ESCOLA DE ARTILHARIA DE COSTA E ANTIAÉREA
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO NO NÍVEL LATO SENSU EM OPERAÇÕES MILITARES DE DEFESA ANTIAÉREA E DE DEFESA DO LITORAL

1º Ten Art LUIZ FERNANDO SCHIAVINATO

O EMPREGO DO SISTEMA DE ARTILHARIA ANTIAÉREA GEPARD NO APROVEITAMENTO DO ÊXITO DA TROPA BLINDADA

RIO DE JANEIRO
2014

1º Ten Art LUIZ FERNANDO SCHIAVINATO

O EMPREGO DO SISTEMA DE ARTILHARIA ANTIAÉREA GEPARD NO APROVEITAMENTO DO ÊXITO DA TROPA BLINDADA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Escola de Artilharia de Costa e Antiaérea como requisito parcial para a obtenção do Grau Aperfeiçoamento em Operações Militares.

Orientador: Maj Art Julio Cezar Diniz Rodrigues

Rio de Janeiro
2014

1º Ten Art LUIZ FERNANDO SCHIAVINATO

O EMPREGO DO SISTEMA DE ARTILHARIA ANTIAÉREA GEPARD NO APROVEITAMENTO DO ÊXITO DA TROPA BLINDADA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Escola de Artilharia de Costa e Antiaérea como requisito parcial para a obtenção do Grau Aperfeiçoamento em Operações Militares.

Aprovado em: _____/_____/_____

BANCA EXAMINADORA

_____
TC Art ARILSON PINHEIRO PAIVA – Presidente
Escola de Artilharia de Costa e Antiaérea

_____
Maj Art JULIO CEZAR DINIZ RODRIGUES – Membro
Escola de Artilharia de Costa e Antiaérea

_____
Maj Art ANDERSON MARTINS DA ROCHA – Membro
Escola de Artilharia de Costa e Antiaérea

A minha esposa, uma homenagem pelo amor e motivação na construção deste trabalho.

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador meus sinceros agradecimentos pela orientação firme e objetiva na realização deste trabalho.

Aos meus pais José Luiz Schiavinato e Mary Aparecida Alves de Oliveira Schiavinato, pelo amor com que me conceberam e educaram, pelas inúmeras horas que velaram meu sono, e pelas palavras de incentivo a cada tropeço de minha jornada, minha eterna gratidão.

Aos meus amigos, extensão de minha família que me acolhem por todo esse país e a todos aqueles que direta ou indiretamente colaboraram para conclusão deste projeto.

O EMPREGO DO SISTEMA DE ARTILHARIA ANTIAÉREA GEPARD NO APROVEITAMENTO DO ÊXITO DA TROPA BLINDADA

Luiz Fernando Schiavinato

Resumo: As duas brigadas blindadas brasileiras necessitavam de uma defesa antiaérea compatível com sua características de mobilidade e proteção blindada principalmente. Para isso o Exército Brasileiro adquiriu a Viatura Blindada de Combate e Defesa Antiaérea GEPARD 1A2 da Alemanha, carro de combate com o mesmo chassi dos LEOPARD dos regimentos de carros de combate nacionais. Com sua recente aquisição, sua doutrina de emprego ainda está em desenvolvimento, para analisar as capacidades da viatura em relação às necessidades de defesa antiaérea da tropa blindada. Este trabalho busca analisar as possibilidades que esse novo carro de combate teria durante uma operação ofensiva do tipo aproveitamento do êxito da tropa blindada, verificando as limitações que o sistema teria ao enfrentar ameaças aéreas de forças armadas da América do Sul, e por fim, propor soluções às limitações encontradas.

PALAVRAS-CHAVE: defesa antiaérea, GEPARD, blindados, aproveitamento do êxito.

Resumen: Las dos brigadas blindadas brasileras necesitaban de una defensa antiaérea compatible com sus características, principalmente de mobilidad y protección blindada. Para eso, el Ejército Brasilero adquirió el vehículo blindado de combate y defensa antiaérea GEPARD 1A2 de Alemania, carro de combate con el mismo chasis que el de los LEOPARD, de los regimentos de carros de combate nacionales. Com su reciente adquisición, su doctrina de empleo todavía esta en desenvolvimiento, para analizar las capacidades del vehículo en relación a las necesidades de defensa antiaérea de la tropa blindada. Este trabajo busca analizar las posibilidades que este nuevo carro de combate, tendría durante uma operación ofensiva del tipo aprovechamiento del éxito de la tropa blindada, verificando las limitaciones que el sistema tendría al enfrentar las amenazas aéreas de fuerzas armadas de América del Sur, com la finalidad de proponer soluciones a las limitaciones encontradas.

PALABRAS-LLAVES: defensa antiaérea, GEPARD, blindados, aprovechamiento del éxito.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO 9

2. A AMEAÇA AÉREA 11

2.1. TIPOS DE AERONAVES 12

3. PRINCIPAIS AMEAÇAS AÉREAS NA AMÉRICA DO SUL 14

4. A TROPA BLINDADA 22

4.1. A TROPA BLINDADA NO APROVEITAMENTO DO ÊXITO 24

5. A DEFESA ANTIAÉREA DA TROPA BLINDADA 26

6. SISTEMA DE DEFESA ANTIAÉREO GEPARD 1 A2 29

6.1. POSSIBILIDADES E LIMITAÇÕES DO SISTEMA GEPARD 30

7. A UTILIZAÇÃO DO SISTEMA GEPARD NA SEÇÃO ANTIAÉREA AUTOPROPULSADA 32

8. CONCLUSÃO 37

REFERÊNCIAS 41

1. INTRODUÇÃO

O Brasil vem conquistando importância no cenário internacional devido ao seu desenvolvimento econômico recente. Graças a sua economia, seu poder de decisão nas relações internacionais também está ampliando. Como ator global de maior importância, o país está mais suscetível a enfrentar conflitos de interesses maiores com outros Estados, principalmente de ordem econômica.

Em virtude de uma constituição de leis não intervencionistas na política externa e de uma cultura e diplomacia pacíficas, o país, historicamente, prefere evitar conflitos armados com outras nações. Entretanto, dentro das relações internacionais, a soberania de cada Estado somente sobrevive pelo poder de suas forças armadas, e o poder militar respalda inúmeros acordos diplomáticos ainda hoje.

Para elevar o Brasil ao patamar dos grandes atores globais, é necessário o desenvolvimento de suas forças armadas a fim de resguardar seu território de ameaças externas. Por isso o Exército Brasileiro está passando por um processo de modernização de materiais e doutrinas.

A aquisição do sistema de artilharia antiaérea GEPARD faz parte desse processo, visando melhorar a proteção e o poder de combate das duas brigadas blindadas do país: a 5ª Brigada de Cavalaria Blindada e a 6ª Brigada de Infantaria Blindada. Na composição dessas brigadas, existe uma bateria antiaérea para proteção contra as ameaças aéreas inimigas, mas sem um material de dotação autopropulsado, sua defesa antiaérea ficava fragilizada por não ter a mesma mobilidade da tropa blindada.

Proteção blindada, grande mobilidade e poder de fogo são características da tropa blindada, o que a torna muito eficiente nas operações ofensivas, com destaque para o aproveitamento do êxito. Essa manobra obtém resultados mais decisivos, pois permite a destruição do inimigo e de seus recursos com um mínimo de perdas para o atacante. O seu efeito psicológico cria confusão e apreensão nas forças inimigas, reduzindo sua capacidade de reação.

Entretanto, o desenvolvimento tecnológico fez evoluir os vetores de ameaça aérea, fazendo as tropas blindadas um alvo fácil para as aeronaves, principalmente as de asa rotativa, e assim, vimos helicópteros como o APACHE norte americano se mostrarem amplamente eficazes na destruição de blindados durante a Guerra do Golfo.

Sendo assim, é primordial analisar as possibilidades e limitações desse novo sistema de artilharia antiaérea para empregá-lo de forma eficaz na manobra das tropas

blindadas, potencializando o seu emprego e o cumprimento das missões. Com este objetivo, este trabalho se destina a analisar as capacidades do sistema GEPARD 1A2 no aproveitamento do êxito da tropa blindada, um dos tipos de operações ofensivas, para servir como pressuposto teórico para outros estudos que sigam nesta mesma linha de pesquisa.

Pretende-se também, buscar a comparação da proteção antiaérea das tropas blindadas brasileiras com as ameaças aéreas existentes na América do Sul a esse tipo de tropa, principalmente as aeronaves de asas rotativas. Compreendendo assim nossas vantagens e desvantagens num cenário regional.

2. A AMEAÇA AÉREA

O conceito atual preconizado pelo manual C44-1, Emprego da Artilharia Antiaérea, considera ameaça aérea todo vetor aeroespacial cujo emprego tenha por objetivo destruir ou neutralizar objetivos terrestres, marítimos e outros vetores aeroespaciais, além dos materiais que apoiam a essas missões, executando por exemplo reconhecimento aéreo.

O mais comum desses vetores é o avião, que teve seu primeiro emprego militar na Primeira Guerra Mundial, mas engloba também mísseis balísticos, empregados inicialmente pelos alemães na Segunda Guerra Mundial, aeronaves de asa rotativa (helicópteros), versáteis na Guerra do Vietnã, mísseis de cruzeiro, largamente usados na Guerra do Golfo, sistemas aéreos remotamente pilotados (SARP) e satélites.

Os vetores de ameaça aérea são classificados de acordo com a faixa de altura que são empregados, sendo divididos em quatro grupos: altura orbital, grande altura, média altura e baixa altura.

Limitaremo-nos ao estudo do grupo de baixa altura, onde se enquadram os vetores que atuam até 3 km de altura, tendo em vista que estes vetores representam a principal ameaça à tropa blindada. Esse grupo contém a maior parte dos vetores de ameaça aérea como bombardeiros e aeronaves de ataque ao solo, helicópteros, aeronaves de transporte, aeronaves de Guerra Eletrônica, SARP, mísseis de cruzeiro.

Analisando o emprego das ameças aéreas, verifica-se que elas tem as seguintes possibilidades: surpresa, procurando se furtar da detecção dos sistemas de defesa aerospacial; ataques simultâneos, buscando saturar o sistema de defesas aerospacial inimigo; emprego de Meios de Ataque Eletrônico (MAE), para confundir ou cegar o inimigo durante os ataques; diversidade de vetores aerospaciais, que permite versatilidade no cumprimento de diversas missões; uso de diversos tipos de armamento, que aumentam as capacidades de ataque dos vetores; uso de aviônicos sofisticados, que permitem navegação e ataque em qualquer condição meteorológica; e o uso de novas tecnologias, que dão permitem a constante evolução das capacidades da ameaça aérea buscando a superação das defesas antiaéreas inimigas.

Para um eficiente emprego aéreo em missões ar-superfície devemos considerar se a superioridade aérea foi conquistada, visando diminuir os riscos de interceptação inimiga.

É importante ainda analisar a capacidade dos sistemas de detecção e alerta do inimigo, os materiais de defesa antiaérea inimigos, as condições meteorológicas, o terreno, o tipo de armamento que o vetor aéreo empregará, as capacidades da aeronave e o tipo de alvo.

2.1. TIPOS DE AERONAVES

Aeronaves de asa fixa: é o principal vetor de ameaça aérea e constituem a base de toda força aérea. Podem ter motores a jato ou a hélice, necessitam de pistas de pouso e decolagem além de material, pessoal e instalações especializados para operá-las. Podem efetuar reabastecimento em voo, o que amplia a autonomia das aeronaves. São divididos em cinco grupos: aviões de transporte, bombardeiros, caças, aviões de ataque e aviões de guerra eletrônica (GE). Desse grupo, os aviões de ataque representam a maior ameaça às tropas blindadas, pois são especializados na destruição de alvos de pequenas dimensões em superfície.

Aeronaves de asa rotativa: Também conhecidos por helicópteros, são muito eficientes no apoio as operações terrestres na Zona de Combate. Com uma diversidade de armamentos, velocidade, mobilidade e surpresa, os helicópteros podem retardar e causar baixas nas forças terrestres principalmente aos blindados, seu alvo compensador. Apresentam a vantagem em relação as aeronaves de asa fixa por não precisarem de pistas de pouso e decolagem, e suas características técnicas permitem o máximo aproveitamento do terreno para manobrar, entretanto tem como desvantagem a baixa velocidade, a vulnerabilidade às condições meteorológicas mais severas e o menor raio de ação em relação às aeronaves de asa fixa. São divididos em dois grupos: helicópteros de ataque e helicópteros utilitários.

Mísseis de Cruzeiro: Normalmente empregados contra alvos fixos de grande importância operacional ou estratégica localizados na ZI do inimigo ou à retaguarda do TO. Dotados de dispositivos de guiamento que lhe conferem a capacidade de engajar alvos móveis. Possuem uma velocidade e altura de voo, geralmente baixa altura, constantes previamente inseridas na computador de bordo, além de um radar para leitura do terreno para comparação com sua rota. Podem ser dotados de cabeças de guerra do tipo autoexplosiva, nuclear ou ainda com submunições.

Mísseis Balísticos: Empregados contra alvos fixos na ZI ou retaguarda do TO

inimigo podendo ser táticos ou estratégicos de acordo acom a altura de sua flecha e o alcance do armamento. Após lançado, o míssel viaja até um ponto no espaço e inflete para seu alvo guiado pelo seu sistema de navegação inercial. Ao se aproximar do alvo, ele terá uma área provável de impacto que varia de acordo com o grau tecnológico do artefato.

Sistemas aéreos remotamente pilotados (SARP): São aeronaves pilotadas a partir de uma estação na superfície ou programadas para efetuarem um trajeto automaticamente. Empregados em voos a baixa altura e podem ser empregados em missões de combate e reconhecimento.

3. PRINCIPAIS AMEAÇAS AÉREAS NA AMÉRICA DO SUL

No continente sulamericano, os conflitos atuais entre Estados são por disputas territoriais na demarcação de fronteiras, todavia o último conflito armado ocorreu em 1995, entre Equador e Peru. Uma tendência recente à diplomacia entre os países sulamericanos e a um relativo equilíbrio entre suas forças armadas, vem desencorajando os combates armados.

Entretanto, os atritos gerados por disputas fronteiriças no campo diplomático ainda estimulam uma corrida armamentista em países como o Chile, historicamente envolvido em conflitos territoriais com a Argentina, Bolívia e Peru. Mesmo com os acordos diplomáticos estabelecidos, nações que se consideram desfavorecidas ainda leventam questionamentos sobre a legitimidade dos mesmos.

Outro forma de conflito existente na América do Sul ocorre entre forças armadas de um Estado e grupos guerrilheiros, que tentam tomar o poder político através de atos terroristas. Como exemplo, temos o conflito entre as forças armadas da Colômbia e as FARC. Com a atuação direta dos Estados Unidos na Colômbia, criou-se um desequilíbrio no poder bélico da região, despertando uma corrida armamentista nos Estados vizinhos com problemas diplomáticos com os Estados Unidos, principalmente a Venezuela.

Sendo assim, a incerteza das decisões no campo diplomático sobre questões fronteiriças e o combate interno a grupos armados ilegais incentiva os Estados a fortalecerem suas forças armadas, adquirindo, consequentemente, vetores de combate aéreos modernos. Quanto maior o risco de um conflito armado acontecer, maior o investimento na aquisição desses vetores. Esses sistemas aéreos facilitam as operações de segurança interna e ajudam a manter a integridade nacional por sua grande capacidade de persuasão e dissuasão, reduzindo a possibilidade de uma guerra entre os países.

Importante lembrar que nem todas as ameaças aéreas oferecem perigo a tropa blindada por não serem eficazes para neutralização desse tipo de alvo: de pequenas dimensões, grande mobilidade e blindagem. As aeronaves de asa rotativa são mais qualificadas para destruição de carros de combate pelas características de seu material, todavia, as aeronaves de asa fixa que carregam mísseis ar-superfície modernos e bombas inteligentes representam também grande perigo aos blindados pela precisão do

ataque.

Por isso elencaremos as ameaças aéreas que oferecem perigo à tropa blindada no contexto da América do Sul, sejam pelas capacidades da plataforma aérea, sejam pelos tipos de armamentos empregados por elas.

1) A-4 AR Fightinghawk

a. Tipo de plataforma: aeronave de asa fixa de multifunção (caça e ataque ao solo)
b. País que emprega: Argentina
c. Velocidade máxima: 1102 Km/h
d. Altura máxima de voo: 12880 metros
e. Raio de ação: 555 km
f. Armamento que pode empregar: 2 canhões internos Colt MK-12 de 20 mm com cem projéteis cada, foguetes em casulos, mísseis ar-ar AIM-9M Sidewinder e ar-superfície AGM-65 Maverick, carga máxima de 4500 kg de explosivos distribuídos em 5 cabides de armas.

Figura 1: A-4 AR Fightinghawk

Fonte: http://www.spotter.com.br/cruzex/CRUZEX_VOANDO_04.JPG

2) A-29 Supertucano

a. Tipo de plataforma: aeronave de asa fixa de ataque ao solo
b. País que emprega: Colômbia, Chile e Equador
c. Velocidade máxima: 590 km/h
d. Teto de voo: 10665 metros
e. Raio de ação: 1427 km

f. Armamento que pode empregar: duas metralhadoras FN Herstal M3P de 12,7 mm, além de bombas como AIM-9L, MAA-1, Python 3, Python 4 e Mk 82 de emprego geral, lança-granadas e guiadas por laser, e lança-foguetes de 70mm.

Figura 2: A-29 Supertucano

Fonte: http://www.defesaaereanaval.com.br/?p=5771

3) F-16 Fighting Falcon

a. Tipo de plataforma: aeronave de asa fixa de multifunção (caça e ataque ao solo)
b. País que emprega: Chile e Venezuela
c. Velocidade máxima: 2.414 km/h
d. Altura máxima de voo: superior a 15000 m
e. Raio de ação: 547 km
f. Armamento que pode empregar: um canhão 20 mm M61 Vulcan, lançadores de foguetes, mísseis ar-ar, mísseis ar-superfície do tipo Shrike (antirradiação), Maverick (anticarro), bombas de fragmentação e guiadas por laser.

Figura 3: F-16 Fighting Falcon

Fonte: http://www.taringa.net/posts/info/14658726/Enganaron-a-chile-con-los-f16.html

4) IAI Kfir

a. Tipo de plataforma: aeronave de asa fixa de ataque ao solo
b. País que emprega: Colômbia e Equador
c. Velocidade máxima: 2440 km/h
d. Altura máxima de voo: 16680 m
e. Raio de ação: 1616 km
f. Armamento que pode empregar: 2 canhões de 30 mm, 6085 kg de bombas para ataque ao solo, mísseis ar-ar.

Figura 4: IAI Kfir

Fonte: http://www.aereo.jor.br/wp-content/uploads//2012/08/Kfir-C12-Red-Flag-1.jpg

5) Sukhoi Su-30

a. Tipo de plataforma: aeronave de asa fixa multifunção (caça e ataque ao solo)
b. País que emprega: Venezuela
c. Velocidade máxima: 2120 km/h
d. Altura máxima de voo: 17300 m
e. Raio de ação: 1500 km
f. Armamento que pode empregar: 1 canhão 30 mm, mísseis ar-ar, mísseis ar-terra antirradiação, guiado a laser e com cabeça de guiamento ativo, além de bombas inteligentes.

Figura 5: Sukhoi Su-30

Fonte: http://defensamilitar.blogspot.com.br/2008/07/venezuela-completa-su-flota-de-24.html

6) Mi-35

a. Tipo de plataforma: aeronave de asa rotativa de ataque e manobra
b. País que emprega: Venezuela e Peru
c. Velocidade máxima: 312 km/h
d. Altura máxima de voo: 5570 m
e. Raio de ação: 550 km
f. Armamento que pode empregar: metralhadora rotativa calibre 12,7 mm, canhão automático duplo 7,62 mm, e pode transportar quatro lançadores com 32 foguetes de 57 mm (S-5 e S-24) e mísseis guiados anticarro (3M11).

Figura 6: Mi-35
Fonte: http://www.airliners.net/photo/Venezuela---Army/Mil-Mi-35/1165783/L/

7) Sikorsky UH-60 Black Hawk

a. Tipo de plataforma: aeronave de asa rotativa de ataque e manobra
b. País que emprega: Chile e Colômbia
c. Velocidade máxima: 295 km/h
d. Altura máxima de voo: 5790 m
e. Raio de ação: 590 km
f. Armamento que pode empregar: duas metralhadoras de calibre .30 (7,62 mm), ou duas metralhadoras calibre .50 (12,7 mm), além de pods de armas nas asas externas com calibres .30; .50; .787 e 1.18. Pode também ser equipado com foguetes Hydra 70 de 70 mm, mísseis AGM-114 Hellfire, mísseis ar-ar AIM-92 Stinger.

Figura 7: Sikorsky UH-60 Black Hawk

Fonte: http://razonyfuerza.mforos.com/549918/9724245-titulares-el-men-3/?pag=58

8) AGM-65 Maverick

a. Tipo de plataforma: míssil ar-solo anticarro
b. País que emprega: Chile
c. Velocidade máxima: 1200 km/h
d. Alcance máximo: 27,4 km em alta altitude e 12,9 km em baixa altitude
e. Tipo de guiamento: electro-óptica ou passivo por infravermelho

Figura 8: AGM-65 Maverick

Fonte: http://en.wikipedia.org/wiki/AGM-65_Maverick#mediaviewer/File:AGM-65_M-48_pre_impact.jpg

9) AGM-114 Hellfire

a. Tipo de plataforma: míssil ar-solo anticarro
b. País que emprega: nenhum na América do Sul
c. Velocidade máxima: 1530 km/h
d. Alcance máximo: 8 km
e. Tipo de guiamento: semiativo por laser

Figura 9: AGM-114 Hellfire

Fonte:http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Two_AGM-114_Hellfire_Missiles_Loaded_on_Mounting_Bracket_of_ROCA_OH-58D_20111105.jpg

10) AGM-45 Shrike

a. Tipo de plataforma: míssil ar-solo antirradiação
b. País que emprega: nenhum na América do Sul
c. Velocidade máxima: até 1800 km/h
d. Alcance máximo: de 16,09 a 45,19 km
e. Tipo de guiamento: passivo por ondas eletromagnéticas

Figura 10: AGM-45 Shrike

Fonte: http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/5/5a/A-4F_Skyhawk_carrying_AGM-45_Shrike_anti-radiation_missile_aboard_USS_Hancock_%28CVA-19%29.jpg

4. A TROPA BLINDADA

Os batalhões de infantaria blindado (BIB) e os regimentos de carros de combate (RCC) são elementos orgânicos da brigada de infantaria blindada e da brigada de cavalaria blindada, grandes unidades que utilizam carros de combate sobre lagartas o que também é empregado no sistema GEPARD. As duas unidades de blindados são do tipo quaternário, ou seja, contém quatro subunidades de manobra em sua composição, assim como as brigadas que contém quatro unidades de manobra, dois BIB e dois RCC.

A brigada blindada também é formada por um grupo de artilharia de campanha autopropulsado, um batalhão de engenharia de combate blindada, uma bateria de artilharia antiaérea autopropulsada, uma companhia de comunicações, um esquadrão de cavalaria mecanizado, além de um pelotão de polícia do exército e uma companhia de comando. Como a brigada blindada é quaternária, seu grupo de artilharia de campanha e sua bateria de artilharia antiaérea são compostos por quatro unidades de emprego também, subunidades no grupo e seções na bateria AAAe.

Visando o melhor emprego das capacidades da tropa blindada, foi criado o conceito de Força-Tarefa (FT), que é o emprego das subunidades (SU) de infantaria e cavalaria misturadas sob um único comando, podendo assim criar as FT BIB ou FT RCC. A designação FT representa que a unidade foi reforçada por uma ou mais subunidades da outra arma, mas o comando continua pertencendo a unidade que nomeia a força-tarefa. Logo a FT BIB é forte em fuzileiros blindados, pois a maioria de suas SU é composta de companhias de fuzileiros blindados (Cia Fuz Bld). A FT RCC é forte em carros de combate pois é composta em sua maioria por esquadrões de carros de combate. Existem ainda as FT equilibradas que possuem igual número de subunidades de carros de combate (CC) e de fuzileiros blindados.

As força-tarefas blindadas (FT Bld) cumprem missões no contexto das operações de suas brigadas, podendo também atuar, eventualmente, sob controle das divisões de exército, participando de forças de cobertura, da reserva ou da SEGAR. As brigadas blindadas apoiam as missões de suas forças-tarefas com emprego de engenharia de combate blindada, artilharia de campanha e antiaérea autopropulsadas, morteiros pesados e, com solicitação ao escalão superior, de aeronaves do Exército ou da Força Aérea. A sinergia do emprego desses vários elementos subordinados deve anular as

deficiências individuais, de modo que o resultado final seja maior que a soma das ações individuais das frações integrantes.

De acordo com o manual C 17-20 (Forças-Tarefas Blindadas), as missões básicas da força-tarefa variam de acordo com sua composição. A FT forte em carros de combate é destinada para: cerrar sobre o inimigo a fim de destruí-lo ou neutralizá-lo, utilizando o fogo, a manobra e a ação de choque; e destruir ou desorganizar o ataque inimigo por meio do fogo, da ação de choque e de contra-ataques.

A FT forte em fuzileiros blindados tem como missão: cerrar sobre o inimigo a fim de destruí-lo ou neutralizá-lo ou capturá-lo, utilizando o fogo, a manobra e o combate aproximado; e manter o terreno, impedindo, resistindo e repelindo o ataque inimigo por meio do fogo, do combate aproximado e de contra-ataques.

A FT equilibrada tem como missão: cerrar sobre o inimigo a fim de destruí-lo ou neutralizá-lo ou capturá-lo, utilizando o fogo, a manobra, o combate aproximado e a ação de choque; manter o terreno, impedindo, resistindo e repelindo o ataque inimigo por meio do fogo, do combate aproximado e de contra-ataques; e executar movimentos retrógrados, particulamente a ação retardadora.

A FT Bld tem todos os seus elementos transportados em viaturas, o que garante grande mobilidade à tropa, principalmente através de estradas e campos, além de boa capacidade de transposição de obstáculos, inclusive cursos de água não vadeáveis, graças as características anfíbias de muitas de suas viaturas. Com capacidade de mudar rapidamente a organização para o combate, o dispositivo, a direção de atuação, essa tropa tem grande flexibilidade oriunda de sua mobilidade, estrutura e constituição pessoal e de meios.

Com armas anticarro, armas automáticas e morteiros, a FT Bld possui grande potência de fogo, proteção blindada, ação de choque e sistema de comunicação amplo e flexível entre suas viaturas, o escalão superior e elementos subordinados.

O emprego da tropa blindada é feito por um período limitado de tempo no combate, devido a necessidade de apoio logístico adequado e oportuno para operações prolongadas. Sendo um meio nobre, capaz de influenciar decisivamente no combate, a tropa blindada é ideal para as operações ofensivas, com foco no aproveitamento do êxito

e na perseguição do inimigo, mas sem uma defesa antiaérea eficaz, torna-se vulnerável aos ataques aéreos.

3.1. A TROPA BLINDADA NO APROVEITAMENTO DO ÊXITO

As operações ofensivas visam destruir o inimigo, conquistar o terreno, manter a iniciativa das operações, privar o inimigo de fontes de recursos, desviar a atenção do inimigo de outras áreas ou esclarecer determinada situação, sendo assim, são essencias para se obter os resultados decisivos no campo de batalha.

Devido as características de mobilidade, proteção blindada, potência de fogo, ação de choque e flexibilidade, a tropa blindada é indicada a realizar operações ofensivas com predominância do combate embarcado. Com ações rápidas e agressivas, com exploração de pontos fracos do inimigo e de planos alternativos que permitam enfrentar diversas situações de imediato, a força blindada mantém a iniciativa das ações. Mas para que as operações ofensivas sejam eficientes a tropa atacante deve ter a superioridade do poder de combate a fim de neutralizar e romper as posições defensivas inimigas.

São cinco os tipos de operações ofensivas: marcha para o combate, reconhecimento em força, ataque, aproveitamento do êxito e perseguição. De acordo com o manual C 17-20, todas as operações ofensivas podem ser realizadas pela força-tarefa blindada, com exceção da marcha para o combate e o ataque, que deve ser de oportunidade.

O aproveitamento do êxito ocorre após um ataque bem sucedido quando o inimigo não consegue reestruturar suas linhas defensivas. Com avanço rápido e contínuo, a força blindada aproveita ao máximo as vantagens do sucesso do ataque, conquistando objetivos profundos na retaguarda inimiga, desorganizando a formação de nova posição defensiva e de um movimento retrógrado ordenado, em face de uma ameaça de destruição ou captura, podendo até cercar e destruir a força inimiga.

De acordo com o manual C 17-20, as características de uma operação de aproveitamento do êxito são: planejamento centralizado e execução descentralizada; medidas de controle reduzidas ao mínimo; objetivos profundos; progressão rápida, contínua e em larga frente; ataques de oportunidade, por incursões rápidas, golpes de mão e desbordamentos, partindo da coluna de marcha; missões atribuídas pela

finalidade; ampla utilização de meios aéreos para reconhecimento e apoio de fogo; e desbordamento e manutenção do contato em fortes pontos de resistência inimiga.

5. A DEFESA ANTIAÉREA DA TROPA BLINDADA

A artilharia antiaérea tem como missão impedir ou dificultar os reconhecimentos e os ataques aéreos do inimigo, a fim de permitir a liberdade de manobra para os elementos de combate, o livre exercício do comando e uma maior disponibilidade e eficiência dos elementos de apoio ao combate e apoio logístico. Como missões auxiliares, a artilharia antiaérea deve: alertar a força apoiada da presença de inimigos aéreos, e, em especial, da presença de helicópteros de combate; jamais impedir o fogo e a movimentação das forças de combate; e ficar o mais protegido possível dos fogos inimigos de trajetória tensa.

A brigada blindada possui uma bateria de artilharia antiaérea orgânica a quatro seções autopropulsadas de mísseis ou canhões antiaéreos para sua defesa antiaérea. Essa bateria pode apoiar a brigada como um todo ou especificamente os batalhões e regimentos da brigada, dependendo da situação tática. Entretanto, mesmo com apoio de defesa antiaérea, a tropa blindada também adota medidas passivas de autodefesa como camuflagem e dispersão além de fogo das armas individuais, metralhadoras dos blindados e sobre os reparos terrestres ou viaturas não blindadas.

O manual C44-1 estabelece quatro necessidades de DAAe durante o aproveitamento do êxito da tropa blindada: os elementos de 1° escalão; os pontos sensíveis e as regiões de passagem ao longo dos eixos de progressão; as reservas, os meios de apoio de fogo e de apoio logístico; e as bases de operações da aviação da Força Terrestre.

O comandante da da brigada blindada estabelece as prioridades de defesa antiaérea a partir das necessidades, assessorado pelo comandante da bateria antiaérea, considerando para isso fatores como: importância, vulnerabilidade, recuperabilidade e as possibilidades do inimigo aéreo. O Cmt Bia AAAe também é responsável pelo assessoramento na coordenação do uso do espaço aéreo.

As medidas de coordenação do espaço aéreo devem ser observadas por todos os integrantes da brigada, para reduzir ao máximo a possibilidade de ataques e evitar a superposição de esforços. A orientação do emprego da artilharia antiaérea é baseada em princípios, oriundos de experiências ao longo dos conflitos, e fundamentos, conjunto de proposições e ideias gerais e simples de onde se extraem conhecimentos mais

específicos.

A defesa antiaérea da brigada blindada será feita obedecendo os mesmos princípios de emprego e os fundamentos da defesa antiaérea de de uma brigada mecanizada. De acordo com o manual de C 44-1, Emprego da Artilharia Antiaérea, princípios de emprego da artilharia antiaérea são: a dosagem adequada, a flexibilidade de defesa AAe, os meios em reserva, a centralização, as prioridades adequadas e facilitar operações futuras.

Os fundamentos são a base para o planejamento de uma defesa antiaérea eficaz e sua aplicação está diretamente ligada ao número de defesas a realizar, à natureza, forma e dimensões dos objetivos a defender, ao tipo de material empregado, ao número de unidades de tiro disponíveis e à situação tática existente. São considerados ideias gerais para a DAAAe: utilização do terreno, defesa em todas as direções, defesa em profundidade, apoio mútuo, combinação de armas antiaéreas, integração, engajamento antecidado, alternância de posição, mobilidade e defesa passiva.

Os dois tipos de defesa antiaérea, estática e móvel, poderão ser realizados pela bateria AAAe autopropulsada, dependendo das características e da mobilidade do objetivo defendido. A defesa estática visa proteger um objetivo fixo como pontos críticos no itinerário, posições de artilharia e postos de comando temporariamente estacionados. Pode ser do tipo defesa de zona de ação ou área sensível e defesa de ponto sensível. Importante lembrar que mesmo numa defesa estática, a DAAAe frequentemente deve realizar mudanças de posição para dificultar a identificação da mesma por parte do inimigo.

A defesa móvel é realizada por AAAe de baixa altura apoiando os deslocamentos de tropa, por isso é ideal para material autopropulsado em aproveitamento do êxito. Basicamente realizada no Teatro de Operações, principalmente na zona de combate, apoiando a defesa de colunas de marcha, carros de combate em progressão, manobras de postos de comando, mudanças de posição da artilharia de campanha e qualquer tropa em deslocamento.

O material é articulado no dispositivo da tropa apoiada, defendendo-se prioritariamente a testa e a retaguarda da coluna e desdobrando-se as demais unidades de tiro ao longo da mesma, mantendo a distância de apoio mútuo entre elas. Quando a

tropa apoiada estacionar ou se encontrar em zona de reunião, a defesa adotada será como a defesa estática. Pontos críticos do itinerário a serem ultrapassados, podem ser protegidos pela AAAe, desde que haja segurança proporcionada pela força apoiada.

6. SISTEMA DE DEFESA ANTIAÉREO GEPARD 1A2

A Viatura Blindada de Combate (VBC) Antiaérea (AAe) GEPARD 1A2 foi desenvolvida pela empresa Krauss-Maffei Wegmann para o exército alemão, mas hoje já é empregado em outros exércitos do mundo como a Bélgica, Chile, Jordânia, Países Baixos, Romênia e recentemente pelo Brasil. Podendo atingir até 65 km/h com 47,5 toneladas de peso, essa viatura é capaz de proporcionar boa combinação entre mobilidade, proteção blindada, defesa antiaérea e situação aérea local de defesa aeroespacial.

O GEPARD 1A2 é montado sobre um chassi com lagartas, sua torre com armamentos gira 360º, com controle manual ou hidráulico e um sistema de estabilização. Possui capacidade para três homens: um motorista, um atirador e o comandante da viatura. Seus dois canhões 35 mm Oerlikon tem uma cadência de tiro de 550 (quinhentos e cinquenta) tiros por minuto cada canhão. Além de seu armamento secundário com oito lançadoras de granadas fumígenas de 77 mm. Na torre, há capacidade de transporte de 320 (trezentas e vinte) munições no compartimento de munições antiaéreas de cada arma e 20 (vinte) munições no compartimento de munições anticarro para cada arma.

Figura 11: VBC AAe GEPARD 1A2

Fonte: http://www.defesanet.com.br/leo/noticia/15629/Exercito-Brasileiro-recebe-carregamento-de-municoes-para-Viatura-Blindada-Gepard-1A2/

Seu sistema de comunicações é feito pelo conjunto rádio FALCON III e intercomunicador, permitindo a comunicação entre as viaturas e outras tropas no terreno. Em sua torre está instalado um radar de busca com alcance horizontal de mais de quinze quilômetros e vertical de três quilômetros operando na banda S, e um radar de tiro com alcance de quinze quilômetros, velocidade de acompanhamento de um alvo até 475 m/s (quatrocentos e setenta e cinco) operando na banda K.

Devido as suas capacidades de detectar, acompanhar e destruir uma incursão inimiga por seus próprios meios, cada GEPARD 1A2 é considerado uma unidade de tiro pela doutrina do exército brasileiro. Sendo assim, uma seção com quatro viaturas, complementadas por um radar SABER M60 e um centro de operação antiaérea eletrônico (COAAe Elt) compõem a unidade de emprego tático da mesma doutrina.

6.1. POSSIBILIDADES E LIMITAÇÕES DO SISTEMA GEPARD

Pode-se enumerar como possibilidades do sistema GEPARD:

- ✓ Sistema de armas totalmente autônomo (consegue detectar, identificar, acompanhar e engajar alvos de forma independente);
- ✓ Realiza a detecção, identificação e acompanhamento de alvos até mesmo sob a influência de Guerra Eletrônica;
- ✓ Possui radares de busca e de tiro independentes;
- ✓ Simulador eficiente para adestrar a guarnição;
- ✓ O computador de tiro permite inserir dados, tais como: delimitação do setor de tiro, corredor de segurança e contorno do terreno com elevações mínimas;
- ✓ O computador de tiro possui diversos testes de funcionamento do sistema e, em caso de pane, acusa qual componente está defeituoso;
- ✓ Pode operar em qualquer ambiente climático, tanto no frio (até -30º C) como no calor (até 46º C);
- ✓ Possui um sinal luminoso para alertar quando o alvo está no alcance do armamento;
- ✓ Calcula a probabilidade de acerto do tiro no acompanhamento das aeronaves;
- ✓ Possui um sistema de combate a incêndio;
- ✓ Possui filtros de ar e de poeira específicos para operar em um ambiente com agentes QBN;

- ✓ Possui periscópios com visão monocular ampliada de 1,5 ou 6 vezes para monitorar o espaço aéreo em caso de pane no radar de busca;
- ✓ Empregado para proteger instalações e dar proteção para tropas blindadas contra reconhecimentos e ataques aéreos, em quaisquer condições meteorológicas, dia e noite.

E como limitações do sistema, pode-se enumerar as seguintes:

- ✓ Alto custo de manutenção;
- ✓ Tem dificuldade de aquisição de alvos de noite pelos periscópios, por não possuir sistema de visão noturna;
- ✓ Remuniciamento demorado;
- ✓ Radar de busca com alcance máximo de apenas 20 km.

7. A UTILIZAÇÃO DO SISTEMA GEPARD NA SEÇÃO ANTIAÉREA AUTOPROPULSADA

Como já foi citado no capítulo 5, cada VBC AAe GEPARD 1A2 é considerado uma unidade de tiro pela doutrina do Exército Brasileiro. Sendo assim, uma seção com quatro viaturas, complementadas por um radar SABER M60 e um centro de operação antiaérea eletrônico (COAAe Elt) compõem a unidade de emprego tático da mesma doutrina.

Entretanto, essa unidade de emprego tático de DAAe apresenta limitações, tanto por parte do material, quanto por parte da composição atual da seção de artilharia antiaérea autopropulsada, que prejudicam a eficácia da defesa antiaérea realizada pela mesma.

Relacionamos algumas limitações da estrutura da seção de AAAe AP e algumas já citadas anteriormente da VBC AAe GEPARD 1A2 e sugerimos algumas propostas para resolver ou atenuar as mesmas.

1) <u>Necessidade de rodízio de pessoal na seção</u>

De acordo com o príncipio de emprego da defesa antiaérea, as seções de AAAe nunca entram em reserva por serem um meio de apoio ao combate escasso, logo estão em constante operação. A intervenção ininterrupta de unidades blindadas de defesa antiaérea dia e noite exige a mudança de sua tripulação para manter a atenção dos operadores. Assim, nas seções de canhões antiaéreos blindados é importante a existência de três tripulações, constituídas, cada uma delas, por um chefe de veículo, um artilheiro e um motorista, que se revezam alternadamente no blindado antiaéreo.

As tripulações que não estivessem guarnecendo o blindado antiaéreo assumiriam as tarefas gerais conducentes ao cumprimento de sua missão. Essencial seria que essas guarnições fossem ser transportadas em viaturas blindadas, para permitir a atuação descentralizada das seções e para acompanhar a mobilidade e a proteção blindada da tropa.

A viatura blindada de transporte de pessoal sobre lagartas usada pelo Exército Brasileiro é o M113. Essa viatura pode ser agregada à seção de AAAe AP para transportar essas guarnições substitutas, auxiliando também na proteção aproximada da

seção. Assim, como cada VBC AAe GEPARD teria seis homens a mais, seria necessário quatro M113 a mais na seção para transporte das guarnições excedentes.

O centro de operações antiaéreas eletrônico e o radar SABER M60 são operados por uma guarnição de três homens em cada material, como os GEPARD. Essas guarnições também precisam ser substituídas devido ao desgaste gerado na operação constante do sistema. Sendo assim, também haveria a necessidade de outras duas guarnições de três homens para cada material. Dentro da mesma solução proposta aos GEPARD, mais dois M113 transportariam essas quatro guarnições de operadores do radar e de COAAe Elt.

Com isso, para transporte de todas as guarnições de operadores excedentes propostas, acrescentaria-se um total de seis M113 na seção de AAAe AP, que também auxiliariam na defesa aproximada da unidade de emprego.

Figura 12: M113

Fonte: http://www.defesanet.com.br/terrestre/noticia/734/Visao-de-Futuro--Planejamento-para-Modernizacao-das-Viaturas-Blindadas-Especiais-M113A1/

2) Remuniciamento demorado da VBC AAe GEPARD 1A2

A VBC AAe GEPARD 1A2 carrega 640 munições antiaéreas e tem uma cadência de tiro de 1100 tiros por minuto, sendo assim, ela consegue disparar todas as suas munições em questão de minutos. Contudo, seu remuniciamento leva aproximadamente uma hora com uma guarnição adestrada de três homens. Não existe nenhum dispositivo que possa acelerar esse processo, a única solução encontrada para diminuir esse tempo seria usando uma guarnição maior.

Como já foi proposto anteriormente, duas guarnições a mais por viatura permitiria que mais homens auxiliassem nesse processo. Além disso um reboque com munição do GEPARD poderia ser tracionado pelos M113 que transportassem as guarnições extras. Assim, com a munição sendo transportada em reboques junto da seção, uma viatura M113 e mais seis homens por GEPARD, o tempo de remuniciamento seria reduzido consideravelmente.

3) Centro de operações antiaéreas eletrônico sobre rodas

O COAAe recém desenvolvido para o Exército Brasileiro é montado sobre rodas, mas para ter a mesma mobilidade que as VBC GEPARD, ele precisaria estar sobre lagartas. Uma solução é embarcar a sistema em um M113, adaptando-o para receber os componentes eletrônicos.

Figura13: COAAe Eletrônico

Fonte: http://naargrosbar.blogspot.com.br/2013_11_01_archive.html

4) Radar SABER M60 não funciona em movimento

O radar SABER M60 tem um raio de detecção de aproximadamente 60 km, superior aos 20 km do radar de busca do GEPARD, por isso ele foi acrescido na seção AAAe AP. No seu projeto, ele foi desenvolvido para funcionar parado sobre um pedestal montado no terreno, porém, para acompanhar o aproveitamento do êxito da tropa blindada, é necessário que ele possa funcionar em movimento, montado de preferência sobre um blindado, como é o radar de busca do GEPARD.

Para isso seria necessário aperfeiçoar o projeto do radar M60, permitindo que ele corrija o desvio causado pela movimentação da antena durante a emissão e a recepção do sinal. Com essa inovação, poderia-se instalar um reparo mais robusto sobre um M113, para que a antena do radar possa ser montada também sobre a viatura, sem eliminar a possibilidade de instalação no solo, já que as melhores posições para o radar geralmente são no alto de elevações, onde as viaturas não conseguem chegar.

Sendo incapaz o radar SABER M60 de funcionar em movimento, a vigilância ideal do espaço aéreo pela seção em progressão seria feita por dois M60. Através da alternância de posições entre eles, um estaria ligado e o outro se deslocando para a próxima posição dentro da cobertura radar do primeiro e do alcance rádio com o COAAe Elt.

Figura 14: Radar SABER M60
Fonte: http://www.forte.jor.br/tag/saber-m60/

5) Periscópio do GEPARD não possui sistema de visão noturna

O periscópio do blindado serve para realizar a designação ótica de alvos, mas em ambiente noturnos a visão dos operadores fica limitada na busca de ameaças aéreas. O radar de busca e de direção de tiro já fazem a detecção e acompanhamento dos alvos, mas se algum deles sofrer um ataque eletrônico ou apresentar problemas de funcionamento, a designação ótica fará o acompanhamento dos alvos. A aquisição ou o desenvolvimento de um sistema de visão noturna por infravermelho para acoplar nas lentes poderá solucionar esse problema.

8. CONCLUSÃO

As tropas blindadas são um meio nobre em que os seus elementos são transportados em viaturas, o que garante grande mobilidade a tropa, principalmente através de estradas e campos, além de boa capacidade de transposição de obstáculos, inclusive cursos de água não vadeáveis, graças as características anfíbias de muitas de suas viaturas. Com capacidade de mudar rapidamente a organização para o combate, o dispositivo, a direção de atuação, essas tropas têm grande flexibilidade oriunda de sua mobilidade, estrutura e constituição pessoal e de meios.

Uma força-tarefa blindada possui grande potência de fogo, com armas anticarro, armas automáticas, morteiros, proteção blindada, ação de choque e sistema de comunicação amplo e flexível entre suas viaturas, o escalão superior e elementos subordinados. Devido a essas características, a tropa blindada é indicada a realizar operações ofensivas com predominância do combate embarcado. Com ações rápidas e agressivas, com exploração de pontos fracos do inimigo e de planos alternativos que permitam enfrentar diversas situações de imediato, mantendo a iniciativa das ações. Mas para que as operações ofensivas sejam eficientes a tropa atacante deve ter a superioridade do poder de combate a fim de neutralizar e romper as posições defensivas inimigas.

No aproveitamento do êxito, a força blindada aproveita ao máximo as vantagens do sucesso do ataque, desorganizando a formação de nova posição defensiva e de um movimento retrógrado ordenado, com avanço rápido e contínuo, impedindo que o inimigo reestruture suas linhas defensivas. Por isso é importante que o material de AAAe que apoia a tropa blindada seja autopropulsada sobre lagartas, com possibilidade de pronta resposta e garantindo maior flexibidade ao comandante da tropa blindada.

A proteção blindada e a mobilidade são qualidades da VBC GEPARD 1A2, que inclusive usa o mesmo chassi das viaturas LEOPARD utilizadas pelos regimentos de carros de combates brasileiros, o que facilita a logística de suprimentos e manutenção da tropa blindada. Suas características permitem que a VBC GEPARD 1A2 faça uma defesa eficaz das brigadas blindadas brasileiras nas operações ofensivas de movimento.

Os meios aéreos inimigos, normalmente, terão maior dificuldade de atuar contra os elementos de primeiro escalão da força em aproveitamento do êxito, devido à fluidez, à

velocidade e à dispersão da tropa atacante. Contudo, o esforço aéreo inimigo, principalmente com helicópteros, poderá se concentrar no ataque aos elementos avançados da força e na neutralização e destruição de pontos sensíveis, de forma a dificultar ou retardar o movimento. Poderá ainda, empregar aeronaves contra os meios logísticos desdobrados e de apoio ao combate à retaguarda.

No âmbito da América do Sul, verifica-se que alguns países possuem aeronaves de asa fixa de alta performance como o Su-30 e o F-16. Suas velocidades e teto de voo são muito altos, o que permite elas se furtarem das armas antiaéreas de baixa altura. Porém, o ataque realizado por essas aeronaves com bombas, foguetes e canhões será pouco eficiente contra a tropa blindada no aproveitamento do êxito, devido a dispersão e velocidade da progressão da mesma.

Além disso, para realizar a pontaria e o disparo desses armamentos, essas ameaças aéreas precisarão reduzir a altitude do voo, aproximando-se do alvo, ficando assim vulneráveis ao sistema GEPARD, que com seus sistemas eletrônicos, consegue rapidamente detectar, acompanhar e impedir que a ameaça aérea cumpra sua missão.

Novas tecnologias que oferecem medidas de proteção e de ataque eletrônico avançadas podem dificultar o rastreamento dessas aeronaves pelos radares, mas o GEPARD também é equipado com sistemas para reduzir a eficiência de ataques eletrônicos inimigos.

Mísseis ar-solo com guiamento por infravermelho ou imagem e bombas guiadas serão os armamentos dessas plataformas de asa fixa mais eficientes contra a tropa blindada pela precisão do impacto. Modelo de míssil ar-solo como o AGM-65 Maverick, que pode ser transportado pelo A-4 AR e pelo F-16, é específico para destruição de blindados e pode ser lançado de grandes altitudes.

Mísseis antirradiação como o AGM-45 Shrike podem destruir os radares de vigilância e de busca da Bia AAAe AP, pois são atraídos pelos sinais emitidos pelos mesmos, inclusive o radar do GEPARD, deixando cegos os sistemas de controle e alerta ou destruindo as VBC GEPARD. Contudo, os Estados Unidos não vendem essa arma a países da América do Sul, por ser de grande valor estratégico.

As aeronaves de asa rotativa tem a vantagem de progredir à baixa altura, aproveitando-se das elevações do terreno, vegetação e construções. Dificultando sua

detecção pelos radares terrestres, conseguem realizar emboscadas às tropas blindadas e se evadirem antes de sofrerem ataques defensivos. Sendo assim, os helicópteros assumem o papel de principal ameaça à tropa blindada.

O Mi-35 e o UH-60 Black Hawk são helicópteros de manobra com maior tecnologia agregada e capacidades operacionais na América do Sul. Podem ser utilizados para ataque e para transporte de tropa. Conseguem disparar mísseis ar-solo como o AGM-114 Hellfire que são rápidos e precisos na destruição de blindados, embora os países sulamericanos não o possuam. Caso o sistema de alerta e controle detecte esse tipo de ameaça aérea antecipadamente, esses helicópteros tornarão-se alvos vulneráveis aos canhões do sistema GEPARD pelo seu voo baixo e com baixa velocidade.

Conclui-se então que, quanto as necessidades de defesa antiaérea da tropa blindada brasileira no aproveitamento do êxito, o sistema GEPARD fornece a proteção necessária a ataques das diversas plataformas aéreas existentes na América do Sul, mas apresenta vulnerabilidades contra ataques de média altura e de longa distância, como é o caso de alguns mísseis anticarro, pois podem ser lançados fora do alcance de emprego das munições do sistema antiaéreo GEPARD.

Por isso torna-se extremamente importante um acurado planejamento da manobra do sistema de controle e alerta de forma a manter contínua cobertura radar da força apoiada, permitindo que a detecção da ameaça aérea seja anterior a realização do disparo sobre o alvo. A detecção antecipada aliada aos meios passivos de DAAe, diminuiriam as vulnerabilidades dos blindados frente a esses mísseis. O emprego do radar de busca SABER M60 deve recobrir os radares de vigilância da força ou realizar a cobertura radar local de eixos que se afastem da cobertura dos radares de vigilância.

Como a doutrina de emprego da seção AAAe AP está em desenvolvimento, algumas transformações ainda precisam ocorrer para adaptar ao melhor emprego técnico e tático dessa unidade de emprego, sendo assim, foram apresentadas cinco propostas neste trabalho:

- ✓ A inserção de seis viaturas M113 para transporte de duas tripulações substitutas por VBC GEPARD, COAAe Elt e radar SABER M60;
- ✓ A utilização de reboques nesses M113 para transporte de munição, o que agilizaria o remuniciamento das unidades de tiro;

- ✓ A implantação do COAAe Elt dentro de um M113 para torná-lo blindado sobre lagartas;
- ✓ A inserção de mais um radar SABER M60 para tornar ininterrupta a busca de ameaças no espaço aéreo durante os deslocamentos da tropa, ou o aperfeiçoamento do projeto da radar para que ele funcione em movimento; e
- ✓ A aquisição ou desenvolvimento de um sistema de visão noturna aos periscópios do GEPARD.

Desta monta, as propostas descritas nesta pesquisa servem de base de informações para que o emprego das VBC GEPARD 1A2 possa ser aprimorado, com o objetivo de realizar uma eficaz DAAe das Brigadas Blindadas do Exército Brasileiro, visando adequar o material à doutrina da Força Terrestre.

REFERÊNCIAS

1. BRASIL. Escola de Artilharia de Costa e Antiaérea. **EB60-ME-23.014**: Operação da viatura blindada de combate antiaérea GEPARD 1A2. 1. ed. Rio de Janeiro: EGGCF, 2014.

2. BRASIL. Estado-Maior do Exército. **C 100-5:** Operações. 3. ed. Brasília: EGGCF,1997.

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

4. BRASIL. Estado-Maior do Exército. **C 17-20:** Forças Tarefas Blindadas. 3. ed. Brasília: EGGCF, 2002.

5. JACKSON, P. **Jane's All the World's Aircraft 2008-2009.** 19. ed. United Kingdom: Cambridge University Press, 2009.