



BATERIA DE ARTILHARIA ANTIAÉREA MECANIZADA: UMA PROPOSTA DA 3^a BATERIA DE ARTILHARIA ANTIAÉREA FRUTO DA APRECIAÇÃO DOUTRINÁRIA REALIZADA NO EXERCÍCIO NO TERRENO “SIMULAÇÃO VIVA-FORPON/2021 4^a Bda C Mec”*

TC Art QEMA ALEXANDRE DUARTE DE PAIVA ¹

Cap Art CLAITON ROVIAN DUTRA²

1º Ten OCT DANIEL KEVEN SANTOS MARTINS ³

1º Ten OCT DANILO AUGUSTO GOMES SANTOS ³

1º Ten OCT DOUGLAS CHAVES REIS ³

Cap Art IURY SÁ BARROSO ⁴

1º Ten Art RAFAEL NAZARENO DE CAETANO ⁵

Este trabalho é fruto de estudos realizados no âmbito da 3^a Bateria de Artilharia Antiaérea e, principalmente, na Apreciação Doutrinária realizada no Exercício de Simulação Viva da Força de Prontidão da 4^a Brigada de Cavalaria Mecanizada realizada em maio de 2021. Durante o desenvolvimento, são apresentadas algumas características da VBTP MR GUARANI, do sistema de mísseis antiaéreos telecomandados RBS 70 e o consequente incremento de operacionalidade para o subsistema de armas da Artilharia Antiaérea com sua

utilização conjunta. Por fim, são apresentadas as conclusões tiradas como uma possibilidade muito viável, corroborada no estudo de caso, mostrando-se econômica, se comparada aos sistemas mecanizados de prateleira apresentados, e exequível, ao observar a característica mecanizada das tropas da 4^a Bda C Mec. O presente trabalho tem por objetivo apresentar uma alternativa para minimizar o déficit decorrente da inexistência de uma Bateria de Artilharia Antiaérea Mecanizada na doutrina do Exército Brasileiro.

*Artigo elaborado por Oficiais da 3^a Bateria de Artilharia Antiaérea.

¹ Curso de Formação de Oficiais de Artilharia – AMAN, 1998; Curso de Artilharia de Costa e Antiaérea – EsACosAAe, 2002; Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais de Artilharia – ESAO, 2006; Especialização em Gestão – EsIE, 2013; Mestrado em Administração – UFF, 2016; Pós-Graduação em Gestão Pública – UNIS, 2017; Curso de Comando e Estado-Maior do Exército – ECEME, 2018/19.

² Curso de Formação de Oficiais de Artilharia – AMAN, 2014; Curso de Artilharia de Costa e Antiaérea – EsACosAAe, 2018.

³ Curso de Formação de Oficiais da Reserva – 4º GAAAe, 2016.

⁴ Curso de Formação de Oficiais de Artilharia – AMAN, 2014; Curso de Artilharia de Costa e Antiaérea – EsACosAAe, 2019.

⁵ Curso de Formação de Oficiais de Artilharia – AMAN, 2016; Curso de Artilharia de Costa e Antiaérea – EsACosAAe, 2020.



1. INTRODUÇÃO

A Estratégia Nacional de Defesa (END), aprovada no ano de 2008, estabelece as diretrizes de capacitação e preparo das Forças Armadas, afirmando que a tecnologia não deve ser uma alternativa ao conflito moderno e, sim, deve ser instrumento de combate. Tendo a segurança da nação, tanto em tempos de paz, quanto em momentos de crise como principal objetivo, a END menciona a necessidade de oferecer ao combatente a devida tecnologia e o conhecimento para a obtenção de mobilidade no teatro de operações (TO). Assim, com essa possibilidade no TO, aliada às apropriadas capacidades de combate, adequadas plataformas e sistemas de armas devem ser postas à disposição do combatente.

Como forma de atender suas demandas, o Exército Brasileiro iniciou um processo de modernização tendo como base de emprego, módulos de brigadas, constituídas por meios modernos e por efetivos bem adestrados. Nesse sentido, a mobilidade das brigadas implica no desenvolvimento de meios dotados com proteção e agilidade, obtidos nos elementos blindados e mecanizados. Além disso, é fundamental conjugar tais qualidades com a precisão e com a estabilidade do tiro, refletindo nos equipamentos de apoio de fogo e de proteção, como a artilharia antiaérea.

O Exército Brasileiro, face às imposições surgidas da END, decidiu que seu processo de transformação seria baseado em iniciativas estratégicas de médio e longo prazos, atualmente suportadas por um amplo portfólio de Programas Estratégicos do Exército (Prg EE). Nessa linha, dois grandes processos de transformação: a modernização das Grandes Unidades de Cavalaria Mecanizada com a VBTP GUARANI e reequipagem da Unidades e Subunidades de Artilharia Antiaérea. (EPEx, 2019, p.09)

Procurando atender as novas imposições e o contexto de emprego nasceram os programas GUARANI e Defesa Antiaérea. O primeiro consiste no desenvolvimento da viatura blindada sobre rodas que compõe as Brigadas de Cavalaria Mecanizadas, recuperando suas capacidades operacionais. Já o programa Defesa Antiaérea procura, com a aquisição e desenvolvimento de meios modernos, reequipar seus elementos de artilharia antiaérea recuperando sua capacidade operacional.

Na intercessão desses dois grandes projetos encontra-se o emprego da Artilharia Antiaérea na defesa das Grandes Unidades mecanizadas. Uma defesa antiaérea (DA Ae) é necessidade fundamental para garantir o emprego com máxima eficiência, liberdade e flexibilidade para as Brigadas de Cavalaria



Mecanizada, além de proporcionar o livre exercício do comando, uma maior disponibilidade e eficiência das unidades de apoio ao combate e apoio logístico. (BRASIL, 2019)

Os recentes conflitos têm demonstrado a prioridade que o vetor aéreo inimigo dedica à destruição das forças blindadas e mecanizadas do seu oponente. No transcurso das operações ofensivas e defensivas, o inimigo aéreo realiza missões de cobertura, de ataque, de reconhecimento armado e de reconhecimento aéreo, incidindo sobre colunas de marcha, pontos sensíveis nos itinerários, blindados, órgãos de comando e controle, elementos de apoio de fogo e órgãos de apoio logístico. Particularmente nas situações de movimento, tais como na marcha para o combate, no aproveitamento do êxito e nos movimentos retrógrados, avulta de importância o emprego eficiente de todos os meios antiaéreos e de autodefesa antiaérea. (BRASIL, 2019, p. 8-4 e 8-5)

Por fim, de acordo com o Manual de Campanha EB70-MC-10.309, BRIGADA DE CAVALARIA MECANIZADA, “os meios antiaéreos da Bda devem possuir mobilidade igual ou superior à dos seus elementos, sendo, normalmente, empregados canhões, mísseis autopropulsados e mísseis portáteis”. (BRASIL, 2019, p. 8-3)

Dessa forma, do enlace proporcionado por esse cenário, verifica-se

uma possibilidade de integração dos meios do subsistema de armas da artilharia antiaérea ao Programa Estratégico do Exército GUARANI, buscando integrar as capacidades nas operações realizadas pelas Brigadas de Cavalaria Mecanizadas.

Neste sentido, este trabalho tem por objetivo apresentar uma proposta de meio de transporte para a Bateria Antiaérea, orgânica de Brigada de Cavalaria Mecanizada, que atenda às necessidades já apresentadas. A importância deste trabalho é aproveitar a apreciação doutrinária realizada pela 3ª Bateria de Artilharia Antiaérea, organização militar subordinada à 4ª Brigada de Cavalaria Mecanizada, que buscou unir a utilização dos materiais desenvolvidos pelos Programas Estratégico do Exército: Defesa Antiaérea e Guarani.

2. DESENVOLVIMENTO

2.1 A 3ª BATERIA DE ARTILHARIA ANTIAÉREA

A missão principal da 3ª Bia AAAe é realizar a defesa antiaérea da fronteira oeste, atuando na defesa dos elementos de manobra e instalações da 4ª Brigada de Cavalaria Mecanizada e demais elementos do Comando Militar do Oeste, permanecendo em constante prontidão para ser empregada na Garantia da Lei e da Ordem e em ações subsidiárias na sua área de responsabilidade.



Conforme disserta Pereira (2018), a subordinação da 3^a Bia AAAe à 4^a Bda C Mec reveste-se de vital importância, não só na Função de Combate Proteção, mas também com seu papel de dissuasão e repressão aos crimes transfronteiriços:

Tendo como lema “Defesa e Preservação da Fronteira Oeste”, a 4^a Bda C Mec é responsável por cerca de 650 km de faixa de fronteira que se estende desde o município de Mundo Novo — MT até a cidade de Caracol — MS, sendo uma das áreas mais críticas relativas aos crimes transfronteiriços do país. (PEREIRA, 2018).

Por ora, não existe uma doutrina que aborde a utilização da VBTP-MR GUARANI pelas Baterias Antiaéreas orgânicas de Brigadas de Cavalaria Mecanizada, muito embora já existam alguns Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC) nas Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais e Escola de Comando e Estado-Maior que sugerem a utilização da supracitada viatura. Países como Estados Unidos e Canadá, por exemplo, já utilizam o sistema de defesa antiaérea sobre rodas LAV-AD, que guarnece suas tropas mecanizadas.

2.2 MÍSSIL ANTIAÉREO TELECOMANDADO RBS-70

Dentro no contexto da supremacia aérea, observa-se a importância do aprimoramento das tecnologias de defesa

aeroespacial, no que se refere aos mísseis antiaéreos de baixa altura para fazer frente ao acelerado desenvolvimento das aeronaves de ataque, que por sua vez, estão cada vez mais modernas, complexas e aprimoradas. Estas aeronaves são dotadas de recursos furtivos como *Chaff*, *Jamming* e *Flares*, que são contramedidas de ataque da Força Aérea ou Artilharia Antiaérea. Estas contramedidas alteram a assinatura eletromagnética ou acústica de determinado alvo, evitam a detecção das aeronaves por radares e sua destruição através de mísseis antiaéreos guiados por emissão de calor.

Diante deste cenário, o Programa Estratégico do Exército de Defesa Antiaérea (Prg EE DA Ae), a fim de dar continuidade às aquisições previstas no escopo do Projeto Seção de Artilharia Antiaérea, adquiriu, por intermédio do Comando Logístico e da Comissão do Exército Brasileiro em Washington, o Sistema de Mísseis Antiaéreos Telecomandados RBS 70, de origem sueca. Através desta nova aquisição, o Exército Brasileiro promoverá a Defesa Antiaérea de baixa altura de pontos de interesses do Sistema de Defesa Aeroespacial Brasileiro (SISDABRA) e da Força Terrestre.

Diferentemente dos mísseis guiados por emissão de calor, o míssil Telecomandado RBS 70 é guiado por facho laser. Tal característica torna este armamento



extremamente eficaz no engajamento de aeronaves, pois o laser não pode ser interferido pelos métodos de bloqueio atualmente conhecidos. O sistema do míssil RBS 70 também possui baixa vulnerabilidade, grande mobilidade, curto tempo de entrada em posição e reação, pesados efeitos causados aos alvos e capacidade de engajar diversos tipos de aeronaves.

A unidade de emprego do RBS 70 é a seção, que é composta de 03 postos de tiro denominadas de Unidades de Tiro (U Tir) e sua guarnição é de três militares, um Sargento Chefe de Unidade de Tiro e Rádio Operador, um Cabo Operador e um Soldado Observador, Carregador e Motorista.

Em se tratando de engajamento de alvos aéreos, se a visibilidade do atirador o permitir, o sistema é capaz de engajar alvos aéreos dentro da faixa de velocidade de 0-300 metros por segundo dentro de uma distância de até 7.000 metros e uma altura de até 4.000 metros. Ainda assim, é capaz de engajar helicópteros de ataque num alcance de até sete quilômetros e operar durante o dia e à noite com a utilização do aparelho de visão noturna. A guarnição adestrada entra em posição em até trinta segundos e realiza o disparo em até sete segundos após a identificação do alvo.

O sistema de armas possui três tubos de lançamento com características diferentes umas das outras no que diz respeito ao alcance de interceptação e altura. A versão MK1 alcança de 5 quilômetros de distância e altura de 3 mil metros, o MK2 7 quilômetros de distância e 4 mil metros e altura e o BOLIDE alcança 8 quilômetros de distância e 5 mil metros de altura. O Exército Brasileiro adotou o sistema composto pelo míssil MK2.

Os componentes básicos do posto de tiro (U Tir) são o pedestal, o tubo de lançamento com o míssil MK2, o aparelho de pontaria e o equipamento de visão noturna, que pode ser do tipo BORC ou COND. Esta tecnologia de visão noturna utiliza um escâner infravermelho que detecta a radiação de calor e a converte para uma imagem visível que é refletida na janela de visada do RBS 70 para que o operador possa enxergá-la em seu telescópio.

Acerca das características estruturais do míssil, destaca-se que a cabeça de guerra possui em sua espoleta ambas as funções, de impacto ou de proximidade, que deve ser selecionada antes do disparo. O sistema ainda conta com o pino de acionamento da trajetória elevada, que é utilizado em caso de obstáculos no setor de tiro. Esta função provoca uma elevação na parte inicial da trajetória do míssil, depois,



gradualmente, o mesmo retorna à linha de visada do corredor de facho laser.

Pode-se observar que o Msl Tcmdo RBS 70 atende aos Requisitos Operacionais Básicos da Defesa Antiaérea da Força Terrestre que, integrado ao Centro de Operação Antiaérea Eletrônico (COAAe) e ao Radar de Busca SABER M60, forma o módulo de emprego de míssil de baixa altura correspondente à Seção de Artilharia Antiaérea.

2.3 VBTP-MR 6X6 GUARANI

A Viatura Blindada de Transporte de Pessoal Guarani surgiu mediante a necessidade de complementar e substituir a frota de Blindados Médios de Rodas, de incrementar a capacidade destes blindados frente ao surgimento de novas ameaças, a fim de possibilitar maior proteção balística, proteção antiminas e otimizar o desempenho operacional por meio da utilização de novas tecnologias como visão noturna, estabilização, traqueamento, telêmetro laser e computador balístico. Além das características supracitadas, a Viatura Blindada de Transporte de Pessoal Guarani possui tração em todos os seus eixos (6x6), capacidade anfíbia, transmissão automática, freio a disco com ABS, calibração de pneus remotos, gerenciamento eletrônico do carro, proteção balística e antiminas, além de contar com autonomia de 600 quilômetros. O

conjunto ainda conta com equipamentos de comunicação, como o rádio Harris Falcon III RF 7800 V-HH capaz de transferir dados e voz, sistema de armas remoto com calibre .50 e 7,62mm perfurante e sistema automático de proteção contra incêndio.

A Viatura Blindada Guarani apresenta alto índice de nacionalização por suas características como a simplicidade e robustez, possibilidade de ser aerotransportável em aeronaves C-130 e KC-390, antropometria padrão internacional e baixas assinaturas visuais, de radar e térmica, por contar com materiais absorventes de radiação eletromagnética. Possui ampla porta traseira, que permite o embarque e desembarque da carga transportada e o rápido embarque e desembarque da tropa. Possui o compartimento de combate, porta de acesso ao compartimento do motor ou painel removível que permite a realização de trabalhos de manutenção sem sair da viatura e sem a necessidade da abertura da tampa externa do compartimento do motor.

O Reparo de Metralhadora Automatizado X (REMAX) é o componente fundamental que permite a defesa passiva da guarnição embarcada na Viatura Guarani. Com peso em torno de 217 quilos sobre o teto sem arma e munição o sistema suporta dois armamentos, um por vez: a *Machine Gun*



M240 7,62 mm (MAG) ou M2 HB QCB .50, além de possui lançador de granadas 76mm. Pode-se verificar que a capacidade de angulação de azimute é 360° e possui ângulos de elevação que variam de -20° a +60°. Sua velocidade em elevação e azimute é 45° por segundo. A Torre REMAX possui câmera diurna e termal para o atirador, e possui telêmetro laser. Esta ainda comporta um módulo optrônico, utilizado como sistema de observação, medição de distâncias e pontaria por meio da câmera diurna, câmera termal, telêmetro Laser e Unidade Eletrônica.

A principal característica da Viatura Guarani é sua proteção balística nível 3 (7,62mmX51 Pf / 30 milímetros) de alta tecnologia, capaz de deter munições de energia cinética por contar com aço balístico homogêneo. Ainda assim, possui blindagem nível 2 contra estilhaços de artilharia (155 milímetros / 80 milímetros).

Suporta ainda blindagem adicional capaz de aumentar o nível de proteção da viatura. Ao ser equipado com as placas balísticas externas a viatura se torna blindada acima do nível 3 e abaixo do nível 4 (12,7mmX99 Pf/100m) contra munições de energia cinética. Ainda assim, contra estilhaços de artilharia a proteção aumenta para acima do nível 3 e abaixo do nível 4

(155mm / - 80m) com o revestimento interno com material *Spall Liner*.

Dentre os diversos sistemas de proteção e segurança da Viatura Blindada Guarani, destaca-se a sua proteção antiminas nível 2A, capaz de suportar a explosão de uma carga de 6 quilos de explosivos sob qualquer uma das rodas, além de contar com bancos antiminas também de nível 2 com cintos de 5 pontas presos no teto. A viatura ainda fornece maior altura do compartimento de combate.

2.4 MATERIAIS DE DEFESA ANTIAÉREA MECANIZADA DISPONÍVEIS NO MERCADO

Nesta seção, serão apresentados dois materiais de defesa antiaérea mecanizada disponíveis no mercado, com possibilidade de suprir as necessidades das Brigadas de Infantaria e Cavalaria Mecanizadas do Exército Brasileiro.

2.4.1. MSHORAD

Este material é de origem sueca, produzido pela SAAB. Segundo a SAAB (2021), ele é composto de uma torre com mísseis e outra torre com um radar, podendo este material ter como plataforma quase todos os tipos de veículos, como por exemplo os 4x4 e 8x8.



MSHORAD Safe sky – secure ground



Figura 1
Fonte: SAAB, 2021.

Ainda segundo SAAB (2021), a torre que acomoda os mísseis antiaéreos utiliza o RBS-70 NG e torre que acomoda o radar, utiliza uma antena AESA, sendo a parte de C2 e detecção integradas numa mesma viatura.

Nota-se que tal material tem a possibilidade de ser utilizado na VBTP Guarani, bastando apenas pequenas modificações, além do mais esse material utiliza um míssil que o Exército Brasileiro já conhece e sabe operar.

2.4.2 LAV-AD

Este material de origem Norte Americana é produzido pela *General Dynamics Armament and Technical Products*. Segundo a ARMY TECHNOLOGY (2021), trata-se de um veículo blindado 8x8 LAV-25 e uma torre

com uma metralhadora de 25mm e dois lançadores de mísseis Stinger ou Mistral.



Figura 2
Fonte: ARMY TECHNOLOGY, 2021.

Ainda segundo ARMY TECHNOLOGY (2021), cada veículo vem equipado com seu próprio radar e sistemas de mira com visão noturna e termal.

Trata-se de um sistema que só foi

utilizado em veículos 8x8, que utiliza mísseis que nunca foram utilizados pelo Exército Brasileiro. No caso deste material, seriam necessários mais estudos e testes para verificar a compatibilidade com a VBTP Guarani, que, não sendo possível, obrigaria a aquisição do sistema junto com a viatura plataforma.

2.5 ESTUDO DE CASO

Desde a primeira participação no exercício de Simulação Viva da Força de Prontidão da 4ª Brigada de Cavalaria Mecanizada (4ª Bda C Mec), em 2018, a tropa da 3ª Bateria de Artilharia Antiaérea (3ª Bia AAAe) percebeu suas limitações em relações aos meios mecanizados da tropa apoiada. Em vista deste desafio, durante o ano de 2020 foram estudadas as possibilidades que aprimorassem a Defesa Antiaérea (DA Ae) da 4ª Bda C Mec contra a ameaças aéreas de baixa altura, na área de responsabilidade da GU.

A partir desse estudo, percebeu-se que a 3ª Bia AAAe, como tropa orgânica da

4ª Bda C Mec, deveria buscar soluções para melhor atender as características de uma Brigada Mecanizada, quais sejam: mobilidade tática e estratégica, potência de fogo, proteção blindada, ação de choque, flexibilidade e sistema de comunicações amplo e flexível.

Em vista disto, em março de 2021, a 3ª Bateria de Artilharia Antiaérea realizou um estágio de adaptação à VBTP-MR 6x6 GUARANI com o apoio do 17º R C Mec, localizado em Amambai-MS. Neste episódio, uma guarnição do Míssil Telecomandado RBS70 (Msl Tlcmd RBS70) recebeu instruções gerais sobre a viatura, a utilização do compartimento da tropa, do sistema de comunicações interno e externo, da torre REMAX, do sistema de navegação e da segurança no uso da viatura, principalmente balizamento e áreas de risco. Esse primeiro contato foi essencial para estabelecer as possibilidades e limitações da VBTP-MR 6x6 GUARANI em conjunto com o Míssil Telecomandado RBS70, que atualmente é utilizado com a Viatura Marruá.



Figura 3

Fonte: Relatório de Apreciação Doutrinária 3ª Bia AAAe (Estágio de Adaptação à VBTP Guarani).



O primeiro contato da guarnição do Msl Tlcmd RBS70 com a VBTP-MR 6x6 GUARANI foi de grande valia por conseguir levantar as principais possibilidades da utilização da antiaérea com o GUARANI, bem como as possíveis adaptações, sem grandes custos, para melhor acondicionar o material antiaéreo. Além disso, foi possível realizar o adestramento da guarnição no meio mecanizado, a aferição dos tempos de entrada e saída em posição, a melhor maneira de acondicionar o material, bem como as características da utilização do novo material. Este contato constatou o que o estudo preliminar já havia cogitado: é possível utilizá-los em conjunto.

Em maio de 2021, para coroar o estudo iniciado em 2020, a 3^a Bia AAAe utilizou, na Simulação Viva da FORPRON da 4^a Bda C Mec, a VBTP-MR 6X6 GUARANI na composição da 1^a Seção de Artilharia Antiaérea, composta por três Unidades de Tiro (U Tir) de Msl Tlcmd RBS70, um radar de busca SABER M60 e um Centro de Operações Antiaéreas Eletrônico (COAAe Elt).

Durante o exercício, a Seção foi empregada na defesa móvel e estática da Artilharia de Campanha, um meio nobre e alvo altamente compensador para a Força Aérea oponente. Neste contexto tático foram evidenciadas algumas capacidades da AAAe

ao utilizar a combinação de diversos tipos de materiais como o míssil Antiaéreo combinado com a torre REMAX (calibre 7,62mm e .50).

Com a utilização da VBTP GUARANI, é possível acomodar, com segurança, todo o material essencial da Unidade de Tiro de Msl Tlcmd RBS70. Para isso, é necessário apenas a adaptação dos bancos e do tapete anti-minas.

Após alguns testes, percebeu-se que o melhor local para o transporte do material individual seria nos pontos de fixação na parte externa da viatura e que o material da Unidade de Tiro de Msl Tlcmd RBS70 ficou melhor disposto no interior do Guarani, sem adaptações, da seguinte maneira:



Figura 4
Fonte: Relatório de Apreciação Doutrinária 3^a Bia AAAe (Acomodação da U Tir no interior do GUARANI).



Figura 5

Fonte: Relatório de Apreciação Doutrinária 3ª Bia AAAe (Guarnição do RBS 70 juntamente com o material da U Tir)

Percebe-se claramente nestas imagens que a guarnição da Unidade de Tiro pode se deslocar de forma mais segura no interior da VBTP-MR Guarani. Seu maior espaço possibilita a acomodação de militares e materiais de maneira separada. Além disso, o blindado apresenta cinto de cinco pontas para todos os passageiros, sistema de proteção QBN (química, biológica e nuclear) e sistema automático contra incêndio, propiciando maior conforto e segurança para a tropa.

Neste interim, outra capacidade evidenciada foi a mobilidade tática

compatível com a manobra da força, pois a partir da utilização da VBTP-MR 6x6 GUARANI, a Artilharia Antiaérea pode ser empregada nas mesmas condições que o escalão apoiado, uma vez que o terreno, as rocas e condições climáticas não foram fatores limitantes para emprego dos armamentos. Em contrapartida, se o RBS70 fosse transportado pela Vtr ¾ Marruá, poderia limitar a mobilidade tática, pois não possui a mesma robustez, blindagem e tração. Esses fatores poderiam tornar a manobra da força supracitada mais vagarosa e vulnerável a ataques aéreos.

Outro aspecto é de que com a utilização da VBTP-MR 6x6 GUARANI foi facilitada às operações futuras e a garantia da flexibilidade, pois o Estado Maior da 4ª Bda C Mec pôde planejar a utilização da Antiaérea como um módulo de apoio com a mesma mobilidade dos escalões de combate.

Além disso, o sistema de comunicações da VBTP-MR 6X6 GUARANI conta com comunicação externa e interna. Possui rádios da família Falcon III, modelo 7800V-HH, bem como a base amplificada e base de antena veicular. Estes equipamentos são os mesmos utilizados no Centro de Operações Antiaéreas (COAAe) e, portanto, compatíveis com todo o sistema já em uso. Com esse material é possível o envio de dados, voz e geoposicionamento em tempo



real.

Em virtude da presença da base amplificada no interior da VBTP-MR Guarani o subsistema de controle e alerta ganhará em distância de conexão e poderá transmitir o alerta antecipado para as unidades de tiro com maior oportunidade. Com essa capacidade, a 3^a Bia AAAe otimizará seu fluxo de mensagens, detectando a ameaça aérea e designando a U Tir desde o mais longe possível.

Uma das limitações da Artilharia Antiaérea é a dificuldade em realizar a defesa aproximada da posição. Neste aspecto, com a utilização da torre REMAX, foi constatada a capacidade de abordar ameaças de pequenas

dimensões a muito curto alcance e a baixa altura como SARPS, além do mesmo mecanismo possibilitar defesa pessoal perante as tropas terrestres que podem desencadear ações de sabotagem a posição do armamento antiaéreo. A defesa é aprimorada pela presença de blindagem na VBTP-MR 6x6 GUARANI, o que não seria eficiente utilizado a VTR ¾ marruá.

Por fim, com a mobilidade intensificada por um material de alto valor militar como a VBTP-MR 6x6 GUARANI e o apoio mútuo entre as U Tir distribuídas na coluna de marcha puderam ser constatadas garantindo defesa em todas as direções, com um tempo de reação adequado.



Figura 5
Fonte: Relatório de Apreciação Doutrinária 3^a Bia AAAe.



3. CONCLUSÃO

A proteção blindada, a grande mobilidade tática, a possibilidade de armazenagem e fixação do posto de tiro e sua palamenta no interior da VBTP-MR Guarani e a maior capacidade de fluxo de informações-rádio proporcionaram, durante apreciação doutrinária, à 3^a Bia AAAe a realização das atividades de defesa antiaérea, durante a marcha para o combate e o ataque coordenado, em muito melhores condições.

São características dominantes no sistema RBS 70, em utilização no Exército Brasileiro desde 2015, o seu destacado sistema de guiamento, facilidade de montagem, transporte modular, pequena guarnição e baixo custo por disparo em relação ao míssil IGLA-S. Além disso, sua capacidade de realizar disparos diretos (funcionalidade não executável pelo IGLA-S) pode ser utilizada, em caráter excepcional, até mesmo contra alvos terrestres.

O incremento da VBTP MR GUARANI, com sua operação consolidada no âmbito da 4^a Bda C Mec, teria sua capacitação, operação, logística e manutenção facilitadas se distribuídos à 3^a Bia AAAe. O 17º R C Mec, organização militar diretamente subordinada à 4^a Bda C Mec já ministra, anualmente, estágio de capacitação de operação da VBTP MR 6X6 GUARANI.

A combinação destes dois produtos de defesa, em utilização plena no Exército Brasileiro, é uma possibilidade muito viável, como observado no estudo de caso, econômica, se comparada aos sistemas mecanizados de prateleira apresentados, e exequível, ao observar a característica mecanizada das tropas da 4^a Bda C Mec.

Durante o exercício de SIMULAÇÃO VIVA da FORPON da 4^a Bda C Mec, as guarnições do míssil RBS 70 verificaram *in loco* que a utilização do blindado propiciou maior agilidade no deslocamento junto a coluna de marcha e na entrada em posição. Ademais, seu interior com boas dimensões, hermético e refrigerado, proporcionaram maior proteção e segurança ao material e guarnição, bem como melhores condições para grandes deslocamentos com a diminuição da exposição dos militares a poeira e calor.

Do exposto acima, pode-se concluir que a utilização do Míssil Antiaéreo Telecomandado RBS 70 em conjunto com a Viatura Blindada de Transporte de Pessoal Média Sobre Rodas Guarani é uma alternativa efetiva que pode aumentar sobremaneira o poder de combate da 3^a Bateria de Artilharia Antiaérea. A união da proteção blindada e elevada mobilidade da VBTP MR Guarani com a expertise que os quadros da 3^a Bia AAAe já possuem na



operação do referido míssil possibilitam a defesa antiaérea da 4ª Bda C Mec de forma mais satisfatória.

REFERÊNCIAS

Aquisição do Sistema de Mísseis RBS 70 na Suécia. **Defesanet**, 07 nov. 2017. Disponível em: <<https://www.defesanet.com.br/terrestre/noticia/27602/Aquisicao-do-Sistema-de-Misseis-RBS-70-na-Suecia/>> Acesso em: 22 jul. 21.

BRASIL. Ministério da Defesa. **EB70-MC-10.309: Brigada de Cavalaria Mecanizada**. 3. ed. Brasília, 2019.

_____. Ministério da Defesa. **EB70-MC-10.231: Defesa Antiaérea**. 1. ed. Brasília, 2017a.

_____. Ministério da Defesa. **EB70-MC-10.235 Defesa Antiaérea nas Operações**. 1. ed. Brasília, 2017b.

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

_____. Ministério da Defesa. **EB70-MT-11.407 – Lista de Procedimentos do Reparo de Metralhadora Automatizada X – “REMAX”**. Ed Experimental. Brasília, 2020b.

_____. Exército Brasileiro. **Operação do Míssil Antiaéreo Telecomandado RBS**

70 (Minuta). 1. ed. Brasília, DF, 2015.

EPEX. **Portfólio Estratégico do Exército**. Brasília. 2019

LAV-AD, ARMY TECHNOLOGY. Disponível em: <<https://www.army-technology.com/projects/blazer/>>. Acesso em: 02 ago. 21.

MSHORAD: Safe Sky – Secure Ground, SAAB. Disponível em: <<https://www.saab.com/site-settings/html5/mshorad/index.html>>. Acesso em: 02 ago. 21.

PEREIRA, Alan Carlos Alexandre. A implantação da 3ª Bateria de Artilharia Antiaérea na 4ª Brigada de Cavalaria Mecanizada e sua integração ao projeto do Projeto Piloto do Sistema Integrado de Monitoramento de Fronteiras: uma proposta de emprego nas operações de busca aérea na faixa de fronteira. 2018. Dissertação (Mestrado) – Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais, EsAO, Rio de Janeiro, 2018.

Relatório da Apreciação Doutrinária de Utilização do Sistema de Mísseis Antiaéreos Telecomandados RBS 70 em conjunto com a VBTP MR 6x6 GUARANI. 3ª Bia AAAe, Três Lagoas, 09 jun. 21.