O Sist, atualmente em uso pelo Corpo de Fuzileiros Navais dos EUA, é montado em uma torre desenvolvida pela General Dynamics e pela Thales sobre uma Vtr LAV-25 modificada (BRAVIM, 2020).

A torre do LAV-AD é controlada eletricamente e conta com um estabilizador para a tiro. Além disso, o Sist possui um imageador termal FLIR TV e telêmetro laser, que proporcionam a aquisição, acompanhamento e engajamento de alvos durante o dia e a noite (ARMY-TECHNOLOGY, 2022a).



Fotografia 9 - Sistema LAV-AD.
Fonte: <https://www.army-technology.com/>

Conforme constatação de DE PAIVA, (2021), o LAV-AD é um Sist que só foi utilizado em VBSR 8x8, que utiliza Msl que nunca foram utilizados pelo EB. Sendo necessários mais estudos e testes para verificar sua compatibilidade com a VBTP-MSR 6x6 Guarani e conseqüentemente com a Bda Inf Mec. Concluindo que, caso não seja possível a adaptação da torre do LAV-AD ao Guarani, obrigaria a aquisição do Sist A AAe junto com a plataforma LAV-25 (DE PAIVA, 2021).

2.2.2.4 O Sistema SAAB MSHORAD

O Maneuver Short-Range Air Defense (MSHORAD) ou Defesa Aérea de curto alcance de manobra, é um Sist de origem sueca, produzido pela SAAB, composto de uma torre com Msl RBS-70 NG RWS, versão remotamente controlada do RBS-70 NG que, por sua vez, é um aprimoramento do Msl RBS-70 atualmente utilizado pelo EB (BRAVIM, 2020).

Segundo a fabricante, o Sist A AAe pode ser adaptado à plataforma, sendo controlado remotamente do interior de quase todos os tipos de VBSR, como por exemplo os 4x4, 6x6 e 8x8 (SAAB, 2022).

Nota-se que tal material tem a possibilidade de ser utilizado na VBTP-MSR 6x6 Guarani, bastando apenas pequenas modificações, além do mais esse material utiliza um Msl já utilizado pelo EB (DE PAIVA, 2021).

De acordo com o fabricante, o RBS-70 NG, nova versão do Msl RBS-70 possui maior alcance e teto de emprego, podendo engajar alvos a 9 km de distância a até 5 km de altura. Além disso o Sist pode ser operado durante a noite, sem a necessidade de acoplamento do BORC ou COND, tendo em vista o imageador termal já acoplado ao aparelho de pontaria, diferente das versões anteriores (SAAB, 2022).



Fotografia 10 – Sistema SAAB MSHORAD.

Fonte: <https://www.saab.com/>

Em seu trabalho, DA SILVA, (2021) aponta que a versão remotamente controlada (RBS 70 NG RWS), apresenta vantagens como a proteção blindada, não sendo necessário desembarcar da viatura para realizar o disparo, como é feito na versão MANPAD.

DA SILVA, (2021), afirma que o RBS-70 em sua nova versão (MSHORAD) da empresa sueca SAAB, com a qual já possuímos um relacionamento comercial, seria o melhor material para equipar as VBSR AAe da futura Bia AAAe Mec pois, além de ser um armamento de sucesso mundial, entrega o melhor custo-benefício. Isso se dá devido a possibilidade de se aproveitar os Msl RBS-70 e a capacitação dos militares nos simuladores já existentes no EB, além de toda a trama logística já existente desse material. Assim, a adaptação e a capacitação a esse Sist se dariam de forma mais simplificada e com melhor aproveitamento que da aquisição de um material totalmente inédito no EB (SILVA, 2021).

2.2.2.5 O Sistema Antiaéreo Gibka-S

O Sist Gibka-S, produzido pela empresa russa Machine-Building Design Bureau (KBM) apresenta alta mobilidade, empregando uma torre lançadora acoplada a uma Vtr Blindada sobre rodas 9A332, sendo capaz de disparar Msl em movimento, controlados do interior da Vtr (ARMY-TECHNOLOGY, 2022).

O VBSR é capaz de transportar quatro Msl em pronto emprego, carregados na lançadora e outros quatro Msl prontos para serem carregados. A Vtr 9A332 acomoda uma tripulação de quatro militares, incluindo dois operadores, o comandante e o motorista (ARMY-TECHNOLOGY, 2022).

O Sist utiliza os Msl IGLA-S ou Verba (Versão mais moderna do Msl MANPADS russo que substitui o Msl IGLA-S). Ambos os Msl são guiados por infravermelho do tipo “atire e esqueça”, esse tipo de armamento apresenta a vantagem de que o atirador não precisa guiar o Msl após o disparo, podendo sair rapidamente de posição, garantindo a mobilidade requerida pelas tropas Mec. (DA SILVA, 2021)

Cabe ressaltar que o Msl IGLA-S empregado no Sist, é o mesmo em uso atualmente pelo EB para uso portátil, na sua versão MANPADS (DA SILVA, 2021).

O Sist A AAe Bx Altu Gibka-S pode engajar aeronaves de asa fixa e rotativa, Msl de cruzeiro e veículos aéreos não tripulados. Além disso, sua plataforma 4x4 autônoma pode ser operada durante a noite e sob quaisquer condições climáticas (ARMY-TECHNOLOGY, 2022).

O Gibka-S também inclui uma Vtr de comando e controle, o 9S937 CRCV, equipada com um radar Garmon 1L122-2E, com alcance de até 40 km e capacidade de detectar alvos até 10 km de altura (ARMY-TECHNOLOGY, 2022).



Fotografia 11 - Sistema Gibka-S.
Fonte: <https://www.army-technology.com/>

Este veículo é destinado ao controle automatizado das seções de combate, possibilitando a comunicação com o escalão superior e com as unidades de tiro, enviando o alerta às Vtr de combate para o engajamento dos alvos, podendo realizar esse controle à uma distância de até 17 km (DA SILVA, 2021).

As Vtr 9A332 e 9S937 CRCV são baseadas no VBSR Tiger e possuem 5,6 m de comprimento e 2,4 m de largura. Podem atingir uma velocidade de até 110 km/h e cruzar hidrovias com até 1,2m de profundidade, tendo um alcance operacional de mais de 1.000 km (ARMY-TECHNOLOGY, 2022).

3 METODOLOGIA

Este trabalho se caracteriza por ser uma pesquisa de natureza aplicada, pois tem por objetivo, por meio do levantamento de dados bibliográficos e documentais, leitura analítica e fichamento das fontes, juntar conhecimentos que tenham aplicação prática, dirigida à solução de problemas reais e específicos, no que tange à realização eficaz da DAAe de uma Bda Inf Mec.

Quanto à abordagem do problema, a pesquisa é qualitativa, pois em consonância com os objetivos propostos, buscou um entendimento das dinâmicas da atuação de uma Bda Inf Mec e sua DAAe, a fim de chegar à solução do problema elencado.

Quanto aos objetivos, a pesquisa é descritiva, porque apresentou as características dos Sist A AAe Bx Altu analisados, realizou a comparação entre eles e verificou quais se adequavam aos requisitos exigidos pela Bda Inf Mec, apresentando, ao final do trabalho, uma proposta que soluciona o problema e materializa a consecução do objetivo geral apresentado.

Sua finalidade é prática, pois a solução apresentada pode, de fato, contribuir para a aquisição ou adaptação de um Sist A AAe compatível com as características da Bda Inf Mec e que irá dotar as futuras Bia AAAe Mec.

Por fim, quanto aos procedimentos técnicos, a pesquisa é bibliográfica, pois as principais fontes de pesquisa foram materiais publicados em manuais doutrinários e trabalhos científicos, além de sites e revistas conceituadas.

3.1 OBJETO FORMAL DE ESTUDO

A pesquisa tem como objeto formal de estudo, os principais Sist A AAe Bx Altu existentes no Brasil e no Mundo, verificando quais se adequam às características da tropa Mec e satisfaçam os principais requisitos operacionais exigidos por essas tropas, sendo compatíveis para a realização da DAAe da Bda Inf Mec e tendo seu emprego viável pelo EB.

Diante do problema e das hipóteses formuladas, evidenciam-se as seguintes variáveis:

A Bia AAAe Mec, orgânica de uma Bda Inf Mec é a variável Independente (VI) identificada pela doutrina militar vigente, prevista nos manuais doutrinários. Nessa variável serão analisadas as características dos principais Sist A AAe Bx Altu existentes.

Variável independente	Dimensão	Indicadores	Forma de medição
Bia AAAe orgânica de uma Bda Inf Mec	Estrutura	Doutrina	Manuais doutrinários Revisão da Literatura
		Capacidades	Manuais doutrinários Revisão da Literatura
	Sist A AAe	Características	Questionário Revisão da Literatura

Quadro 1 – Definição Operacional da Variável Independente.

Fonte: O autor.

O Sist A AAe empregado pela Bia AAAe Mec é a variável dependente (VD) e deverá possuir compatibilidade com a Bda Inf Mec na realização de sua DAAe, atendendo aos requisitos operacionais exigidos e possuindo mobilidade tática igual ou superior à da tropa apoiada.

Variável dependente	Dimensão	Indicadores	Forma de medição
Sist A AAe da Bia AAAe Mec	Características do material	Mobilidade tática Compatibilidade com tropa Mec Capacidade de DAAe	Questionário Revisão da Literatura

Quadro 2 – Definição Operacional da Variável Dependente.

Fonte: O autor.

3.2 DELINEAMENTO DA PESQUISA

Na busca da solução para o problema foram estabelecidos os seguintes critérios de inclusão: leitura e análise de estudos publicados nos últimos cinco anos, em português e inglês, sobre os assuntos abordados no trabalho.

O estudo da AAAe foi delimitado quanto ao seu emprego, na sua missão principal de realizar a DAAe contra vetores aeroespaciais hostis, quanto ao seu escalão, limitando-se ao emprego nível Bia AAAe, quanto aos seus subsistemas, ateu-se ao Sist A AAe e quanto ao alcance e faixa de emprego, restringiu-se aos Sist de curto e muito curto alcance que integram o Sist de DAAe de Bx Altu.

3.3 AMOSTRA

O estudo teve como amostra Oficiais do EB especializados em AAAe, que tenham conhecimento ou que trabalham diretamente com a doutrina de emprego da AAAe ou ainda, que desempenham ou já desempenharam alguma função relacionada a DAAe, na 2ª ou 3ª Bia AAAe, Unidades Orgânicas das Bda Mec. Para os quais foi distribuído o questionário.

3.4 PROCEDIMENTOS PARA REVISÃO DA LITERATURA

O estudo bibliográfico realizado para a confecção do trabalho teve por método a leitura exploratória, para seleção revisão e análise do material de pesquisa. A pesquisa foi realizada em manuais doutrinários e trabalhos científicos, além de sites e revistas conceituadas.

A pesquisa se caracteriza como aplicada, devido à intenção de se resolver um problema concreto, enfrentado pelo EB na ausência de uma Bia AAAe Mec, dotada de um Sist A AAe capaz de realizar a DAAe eficaz da Bda Inf Mec.

Em um primeiro momento foram apresentados os motivos e as necessidades que levaram o EB a iniciar o processo de mecanização de suas Bda Inf Mtz.

Em seguida foram apresentadas as principais características e possibilidades de emprego da tropa Inf Mec, abordando sobre seu principal meio de transporte de dotação, a VBTP-MR 6X6 Guarani.

Em seguida foram apresentados os Sist A AAe em uso no EB, além dos principais Sist A AAe Bx Altu sobre plataformas Mec da atualidade, analisando a compatibilidade desses materiais com a Bda Inf Mec.

Na sequência, através dos resultados da pesquisa e da análise das respostas obtidas no questionário, foi realizada a validação das hipóteses de estudo e o levantamento dos principais Requisitos Operacionais exigidos ao Sist A AAe para que sejam considerados adequados para realizar a DAAe da Bia Inf Mec.

Na busca da solução para o problema elencado, foram estabelecidos os seguintes critérios de inclusão: leitura e análise de estudos publicados nos últimos cinco anos, em português e inglês, sobre os assuntos abordados no trabalho. E como critérios de exclusão: textos doutrinários ultrapassados ou que não abordem os assuntos desse trabalho.

3.5 INSTRUMENTOS

Além do estudo bibliográfico exploratório em manuais doutrinários, trabalhos científicos, sites e revistas conceituadas, a coleta de dados também foi realizada por meio de um questionário enviado a Oficiais do EB especializados em AAAe, conhecedores da doutrina de emprego da AAAe, visando obter informações relevantes através do conhecimento e experiências desses militares relacionadas com o tema desse trabalho.

A distribuição do questionário foi feita por meio eletrônico relacionado com as questões de estudo dessa pesquisa. Através da compilação e interpretação das respostas coletadas formaram-se os subsídios que contribuiriam para a solução do problema apresentado.

3.6 ANÁLISE DOS DADOS

O trabalho reuniu dados de diversas fontes bibliográficas para revisão de literatura e doutrina que, juntamente com o questionário realizado através do “Google Forms”, constituíram uma base sólida para análise dos dados e conclusão sobre o problema apresentado nesse trabalho.

4.RESULTADOS

Neste capítulo, serão apresentados os resultados obtidos na pesquisa bibliográfica e nas respostas dos trinta Oficiais do EB especializados em AAAe, obtidas no questionário, objetivando a validação das hipóteses de estudo e a consolidação de alguns dos principais Requisitos Operacionais exigidos ao Sist A AAe para que este seja compatível e realize de forma adequada a DAAe da Bia Inf Mec.

Para isso, relembremos das hipóteses de estudo levantadas para a solução do problema da pesquisa:

- H1 – A Bia AAAe Mec, dotada de um dos Sist A AAe Bx Altu atualmente em uso no EB: Gepard 1 A2, RBS-70 ou IGLA-S, é compatível com a DAAe da Bda Inf Mec.

- H0 - A Bia AAAe Mec, dotada de um dos Sist A AAe Bx Altu atualmente em uso no EB: Gepard 1 A2, RBS-70 ou IGLA-S, não é compatível com a DAAe da Bda Inf Mec.

Inicialmente, foi verificada qual a principal característica das tropas Mec, sendo essa característica, essencial à um Sist A AAe para que este seja compatível com a Bda Inf Mec. Diante do estudo bibliográfico e da análise das respostas obtidas no questionário, chegou-se à conclusão de que a característica mais importante é a mobilidade tática.

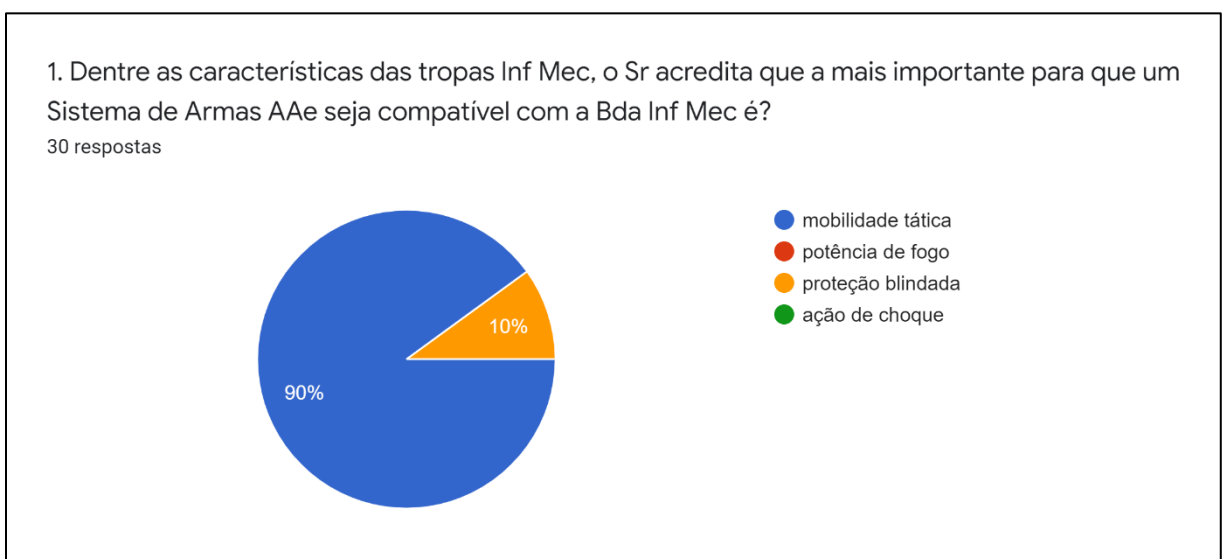


Gráfico 1 – Principal critério de compatibilidade com a Bda Inf Mec.

Fonte: O autor.

Em seguida, foi levantado o melhor tipo de armamento para as futuras Bia AAe Mec, chegando à conclusão de que o mais adequado é um Sist A AAe dotado de Msl.

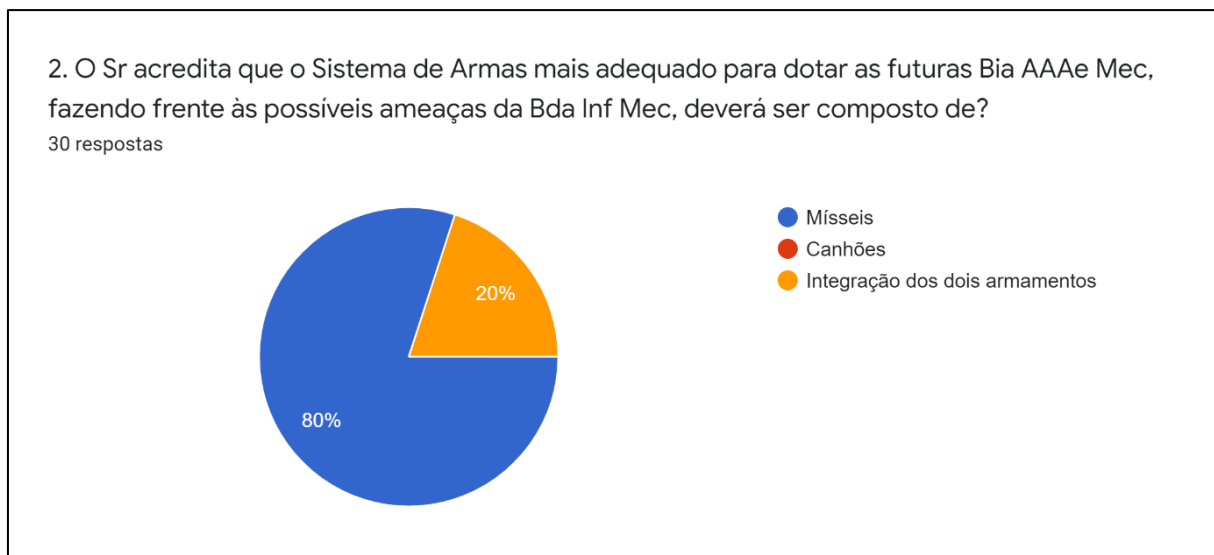


Gráfico 2 – Sist A AAe mais adequado para a Bia AAe Mec.
Fonte: O autor.

Na sequência, foi constatada a incompatibilidade de emprego dos atuais Sist A AAe em uso no EB com a Bda Inf Mec, visto que não apresentam as características necessárias para realizar de forma adequada a DAAe das tropas Mec, sobretudo a mobilidade tática.

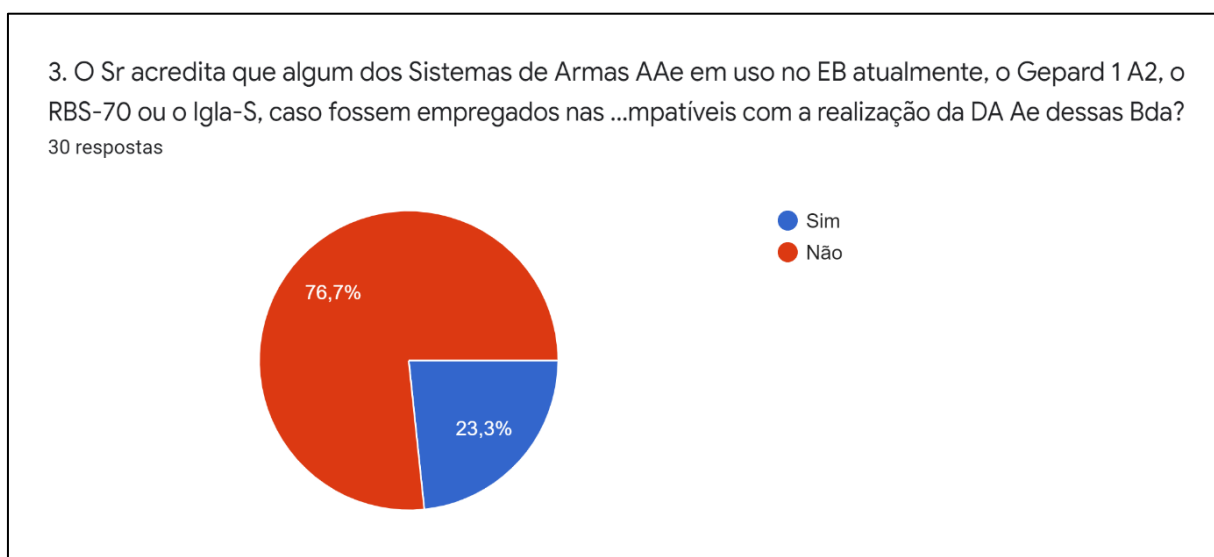


Gráfico 3 – Compatibilidade dos atuais Sist A AAe em uso no EB com a Bda Inf Mec.
Fonte: O autor.

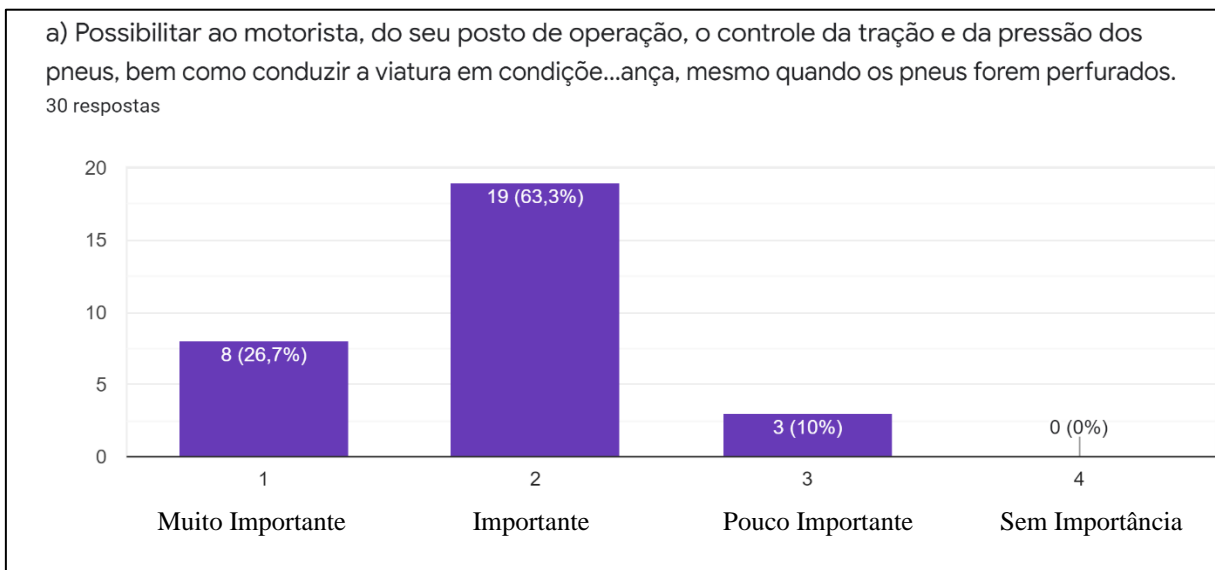
Diante da constatação de incompatibilidade dos Sist A AAe atualmente em uso no EB com a Bda Inf Mec, verificou-se que para alcançar tal compatibilidade, a Bia AAAe Mec deve empregar seu Sist A AAe sobre uma plataforma que garanta a mobilidade tática das tropas Mec, constituindo uma VBC AAe – MSR.

Independente da solução a ser adotada para a implementação dessa Vtr nas Bia AAe Mec, para que elas possam realizar, de forma adequada a DAAe e seja compatível com as Bda Inf Mec, é necessário que a VBC AAe - MSR possua alguns requisitos operacionais.

Diante disso em abril de 2020, as Unidades de AAAe do EB receberam a incumbência de realizar um estudo, reunindo conhecimentos e experiências com o objetivo de propor alguns dos requisitos operacionais necessários para a uma futura VBC AAe - MSR. Tais propostas foram centralizadas pela Escola de Artilharia de Costa e Antiaérea (EsACosAAe) no intuito de assessorar os integrantes da equipe do Prg EE DAAe no processo de formatação das Condicionantes Doutrinárias e Requisitos Operacionais da VBC AAe – MSR.

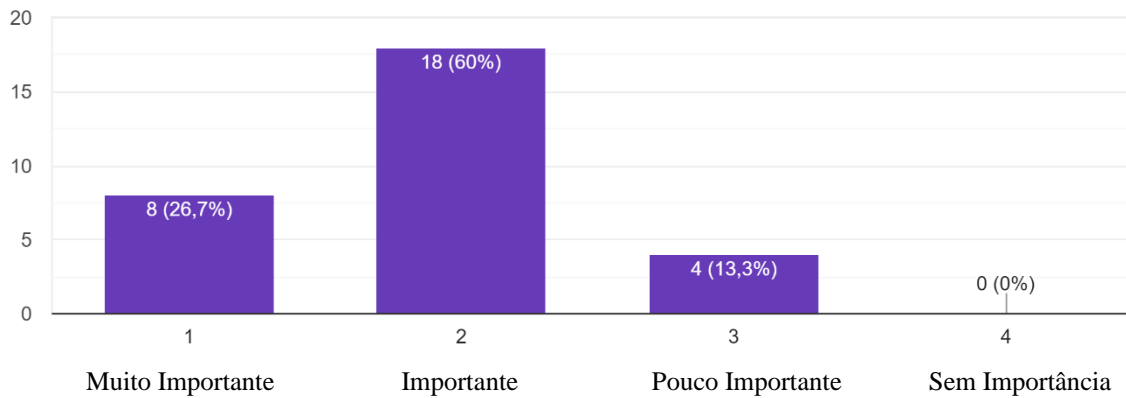
Como o referido documento ainda não foi publicado pelo EB, este trabalho tratou de apresentar alguns dos requisitos já estabelecidos pela equipe do Prg EE DAAe e, através da realização do estudo bibliográfico endossado pelo questionário respondido por especialistas em AAAe, classificá-los de acordo com o grau de importância para que a VBC AAe – MSR realize de forma adequada a DAAe da Bda Inf Mec.

Das respostas obtidas no questionário, temos o seguinte:



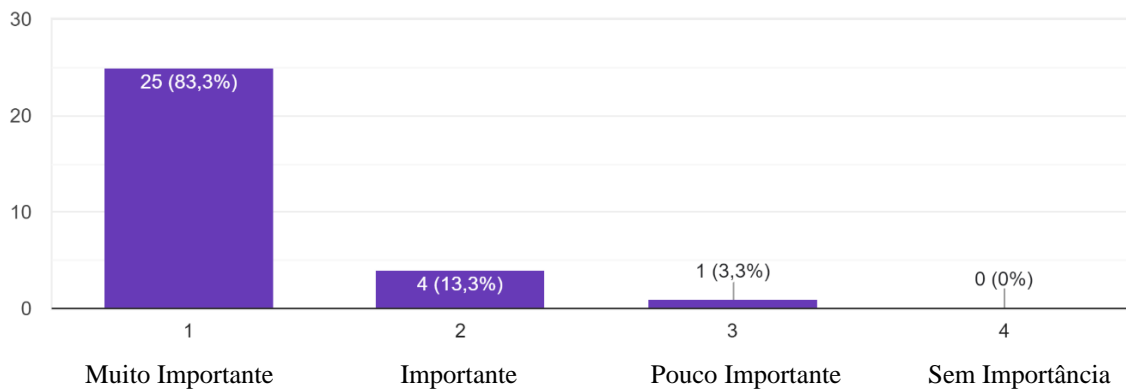
b) Permitir o acesso ao posto do motorista da viatura por meio de escotilha; Permitir que o embarque e o desembarque da guarnição e do mate...es, sejam efetuados pela retaguarda da Viatura.

30 respostas



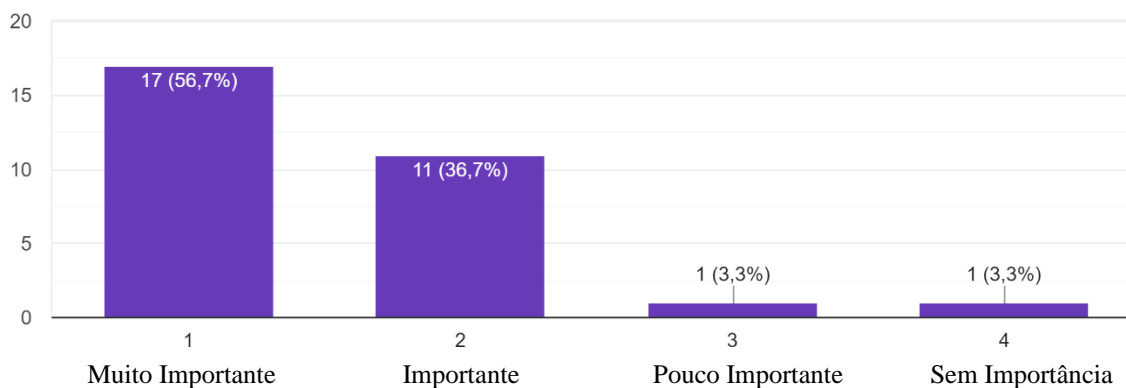
c) Possibilitar a acomodação, bem como a operação da viatura e de seus sistemas por uma guarnição de 4 militares com todo o material previsto no apronto operacional.

30 respostas

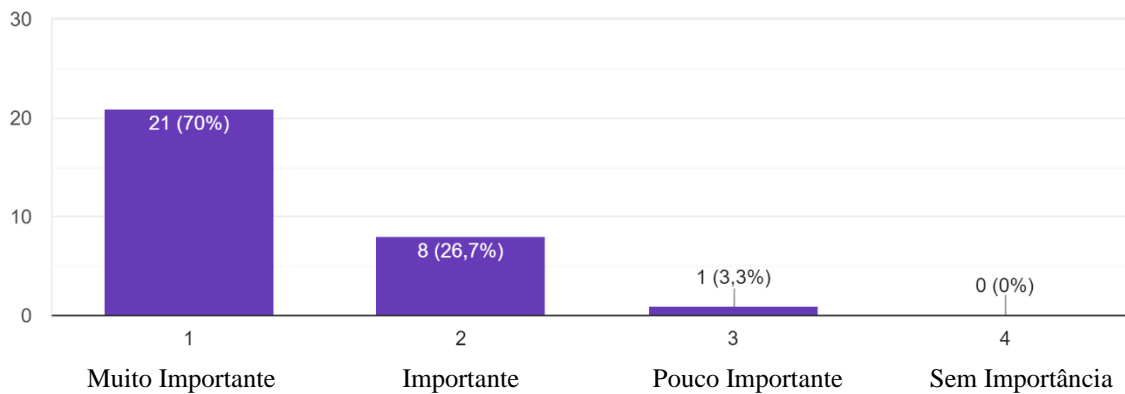


d) Possibilitar à viatura receber sobre a blindagem externa a aplicação de material absorvedor de radiação eletromagnética com a finalidade de reduzir a sua detecção termal e sua assinatura radar.

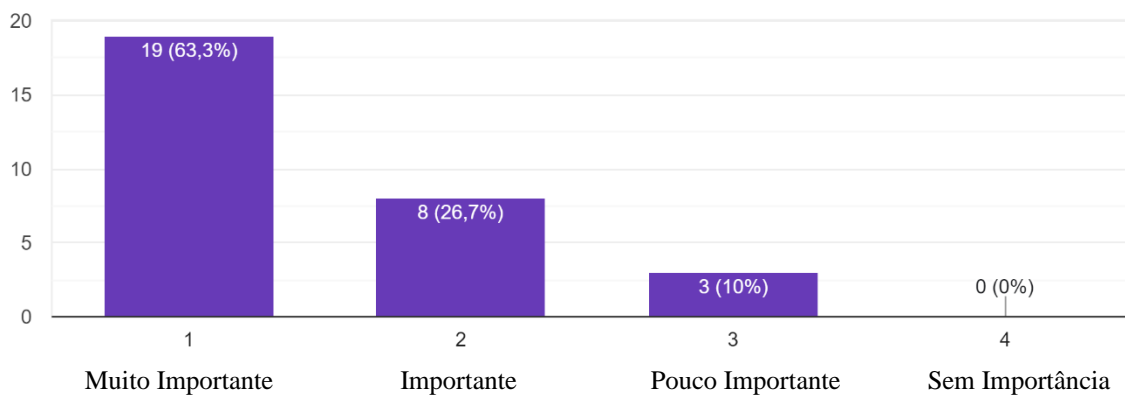
30 respostas



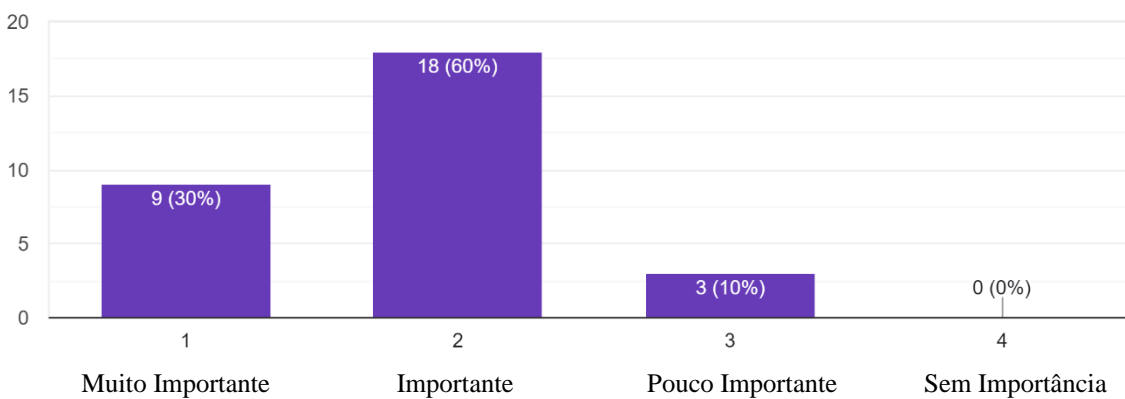
e) Possibilitar à guarnição efetuar a manutenção, nível usuário, da plataforma automotiva, do sistema de armas e do sistema de comando e controle, com o ferramental de dotação da viatura.
30 respostas



f) Possibilitar à guarnição efetuar a partida do motor e a alimentação elétrica da plataforma automotiva e dos subsistemas integrados a partir de bateria ou rede elétrica externa.
30 respostas

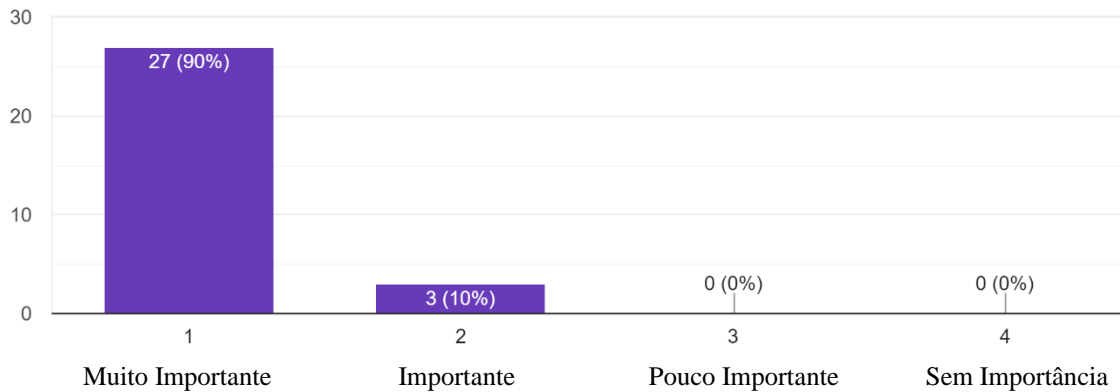


g) Possuir uma metralhadora 7,62 mm montada sobre reparo veicular simples, bem como o acionamento, de dentro da viatura, de lançadores de granadas fumígenas para proteção da viatura.
30 respostas



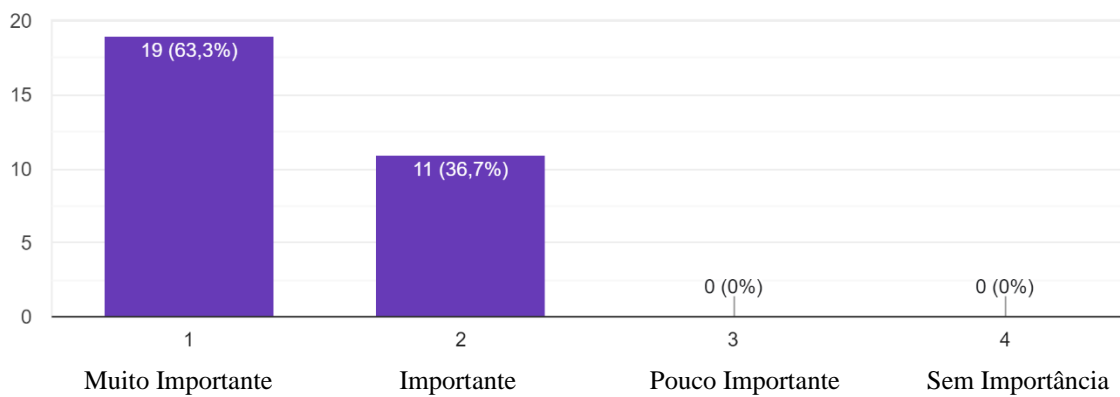
h) Possibilitar o Comandante e o atirador possam efetuar eletronicamente a detecção, o engajamento, o disparo e o acompanhamento do alvo a partir do compartimento interno da viatura.

30 respostas



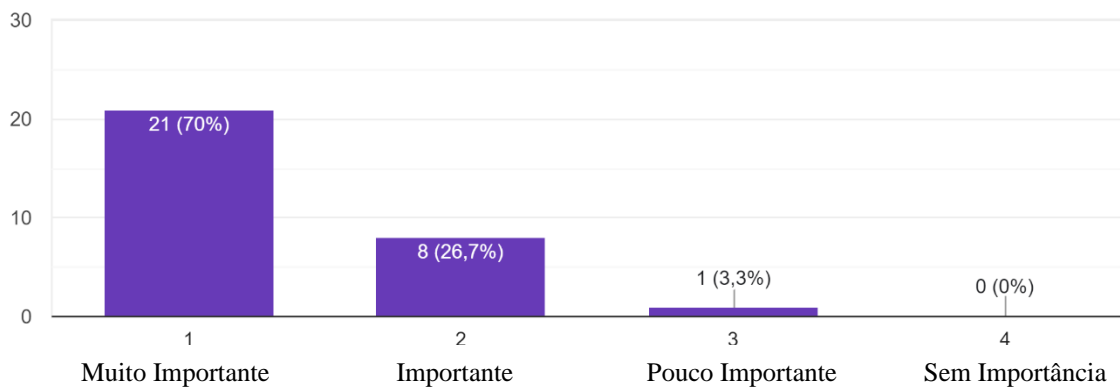
i) Possibilitar que o auxiliar possa remunciar o armamento antiaéreos em curto período de tempo. Devendo as munições ou mísseis sobressalentes s...nspportados no compartimento interno da viatura.

30 respostas



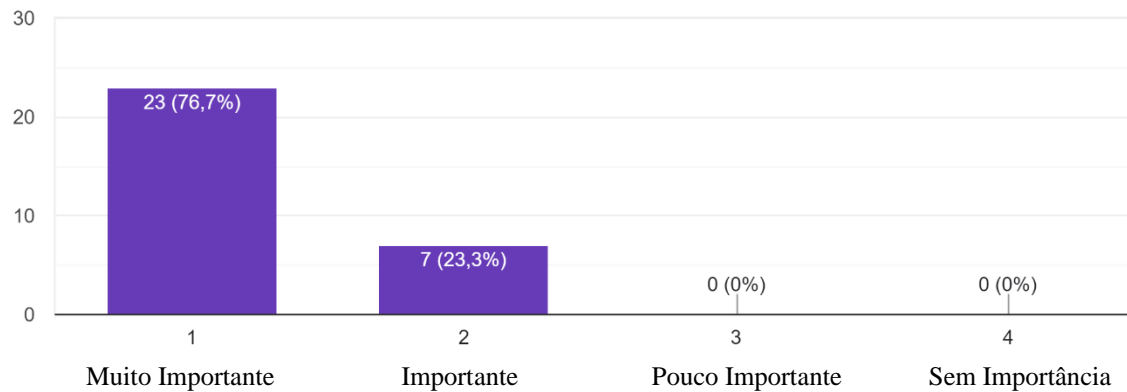
j) Possibilitar à guarnição operar todos os meios orgânicos da viatura e todos seus subsistemas integrados com disciplina de luzes, sem degradação de suas capacidades.

30 respostas



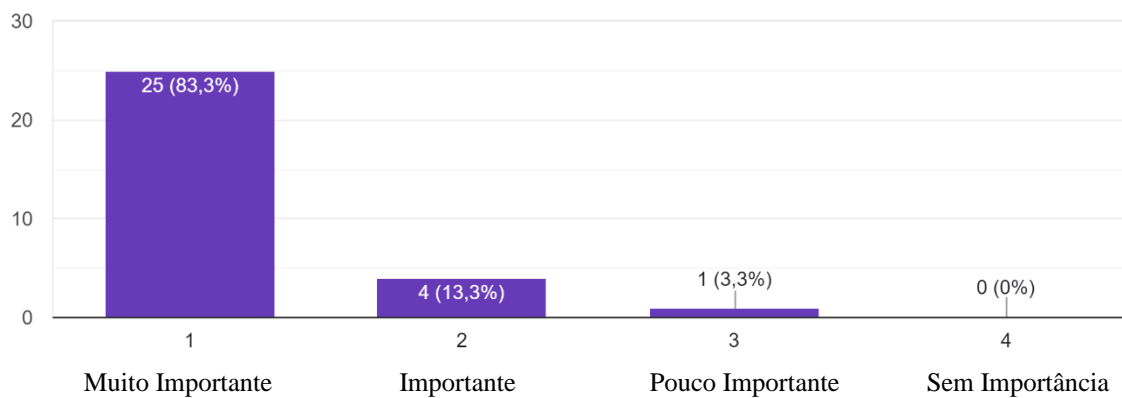
k) Possuir sistema optrônico que permita ao comandante e ao atirador a identificação visual do alvo, tanto no espectro da luz visível quanto no espectro do infravermelho

30 respostas



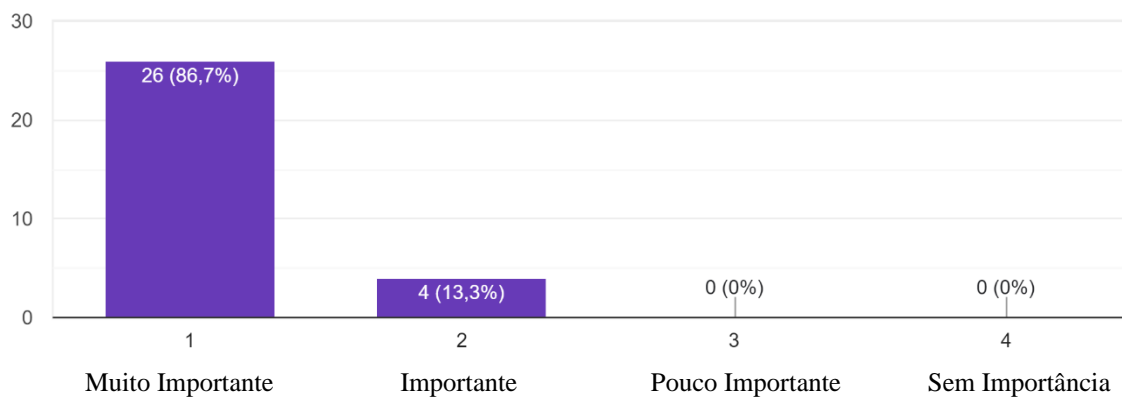
l) Possuir equipamentos de transmissão e recepção de voz e dados capazes de informar automaticamente sua localização aos COAAe.

30 respostas



m) Possuir software que permita a inserção das Medidas de Coordenação e Controle do Espaço Aéreo (MCCEA).

30 respostas



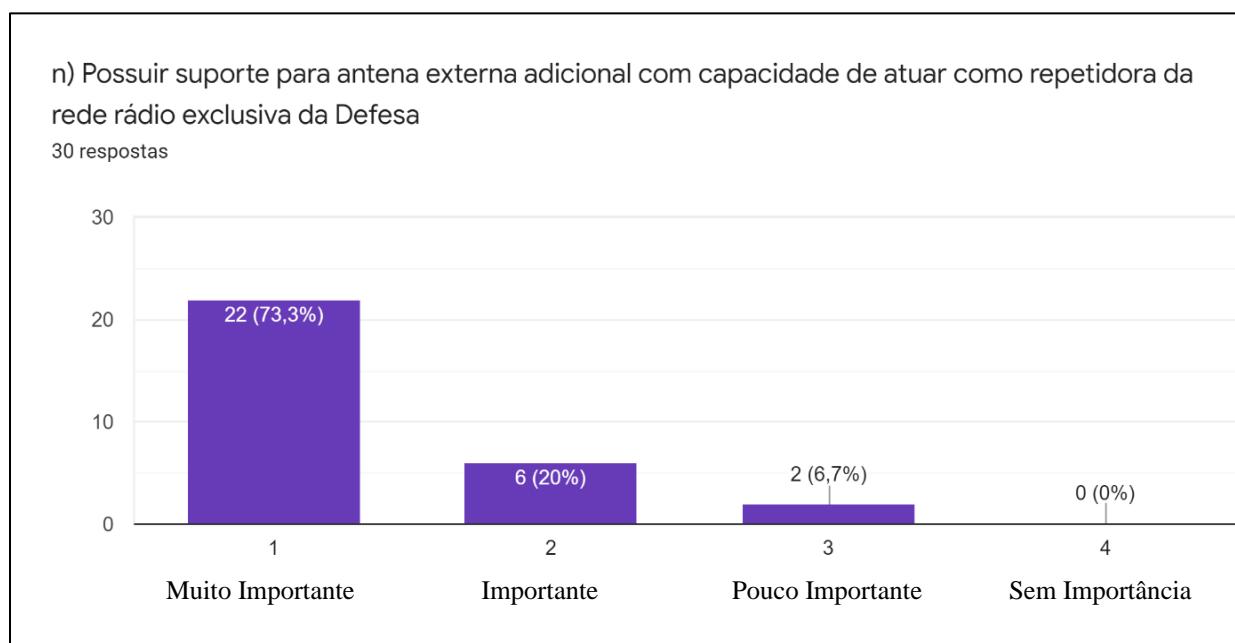


Gráfico 4 – Requisitos operacionais da VBC AAe – MSR.
Fonte: O autor.

Após o levantamento de alguns dos principais requisitos operacionais exigidos para que um Sist A AAe fosse compatível com a Bda Inf Mec, o trabalho verificou qual a melhor maneira de implantar um material com essas características nas futuras Bia AAAe Mec.

Considerando o entendimento do EPEX sobre o PEEEx para 2023 e a opinião dos especialistas em AAAe, foi constatado que a melhor forma de implementação da futura VBC AAe – MSR seria através da adaptação de um Sist A AAe à Vtr Guarani.

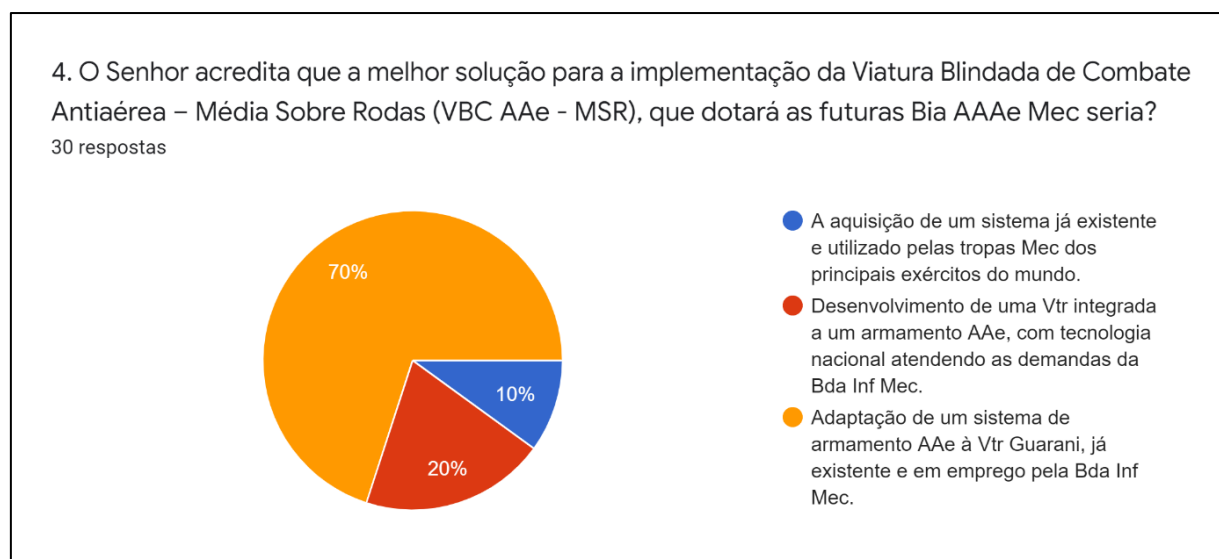


Gráfico 5 – Melhor solução para a implementação da VBC AAe – MSR.
Fonte: O autor.

No intuito de propor o armamento mais adequado para compor o Sist A AAe das Bia AAAe Mec, foi verificado qual o melhor sistema de guiamento para os Msl da VBC AAe – MSR para que essa possa apoiar a Bda Inf Mec, realizando sua DAAe nas mais diversas situações.

Diante do exposto no trabalho e da maioria das opiniões obtidas no questionário, o sistema de guiamento mais adequado para os Msl a serem empregados pela VBC AAe – MSR é seguidor de faixa laser, assim como o RBS-70 já empregado pelo EB.

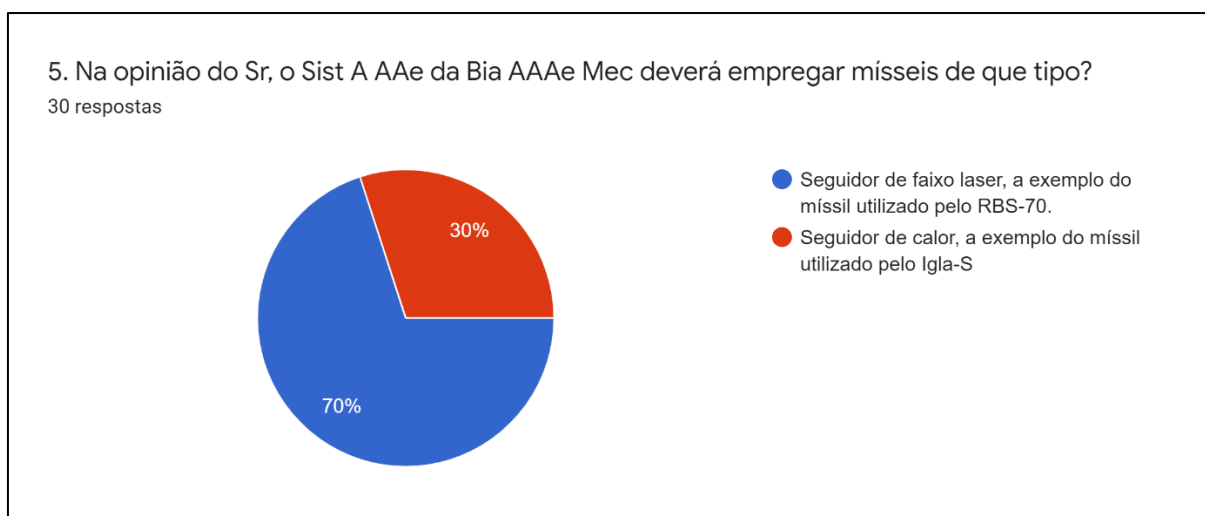


Gráfico 6 – Melhor sistema de guiamento para o míssil a ser empregado na Bia AAAe Mec.
Fonte: O autor.

5. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Neste capítulo, através dos resultados obtidos na pesquisa bibliográfica e da análise das respostas dos trinta Oficiais do EB especializados em AAAe, obtidas nos questionários, acerca do Sist A AAe a sem empregado pelas futuras Bia AAAe Mec, foi realizada a validação de uma das hipóteses de estudo levantadas para a solução do problema da pesquisa:

- H1 – A Bia AAAe Mec, dotada de um dos Sist A AAe Bx Altu atualmente em uso no EB: Gepard 1 A2, RBS-70 ou IGLA-S, é compatível com a DAAe da Bda Inf Mec.

- H0 - A Bia AAAe Mec, dotada de um dos Sist A AAe Bx Altu atualmente em uso no EB: Gepard 1 A2, RBS-70 ou IGLA-S, não é compatível com a DAAe da Bda Inf Mec.

Como vimos no item 2.1.1 desse trabalho, a Bda Inf Mec foi criada em resposta a necessidade do EB de se adaptar a era do conhecimento e possuir uma tropa com capacidade de dissuasão extrarregional, com possibilidade de emprego tanto nos combates convencionais quanto nas operações de Garantia da Lei e da Ordem (GLO), seguindo a estratégia de ampliar a mobilidade e elasticidade da Força Terrestre (FONSECA, 2019).

Esta GU se destaca pela mobilidade tática, potência de fogo, proteção blindada e pela ação de choque, capacidades essas, garantidas pelo emprego da VBTP-MSR 6x6 Guarani, moderno meio Mec que torna a Bda Inf Mec um elemento com alto valor estratégico, mas também um alvo altamente compensador às ameaças aéreas.

Segundo BRASIL, (2017, p. 4-5) “Um escalão de AAAe deve possuir mobilidade maior ou pelo menos igual à do elemento apoiado”. Dessa forma a Bia AAAe Mec, orgânica dessa Bda deve acompanhar a tropa apoiada em suas missões, realizando a adequada DAAe. Para isso deve ser dotada de um material compatível à Bda Inf Mec.

Diante dessa premissa, dos estudos bibliográficos realizados e da maioria das respostas obtidas no questionário, conforme Gráfico 1, entende-se que, para que um Sist A AAe Bx Altu seja considerado compatível com a Bda Inf Mec ele deve possuir características semelhantes às dessa GU, dentre as quais destaca-se a mobilidade tática.

Verificamos que para que a Bia AAAe cumpra sua missão realizar a DAAe de forma adequada, deve se deslocar através de uma plataforma com características semelhantes às da tropa apoiada, no caso das Bia AAAe Mec seu Sist A deve estar acoplado a uma VBSR compatível com a Vtr Guarani empregada pelas Bda Inf Mec.

Diante da análise dos Sist A AAe atualmente em uso no EB, podemos primeiramente excluir a integração da VBC AAe Gepard com a Bda Inf Mec

Como vimos, o Sist A AAe orgânico da Bda Inf Mec deve apresentar características semelhantes às da VBTP-MSR 6x6 Guarani, possuindo uma mobilidade tática compatível com os meios da tropa apoiada.

Conforme apresentado no item 2.2.1.1 deste trabalho, a velocidade máxima da VBTP-MSR 6x6 Guarani, é de 100 km/h, bem superior à do Gepard 1 A2, que é de 65 km/h. Essa diferença pode comprometer a velocidade de deslocamento da Bda, dessa forma a plataforma sobre lagartas do Gepard 1 A2 não é compatível com a mobilidade tática da Bda Inf Mec (DA SILVA, 2017).

Somado a isso, temos que o Sist A AAe empregado pelo Gepard 1 A2 é composto por dois canhões de 35 mm Oerlikon com cadência de 550 tiros por minuto cada.

Atraves da pesquisa realizada, verificou-se que o Sist A AAAe baseado no uso de canhões não é o mais adequado para dotar as Bia AAAe Mec, haja vista suas limitações diante das modernas ameaças Ae no contexto de Força Expedicionária / Força de Paz, demandadas pela Bda Inf Mec. Conclusão essa, ratificada pela opinião da maioria dos especialistas em AAAe, conforme Gráfico 2.

Além disso o grande consumo de munição e a elevada demanda de manutenção, com necessidades distintas da manutenção realizada nas VBTP-MSR 6x6 Guarani, prejudica o apoio logístico e torna inadequado seu uso nas Bda Inf Mec.

O material apresenta grandes possibilidade de emprego, contudo deve ter seu uso destinado à DAAe das tropas blindadas sobre lagarta (FONSECA, 2019).

Com relação aos Sist Msl RBS-70 e IGLA-S, utilizados atualmente pelo EB, verificamos que tais materiais possuem uma certa compatibilidade com as tropas Mec.

As experimentações doutrinárias realizadas, em 2018 pela 15ª Bda Inf Mec com emprego dos Msl IGLA-S da 2ª Bia AAAe e em 2021 pela 4ª Bda C Mec empregando os Msl RBS-70 da 3ª Bia AAAe mostraram que ambos os materiais tem condições de serem transportados, com suas respectivas guarnições, dentro da VBTP-MSR 6x6 Guarani, possibilitando que a AAAe possa ser empregada nas mesmas condições do

escalão apoiado, garantindo uma certa mobilidade tática uma vez que não sofre limitações do terreno nem das condições meteorológicas (DE PAIVA, 2021).

Vimos através do estudo que tanto o Sist A AAe RBS-70 quanto o IGLA-S, possuem as capacidades técnicas de alcance e de apoio mútuo adequadas para as dimensões de emprego da Bda Inf Mec. Porém verificou que o fato desses sistemas não serem acoplados a uma VBSR, compromete a mobilidade tática, principalmente em operações de grande movimento.

Observamos também que o EB possui a versão portátil de ambos os Msl, na plataforma MANPADS, devendo o atirador, ao realizar o disparo, desembarcar e empregar o armamento fora da Vtr, perdendo a proteção blindada e prejudicando o movimento do escalão apoiado, limitando a liberdade de manobra dos das tropas Mec. (DA SILVA, 2021).

Constatamos que nos Sist Msl RBS-70 e IGLA-S, não há possibilidade de realização dos disparos dos Msl do interior da VBTP-MSR 6x6 Guarani, pois esses Sist A não dispõem de um dispositivo automatizado e integrado a VBSR para realizar os disparos.

Dessa forma, diante das informações obtidas por meio da pesquisa bibliográfica, sendo ratificada pela opinião dos especialistas em AAAe, conforme Gráfico 3, a hipótese de estudo H1 foi rejeitada, de modo que, a Bia AAAe Mec, dotada de um dos Sist A AAe Bx Altu atualmente em uso no EB: Gepard 1 A2, RBS-70 ou IGLA-S, não é compatível com a DAAe da Bda Inf Mec.

A partir de uma rápida análise dos principais exércitos do mundo, verificamos que ainda existe uma grande preocupação com a DAAe de Bx Altu, com o desenvolvimento e aprimoramento de diversos Sist A AAAe de curto alcance, geralmente acoplados a uma VBSR para defender as unidades de manobra, os chamados Short Range Air Defense (SHORAD).

Com relação aos principais Sist A AAe Mec existentes, verificamos que os Sist Avenger, Stryker A1 IM-SHORAD, LAV-AD, SAAB MSHORAD e o Gibka-S, abordados nesse trabalho satisfazem os requisitos operacionais exigidos a um Sist A AAe para que este realize de forma adequada a DAAe das Bda Inf Mec mantendo a mobilidade tática e a proteção blindada.

Verificamos que ambos os materiais abordados, possuem seus Sist A AAAe baseados no emprego de modernos Msl, acoplados e completamente integrados à

VBSR possibilitando a detecção e disparo do interior da Vtr, sem comprometer a a segurança da guarnição nem o movimento da tropa apoiada.

Porém, para a concepção da VBC AAe – MSR devemos levar em consideração o entendimento do EPEX sobre o PEEEx para 2023 que, visando adequar-se às restrições orçamentárias impostas, reduziu significativamente os OEE previstos (BRASIL, 2019).

Devemos também, ter em mente que o desenvolvimento de um Sist A AAe novo, ou até mesmo a compra de um Sist de um outro país, é um processo extremamente lento e que depende de uma série de fatores políticos e econômicos, sendo assim, para atender a real necessidade de um Sist A AAe compatível e adequando para realizar a DAAe da Bda Inf Mec, a solução mais rápida e economicamente viável para a VBC AAe – MSR, seria a adaptação de um Sist Msl AAe à VBTP-MSR 6x6 Guarani, já empregada no EB, garantindo a mobilidade tática da tropa apoiada (FONSECA, 2019). Tal constatação também foi verificada através das respostas da maioria dos especialistas conforme o gráfico 5.

Nos Sist A AAe Avenger, Stryker A1 IM-SHORAD e LAV-AD, a lançadora é montada sobre uma VBSR 8x8, incompatível com a VBTP-MSR 6x6 Guarani, além disso, utilizam os Msl Stinger e Hellfire, inexistentes no EB. Dessa forma a aquisição de algum desses Sist A AAe implicaria na compra não só da plataforma lançadora, mas também dos Msl Stinger ou Hellfire além da VBSR 8x8, tornando inviável a adoção de algum desses Sist como solução do problema apresentado.

Os Sist A AAe SAAB MSHORAD e Gibka-S, podem empregar os Msl RBS-70 e IGLA-S respectivamente, cujas lançadoras são acopladas sobre uma VBSR 4x4, podendo ser adaptadas à VBTP-MSR 6x6 Guarani ou à VBMT-LSR 4x4, já existentes no EB.

Desse modo, a adoção de um desses Sist A AAe, poderia ser feito através da aquisição apenas da plataforma lançadora com suporte veicular, havendo o aproveitamento tanto da plataforma blindada tratora quanto do Msl a ser empregado.

Conforme apresentado nesse trabalho, a Bda Inf Mec trabalha com a demanda de composição de uma Força Expedicionária / Força de Paz, o que torna bastante amplo o ambiente operacional de provável atuação dessa Força a ser composta, sendo assim o Sist A AAe a ser adotado nas Bia AAAe Mec deverá ter condições de operar nos mais variados ambientes operacionais brasileiros e nos seus entornos estratégicos.

Na opinião dos especialistas, conforme gráfico 6, o Msl RBS-70 é mais apropriado para ser empregado nas áreas de Op da Bda Inf Mec, os Msl telecomandados, seguidores de faixa laser são menos vulneráveis às medidas de ataque e proteção eletrônicas, além de possuírem a capacidade de autodestruição reduzindo os possíveis danos colaterais de seu emprego em ambientes urbanos.

Assim, dentre as soluções apresentadas, verifica-se que a mais viável em termos logísticos e operacionais é a aquisição do Sist A AAe SAAB MSHORAD, tendo em vista a existência prévia de um relacionamento comercial entre o EB e a empresa SAAB, além do fato de que o armamento já é conhecido e empregado pelo EB, havendo o aproveitamento dos Msl RBS-70 bem como do adestramento das guarnições realizado nos simuladores já existentes nas Unidades AAe.

6. CONCLUSÃO

Na busca pela constante ampliação da projeção no cenário internacional, e adequação aos modernos conflitos da era do conhecimento, o EB tem passado por um processo de transformação e modernização, direcionando seus esforços e investimentos para o cumprimento dos OEE previstos no PEEEx.

Um desses OEE é a dissuasão extrarregional, e para cumpri-lo, o EB segue a estratégia de ampliar a mobilidade e elasticidade da Força Terrestre. Para isso, foi iniciado o processo de mecanização das Bda Inf Mtz, equipando os BI Mec com as VBTP-MSR 6x6 Guarani.

Devido à grande mobilidade, proteção blindada e poder de fogo, as tropas Mec possuem notável destaque, sendo consideradas a espinha dorsal do poder de combate no âmbito do EB. Em virtude disso, constituem um alvo altamente compensador e vulnerável aos ataques aéreos inimigos.

Apesar de tal importância e valor estratégico, a Bda Inf Mec ainda não possui uma doutrina plenamente materializada no que tange à sua DAAe, não possuindo uma Bia AAAe Mec orgânica, nem os meios adequados para a realização de tal DAAe.

O modo atual de emprego das Bia AAAe Mec no TO, utiliza a Vtr Agrale Marruá e o Sist Msl RBS 70 na sua plataforma MANPADS devendo o atirador, ao realizar o disparo, desembarcar e empregar o armamento fora da Vtr, perdendo a proteção e limitando o movimento e a liberdade de manobra da tropa apoiada.

Dessa análise, surgiu o questionamento sobre qual Sist A AAe Bx Altu é mais compatível com a Bda Inf Mec, apresentando-se como uma solução viável e adequada para equipar as futuras Bia AAAe Mec na realização adequada da DAAe dessas GU.

O objetivo geral dessa pesquisa constituiu em analisar dentre os principais Sist A AAe Bx Altu existentes, quais se adequam às características da tropa Mec e satisfaçam os principais requisitos operacionais exigidos, sendo compatíveis para a realização da DAAe da Bda Inf Mec, tendo seu emprego viável pelo EB.

Diante do problema apresentado, foram levantadas duas hipóteses de estudo que questionam a compatibilidade dos atuais Sist A AAe Bx Altu em uso no EB com a DAAe da Bda Inf Mec.

O referencial teórico, embasado em manuais doutrinários e trabalhos científicos teve como foco, expor as principais características e possibilidades de emprego da tropa Inf Mec, apresentando, na sequência, os Sist A AAe em uso no EB, e os

principais Sist A AAe Bx Altu sobre plataformas mecanizadas da atualidade, analisando a compatibilidade desses materiais com a Bda Inf Mec.

Além da pesquisa bibliográfica, foi realizada uma pesquisa de opinião que teve como amostra trinta Oficiais especializados do EB, conhecedores da doutrina de emprego da AAAe, com a finalidade de validar as hipóteses de estudo e levantar alguns dos principais Requisitos Operacionais exigidos ao Sist A AAe para que fossem considerados adequados para realizar a DAAe da Bia Inf Mec.

Diante das informações obtidas por meio dos estudos bibliográficos, sendo ratificada pela opinião dos especialistas em AAAe, a hipótese de estudo H1 foi rejeitada, de modo que, a Bia AAAe Mec, dotada de um dos Sist A AAe Bx Altu atualmente em uso no EB: Gepard 1 A2, RBS-70 ou IGLA-S, não é considerada compatível com a DAAe da Bda Inf Mec pois nenhuma das matérias possui a mobilidade tática da tropa apoiada.

Por fim, foi realizado um estudo para a solução do problema apresentando uma solução viável e adequada para equipar as futuras Bia AAAe Mec na realização da DAAe das Bda Inf Mec, propondo um Sist A AAe totalmente integrado à VBTP-MSR 6x6 Guarani, capaz de proporcionar a mobilidade tática requerida pelos elementos de manobra das Bda Mec em sus operações.

Dentre as opções existentes, apresentadas no referencial teórico desse trabalho, aliado aos resultados da pesquisa de opinião com militares especializados no assunto, chegou-se à conclusão que o RBS 70, em sua nova versão veicular (MSHORAD), seria o melhor Sist A AAe para equipar as VBSP AAAe, sendo uma solução viável em termos logísticos e operacionais.

O fato de o EB já possuir um relacionamento comercial com a empresa e a possibilidade de utilização do mesmo aparelho de pontaria e do aproveitamento dos Msl já adquiridos pelo EB, uma vez que o Mls RBS-70 é compatível tanto com a versão portátil (MANPADS) quanto com a versão integrada à Vtr (MSHORAD) possibilita o aproveitamento de toda a trama logística já existente desse material, além da capacitação técnica dos militares em cursos e estágios realizados na EsACOsAAe.

A adaptação do RBS-70 MSHORAD à VBTP-MSR 6x6 Guarani e o adestramento dos militares na operação do novo Sist A AAe, se dariam de forma mais rápida, simples e com melhor aproveitamento do que no desenvolvimento de um novo material ou na aquisição de um material nunca utilizado pelo EB.

REFERÊNCIAS

BRASIL, Departamento de Educação e Cultura do Exército. **Manual de Ensino EB60-ME-23.016: Operação do Sistema Gepard**. 1ª. ed. Rio de Janeiro, 2014.

_____. Departamento de Educação e Cultura do Exército. **Manual Técnico EB 60-MT23.460: Operação Do Sistema De Mísseis RBS 70**. 1ª. ed. Rio de Janeiro, 2015.

_____. Escritório de Projetos do Exército. **Portfólio Estratégico do Exército**. Brasília. 2021.

_____. Escritório de Projetos do Exército **Programa Estratégico do Exército Defesa Antiaérea**. Disponível em: <<http://www.epex.eb.mil.br/index.php/defesa-antiaerea>>. Acesso em: 9 de fev de 2022.

_____. Escritório de Projetos do Exército **Programa Estratégico do Exército. Projeto Guarani** Disponível em: <<http://www.epex.eb.mil.br/index.php/guarani>>. Acesso em: 7 de fev de 2022a.

_____. Estado Maior do Exército. Oficiais de Ligação e Intercâmbio nos Estados Unidos e Canadá. **Boletim Informativo nº 02**. abril/maio/junho. 2020.

_____. Estado Maior do Exército. Oficiais de Ligação e Intercâmbio nos Estados Unidos e Canadá. **Boletim Informativo nº 04**. julho/agosto. 2020a.

_____. **Estratégia Nacional de Defesa**, 2016 Disponível em: <https://www.gov.br/defesa/pt-br/assuntos/copy_of_estado-e-defesa/estrategia-nacional-de-defesa>. Acesso em: 11 de jun de 2022b.

_____. Exército. **C 44-62: Serviço da peça do míssil IGLA**. 1. ed. Brasília, DF, 2000.

_____. _____. **EB70-MC-10.367: Brigada de Infantaria mecanizada**. ed experimental. Brasília, DF, 2021a.

_____. _____. **EB70-MC-10.231: Defesa Antiaérea**. 1. ed. Brasília, DF, 2017.

_____. _____. **EB10-P-01.007: Plano Estratégico do Exército 2020-2023**. Brasília, DF, 2019

_____. _____. 3ª Bia AAe. **Relatório da Apreciação Doutrinária de Utilização do Sistema de Mísseis Antiaéreos Telecomandados RBS 70 em conjunto com a VBTP MR 6x6 GUARANI**. Três Lagoas, 09 de junho de 2021b.

_____. Ministério da Defesa. **EB70-MT-11.406 – Lista de Procedimentos da Viatura Blindada de Transporte de Pessoal – MR 6X6 “GUARANI”**. Ed Experimental. Brasília, 2020b.

_____. Secretaria Geral do Exército, **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.

_____. Secretaria Geral do Exército, **Estrutura Organizacional do Exército.** Disponível em: <http://www.sgex.eb.mil.br/sistemas/organograma/organograma_exercito.php>. Acesso em 7 de fev de 2022c.

BRAVIM, Gabriel Diogenes Toneto. **Uma proposta de Sistema de Armas a ser empregado na VBTP-MSR Guarani para defesa antiaérea da Brigada de Cavalaria Mecanizada.** 2020. 20 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Operações Militares de Defesa Antiaérea e Defesa do Litoral) - Escola de Artilharia de Costa e Antiaérea, Rio de Janeiro, 2020.

DA COSTA, Fernando Luiz Pinheiro. **O Sistema de Mísseis na Defesa Antiaérea da Brigada De Infantaria Mecanizada – suas possibilidades e limitações.** 2017. 54 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Aperfeiçoamento em Operações Militares) – Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais, Rio de Janeiro, 2017.

DA COSTA, Milton Celestino. **Míssil portátil antiaéreo RBS 70 e os diversos ambientes operacionais brasileiros - possibilidades e limitações.** 2020. 22 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Operações Militares de Defesa Antiaérea e Defesa do Litoral) - Escola de Artilharia de Costa e Antiaérea, Rio de Janeiro, 2020.

DA SILVA, Egberto Bezerra. **A adequabilidade do emprego do Sistema Antiaéreo Gepard na Defesa Antiaérea da Brigada de Infantaria Mecanizada.** 2017. 20 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Aperfeiçoamento em Operações Militares) – Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais, Rio de Janeiro, 2017.

DA SILVA, Herich Pimentel Paiva. **Uma proposta de um sistema de DAAe para a viatura blindada sobre rodas Guarani com base no conceito Maneuver-Short Range Air Defense (M-SHORAD).** .2021. 68 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Aperfeiçoamento em Operações Militares) – Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais, Rio de Janeiro, 2021.

DE ALMEIDA, Thiago Ribeiro. **Apresentar uma proposta de utilização do RBS 70 na Bateria de Artilharia Antiaérea Mecanizada para realizar a Defesa Antiaérea de uma Brigada de Infantaria Mecanizada nos movimentos retrógrados.** 2018. 20 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Aperfeiçoamento em Operações Militares) – Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais, Rio de Janeiro, 2018.

DE DEUS, Walter Henrique Amaral. **Infantaria Mecanizada – Uma Realidade no Exército Brasileiro, 2013** Doutrina Militar Terrestre em revista, Ano 001 ed 002, abril a junho/2013 - Centro de Doutrina do Exército, Brasília, 2013.

DEMUTTI, Anderson Medeiros. **A implantação da VBMT - LSR no rol da tropa blindada nacional e seus impactos para a Cavalaria Mecanizada.** Revista Ação de Choque Nº 18, Santa Maria, 2020.

DE OLIVEIRA, Paulo Sérgio Nogueira. **Mensagem do Comandante do Exército de fevereiro 2022**. Disponível em: < <https://www.eb.mil.br/>>. Acesso em 15 de fev de 2022.

DE PAIVA, Alexandre Duarte et al. **Bateria de artilharia antiaérea mecanizada: uma proposta da 3ª bateria de artilharia antiaérea fruto da apreciação doutrinária realizada no exercício do terreno “Simulação viva FORPON/2021 4ª bda c mec”**, Três Lagoas, 2021

DINIZ, Júlio Cezar. **Possibilidades da VBC AAe GEPARD na Defesa Antiaérea de Baixa Altura das Brigadas Blindadas**. Informativo Antiaéreo. Rio de Janeiro, p. 71-76. 2013.

FONSECA, Daniel Dos Reis Silva. **Um estudo sobre bateria antiaérea orgânica de brigada de infantaria mecanizada**. 2019. 44 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Operações Militares de Defesa Antiaérea e Defesa do Litoral) - Escola de Artilharia de Costa e Antiaérea, Rio de Janeiro, 2019.

FRANÇA, Felipe Lourenço. **A Defesa Antiaérea na Brigada de Infantaria Mecanizada: uma proposta de material de dotação**. 2017. 45 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Aperfeiçoamento em Operações Militares) – Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais, Rio de Janeiro, 2017.

GIBKA-S, **Self-Propelled Very Short-Range Air Defence (VSHORAD) System** Disponível em: < <https://www.army-technology.com/projects/gibka-s/>>. Acesso em: 14 jun. 2022.

IM-SHORAD, **AUSA 2019: GDLS Showcasing IM-SHORAD Prototype** Disponível em: <<https://www.leonardodrs.com/news/in-the-news/gdls-showcasing-im-shorad-prototype/>>. Acesso em: 20 fev. 2022.

LAV-AD, **GDATP** Disponível em: <<https://www.armytechnology.com/projects/blazer/>>. Acesso em: 19 fev. 2022a.

LURAHY Rennan Do Nascimento. **Uma proposta de organização da bateria antiaérea mecanizada, com base na doutrina estadunidense**. 2020. 17 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Operações Militares de Defesa Antiaérea e Defesa do Litoral) - Escola de Artilharia de Costa e Antiaérea, Rio de Janeiro, 2020.

MSHORAD:**SAAB**. Disponível em: <<https://www.saab.com/products/mshorad>>. Acesso em: 13 fev 2022

PADILHA, Luiz. **A experimentação doutrinária da Infantaria Mecanizada**, 2015. Disponível em: <<https://www.defesaaereanaval.com.br/naval/a-experimentacao-doutrinaria-da-infantaria-mecanizada>>. Acesso em 13 de fev de 2022.

PEIXOTO, Ricardo Augusto do Amaral. **A viatura tática leve multitarefa no Exército Brasileiro e seu emprego nas operações militares contemporâneas**. Revista Exército Brasileiro, Rio de Janeiro, v. 155 n. 3, p.42-59, 2019.

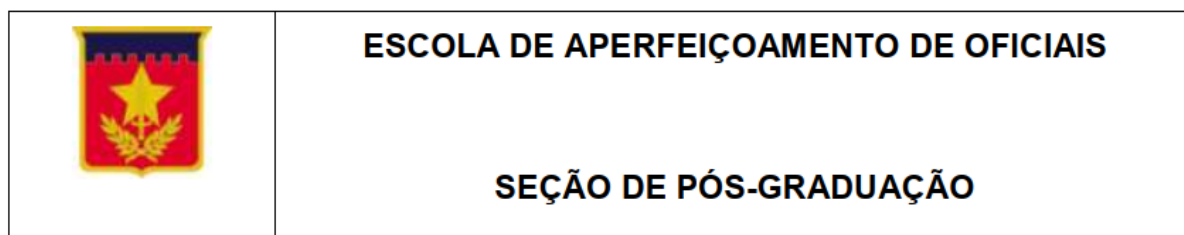
Revista Verde Oliva, nº 217, novembro de 2012. **Projetos estratégicos, Indutores da transformação do Exército**. Centro de Comunicação Social do Exército, Brasília-DF, 2012

ROCHA, Paulo Geraldo Madureira. **A necessidade de um Regimento de Carros de Combate sobre rodas na Estrutura Organizacional da Brigada de Infantaria Mecanizada: uma percepção**. 2017. 79 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Política, Estratégia e Alta Administração Militar) - Escola de Comando e Estado-Maior do Exército. Rio de Janeiro, 2017

SILVA JUNIOR, Abner de Oliveira. **A defesa antiaérea da Brigada de Infantaria Mecanizada na defesa móvel: a facilitação de operações futuras com vistas ao emprego de uma reserva blindada**. 2020. 95 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Ciências Militares com ênfase em Defesa Nacional) - Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, Rio de Janeiro, 2020.

STRYKER A1 **Initial Maneuver Short-Range Air Defence (IM-SHORAD) Vehicle**. Disponível em: < <https://www.army-technology.com/projects/stryker-a1/>>. Acesso em: 14 jun. 2022b.

UNITE STATES OF AMERICA. Department of the Army. **ATP 3-01.18: Stinger Team Techniques**. Washington, DC, 2017. Disponível em: <<https://apd.army.mil/>>. Acesso em: 20 de fev de 2022.



APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO

Este questionário é um instrumento de coleta de dados que tem a finalidade de subsidiar informações para o Trabalho de Conclusão de Curso do Cap Art Leonardo Manuel Livinalli **Decol**, apresentado à Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais (EsAO), cujo tema é **“Um estudo sobre a viabilidade de emprego dos principais sistemas de armas na defesa antiaérea da Brigada de Infantaria Mecanizada”**.

Desde já, agradeço a atenção em responder e contribuir com este trabalho, que contribuirá para a evolução da linha de pesquisa “Doutrina Militar Terrestre”, particularmente na área de Artilharia Antiaérea, viabilizando subsídios para solução de problemas atuais e futuros. Estou à disposição no celular (11) 94202-2674 e no E-mail “caddecoll@gmail.com”, para todos os esclarecimentos que se fizerem necessários.

Buscando ampliar a mobilidade e a elasticidade da Força, o Exército Brasileiro (EB) iniciou o processo de mecanização de suas Brigadas de Infantaria Motorizadas.

Diante da inexistência de um armamento antiaéreo adequado para realizar a Defesa Antiaérea dessas Brigadas, o presente trabalho, pretende, através da análise dos principais Sistemas de Armas Antiaérea de Baixa altura. Verificar, dentre aqueles que satisfazem os principais Requisitos Operacionais exigidos, quais possuem viabilidade de emprego nas tropas Mecanizadas. Propondo uma possível aquisição ou adaptação de um Sistema de Armas para equipar as futuras Baterias Antiaéreas Mecanizadas

O presente questionário servirá de subsídio para a formulação dos principais **Requisitos Operacionais** e contribuirá para dar o embasamento necessário para a proposta de uma possível aquisição ou adaptação de uma Viatura Blindada de Combate Antiaérea – Média Sobre Rodas (VBC AAe-MSR) que realizará, de modo eficiente, a Defesa Antiaérea de suas Brigadas de Infantaria Mecanizada.

Baseado no exposto acima, responda os questionamentos a seguir realizando as observações julgadas necessárias:

1. Dentre as características das tropas Inf Mec, o Sr acredita que a mais importante para que um Sistema de Armas AAe seja compatível com a Bda Inf Mec é?

- Mobilidade tática
- Potência de fogo
- Proteção blindada
- Ação de choque

2. O Sr acredita que o Sistema de Armas mais adequado para dotar as futuras Bia AAAe Mec, fazendo frente às possíveis ameaças da Bda Inf Mec, deverá ser composto de?

- Mísseis
- Canhões
- Integração dos dois armamentos

3. O Sr acredita que algum dos Sistemas de Armas AAe em uso no EB atualmente, o Gepard 1 A2, o RBS-70 ou o IGLA-S, caso fossem empregados nas Bia AAAe orgânicas das Bda Inf Mec, seriam compatíveis com a realização da DAAe dessas Bda?

- Sim
- Não

4. O Senhor acredita que a melhor solução para a implementação da Viatura Blindada de Combate Antiaérea – Média Sobre Rodas (VBC AAe - MSR), que dotará as futuras Bia AAAe Mec seria?

- A aquisição de um sistema já existente e utilizado pelas tropas Mec dos principais exércitos do mundo.
- Desenvolvimento de uma Vtr integrada a um armamento AAe, com tecnologia nacional atendendo as demandas da Bda Inf Mec.
- Adaptação de um sistema de armamento AAe à Vtr Guarani, já existente e em emprego pela Bda Inf Mec.

5. Na opinião do Sr, o Sist A AAe da Bia AAe Mec deverá empregar mísseis de que tipo?

() Seguidor de faixa laser, a exemplo do míssil utilizado pelo RBS-70.

() Seguidor de calor, a exemplo do míssil utilizado pelo IGLA-S

Para que a Bia AAe Mec possa realizar, de forma efetiva a DAAe da Bda Inf Mec, é necessário que ela seja dotada de um material que possua, no mínimo a mesma mobilidade e proteção blindada da tropa apoiada, proporcionando flexibilidade de emprego ao Cmt da Bda Inf Mec.

Partindo desse princípio, foram elencados a seguir alguns requisitos operacionais para a VBC AAe – MSR.

5. Classifique os requisitos de acordo com o grau de importância e, se julgar necessário faça os comentários que o Senhor julgar pertinente.

a. Possibilitar ao motorista, do seu posto de operação, o uso seletivo da tração e o monitoramento e controle da pressão dos pneus, bem como conduzir a viatura em condições de segurança, mesmo quando os pneus forem perfurados.

() Muito Importante () Importante () Pouco Importante () Sem Importância

b. Permitir o acesso ao posto do motorista da viatura por meio de escotilha; Permitir que o embarque e o desembarque da guarnição e do material necessário ao cumprimento de diversas missões, sejam efetuados pela retaguarda da Viatura. Possibilitando também a saída ou evacuação do motorista pela retaguarda da viatura, mesmo com a viatura tombada e/ou capotada.

() Muito Importante () Importante () Pouco Importante () Sem Importância

c. Possibilitar a acomodação, bem como a operação da viatura e de seus sistemas por uma guarnição de 4 militares: motorista, comandante, atirador e auxiliar, possibilitando à guarnição transportar e acondicionar todo o material previsto no apronto operacional.

() Muito Importante () Importante () Pouco Importante () Sem Importância

d. Possibilitar à viatura receber sobre a blindagem externa a aplicação de material absorvedor de radiação eletromagnética com a finalidade de reduzir a sua detecção termal e sua assinatura radar.

Muito Importante Importante Pouco Importante Sem Importância

e. Possibilitar à guarnição efetuar a manutenção, nível usuário, da plataforma automotiva, do Sistema de Armas e do sistema de comando e controle, com o ferramental de dotação da viatura.

Muito Importante Importante Pouco Importante Sem Importância

f. Possibilitar à guarnição efetuar a partida do motor ou a recarga da bateria por meio de outra viatura da mesma família, ou de equipamentos externos. Possibilitando também a alimentação elétrica da plataforma automotiva e dos subsistemas integrados a partir de rede elétrica externa.

Muito Importante Importante Pouco Importante Sem Importância

g. Possuir uma metralhadora 7,62 mm montada sobre reparo veicular simples, bem como o acionamento, de dentro da viatura, de lançadores de granadas fumígenas para proteção da viatura.

Muito Importante Importante Pouco Importante Sem Importância

h. Possibilitar o Comandante e o atirador possam efetuar eletronicamente a detecção, o engajamento, o disparo e o acompanhamento do alvo a partir do compartimento interno da viatura.

Muito Importante Importante Pouco Importante Sem Importância

i. Possibilitar que o auxiliar possa remunciar o armamento antiaéreos em curto período de tempo, sendo a munição leve o suficiente para ser transportada e remuniçada por apenas um militar. Devendo as munições ou mísseis sobressalentes ser transportados no compartimento interno da viatura.

Muito Importante Importante Pouco Importante Sem Importância

j. Possibilitar à guarnição operar todos os meios orgânicos da viatura e todos seus subsistemas integrados com disciplina de luzes, sem degradação de suas capacidades.

() Muito Importante () Importante () Pouco Importante () Sem Importância

k. Possuir sistema optrônico que permita ao comandante e ao atirador a identificação visual do alvo, tanto no espectro da luz visível quanto no espectro do infravermelho

() Muito Importante () Importante () Pouco Importante () Sem Importância

l. Possuir equipamentos de transmissão e recepção de voz e dados capazes de informar automaticamente sua localização aos COAAe.

() Muito Importante () Importante () Pouco Importante () Sem Importância

m. Possuir software que permita a inserção das Medidas de Coordenação e Controle do Espaço Aéreo (MCCEA).

() Muito Importante () Importante () Pouco Importante () Sem Importância

n. Possuir suporte para antena externa adicional com capacidade de atuar como repetidora da rede rádio exclusiva da Defesa

() Muito Importante () Importante () Pouco Importante () Sem Importância

6. Outros requisitos que o Senhor julga importantes para que a Viatura Blindada de Combate Antiaérea – Média Sobre Rodas (VBC AAe - MSR) desempenhe de modo eficiente a DAAe da Bda Inf Mec
