

UMA PROPOSTA DE RADAR DE BUSCA PARA UMA BATERIA DE ARTILHARIA ANTIAÉREA ORGÂNICA DE UMA BRIGADA DE INFANTARIA MECANIZADA

*Marcelo Silveira Barletta*¹

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo propor um radar de busca para compor os meios de uma Bateria de Artilharia Antiaérea Orgânica de uma Brigada de Infantaria Mecanizada. Com esse propósito, foram levantadas informações sobre radares de busca utilizados por outros países, comparadas entre si e com o Radar SABER M60 utilizado pela Artilharia Antiaérea do Exército Brasileiro, analisando a compatibilidade para emprego junto a tropas mecanizadas. Desse modo, foi possível verificar se o radar utilizado pelo EB atende às características de uma Brigada de Infantaria Mecanizada, bem como concluir sobre qual seria o material mais adequado para compor os meios de uma Bateria de Artilharia Antiaérea Mecanizada.

Palavras-Chave: Brigada de Infantaria Mecanizada. Bateria de Artilharia Antiaérea. Radares.

1 INTRODUÇÃO

A Brigada de Infantaria Mecanizada (Bda Inf Mec) caracteriza-se por empregar meios mecanizados a fim de potencializar sua flexibilidade e adaptabilidade em diversas situações. Dotada de grande mobilidade, é capaz de realizar rápidos deslocamentos, combate embarcado e atuar em desfavoráveis condições atmosféricas e baixa visibilidade, além de projetar potência de fogo em médias distâncias. (BRASIL, 2021)

Para fazer frente às ameaças aéreas, a Bda Inf Mec possui doutrinariamente uma Bateria de Artilharia Antiaérea Mecanizada (Bia AAe Mec), responsável por sua proteção aeroespacial orgânica. Uma de suas missões subsequentes é monitorar o espaço aéreo de seu volume de responsabilidade em coordenação com outros elementos de defesa aeroespacial. Para tanto, a Bateria possui, dentre outros, o Subsistema de Controle e Alerta, que detecta e identifica os vetores aéreos por meio de um radar de busca e envia os dados para o subsistema de armas para o engajamento da ameaça (BRASIL, 2021).

Dessa forma, a Bateria Antiaérea orgânica da Brigada de Infantaria Mecanizada, deve ser dotada de subsistemas compatíveis com suas características a

¹ Capitão da Arma de Artilharia da Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN/2013). Bacharel e Especialista em Artilharia Antiaérea (EsACosAAe/2018). Foi instrutor do Período Básico do Curso de Formação e Graduação de Sargentos de 2014 a 2017. Atualmente, é aluno da Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais (ESAO).

fim de proporcionar uma defesa antiaérea alinhada com sua capacidade de participar de operações no amplo espectro dos conflitos.

Sendo assim, levanta-se a seguinte questão: O radar de busca utilizado pelas Baterias de Artilharia Antiaérea do Exército Brasileiro é adequado para atuar em consonância com as capacidades de uma Brigada de Infantaria Mecanizada? Diante desse questionamento pode-se definir que o objetivo geral deste trabalho foi propor um radar de busca para a Bateria Antiaérea orgânica de uma Brigada de Infantaria Mecanizada, tendo como objetivos específicos relacionar as características de um radar de busca com as capacidades de uma Bda Inf Mec, identificar e comparar os radares de busca utilizados pelo Exército Brasileiro e por outros países a fim de propor um material compatível para compor os meios de uma Bia AAAe Mec, contribuindo assim para a Doutrina Militar Terrestre (DMT) do EB.

A situação apresentada direciona para a construção de duas hipóteses: o radar de busca utilizado pelo Exército Brasileiro é compatível com as características de uma Bia AAAe Mec ou não?

O presente artigo se justifica pela contribuição para o desenvolvimento um Produto de Defesa (PRODE), com a exposição de um estudo sobre radares de busca de uma Bia AAAe Mec, colaborando com o processo de modernização da Força Terrestre ao propor um radar de busca para a Bateria Antiaérea orgânica de uma Brigada de Infantaria Mecanizada.

Logo, o presente artigo utilizou como metodologia a pesquisa bibliográfica baseada em produções científicas e sites nacionais e internacionais, além da opinião de especialistas em artilharia antiaérea em produções científicas e sítios eletrônicos, a fim de amparar a opinião do autor na consolidação de uma proposta que solucione o problema elencado.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 A BRIGADA DE INFANTARIA MECANIZADA

A Brigada de Infantaria Mecanizada é uma tropa que possui flexibilidade de emprego, estando apta a realizar operações continuadas em ambiente híbrido (zonas rurais e urbanas). É capaz de atuar no amplo espectro dos conflitos, sob condições

meteorológicas adversas, visibilidade reduzida e vários tipos de terreno (BRASIL, 2021, p. 2-2).

A infantaria mecanizada possui características que permitem desequilibrar o combate por meio de ações rápidas em lugares estratégicos, como: emprego da plataforma veicular blindada; armamento com alta letalidade e precisão; e comunicações eficazes e interativas. Além disso, é dotada de mobilidade tática, potência de fogo, proteção blindada e ação de choque relativa. (MORAIS, 2020, p.20). Logo, a Bda Inf Mec é uma possibilidade para a F Ter evitar o emprego prévio das Brigadas Blindadas em situações desvantajosas como uma operação defensiva de Movimento Retrógrado, sendo capaz de realizar formas de manobras que a Bda Inf Mtz não é indicada, como exemplo uma ação retardadora (MORAIS, 2020).

2.2 A BATERIA DE ARTILHARIA ANTIAÉREA MECANIZADA

As Brigadas de infantaria e cavalaria são consideradas o módulo básico de emprego da Força Terrestre, e os meios de artilharia antiaérea na zona de combate são disponibilizados conforme a necessidade e o escalão considerado. Nesse caso, as Bia AAAe independentes, ou seja, orgânicas de uma Bda de infantaria ou cavalaria, são responsáveis por realizar a defesa antiaérea conforme missão tática designada (BRASIL, 2017).

Segundo Brasil (2021), na estrutura organizacional de uma Bda Inf Mec, está previsto a existência de uma Bia AAAe Mec para realizar sua defesa antiaérea, atuando entremeada na função de combate proteção, a fim de contribuir com a preservação do poder de combate e garantir a eficácia dessa GU, sendo que o Cmt desta Bia AAAe é o assessor do Cmt da Bda Inf Mec em DAAe.

Para cumprir sua missão, a Bia AAAe Mec atua na área de responsabilidade da Bda Inf Mec em coordenação com a defesa aeroespacial, realizando a busca, detecção, identificação de plataformas aéreas tripuladas e não tripuladas, com objetivo de impedir, anular ou neutralizar a ação de vetores aéreos hostis em baixa altura, de acordo com Brasil (2021).

Desta forma, a Bia AAAe Mec dispõe de um subsistema de controle e alerta incubido de realizar a vigilância do espaço, receber e difundir o alerta da aproximação

de incursões, e acionar, controlar e coordenar a AAAe subordinada, como afirma Spelta (2019).

O manual (Brasil, 2017a) elenca como fundamento de emprego das unidades de DAAe a mobilidade, que é uma das principais características de uma Bda Inf Mec:

Um escalão de AAAe deve possuir mobilidade maior ou pelo menos igual à do elemento defendido. Mesmo elementos de AAAe com missão de realizar a defesa de pontos fixos devem ter mobilidade suficiente para ocupar posições alternativas de tiro ou para cumprirem outra missão, quando a situação exigir (BRASIL, 2017, p.4-4).

Nesse sentido, França (2017, p.37) afirma que “a DAAe das tropas mecanizadas deve englobar características análogas às da VBTP Guarani, que é a plataforma básica das unidades orgânicas das Bda Inf Mec”:

“o material AAe de dotação dessas Brigadas deve apresentar mobilidade tática, proteção blindada e uma adequada potência de fogo, a fim de proporcionar à essa Grande Unidade ótimas condições para operar em diferentes situações e em quaisquer condições meteorológicas” (FRANÇA, 2017 p.37).

Além disso, Barbosa (2012) e Brasil (2021) apontam que os materiais de emprego militar (MEM) da Bia AAAe Mec devem possuir características compatíveis com as capacidades de uma Bda Inf Mec, ou seja, mobilidade tática, poder de fogo e relativa proteção blindada, a fim de permitir a DAAe de tropas mecanizadas atuando em diversos tipos de operações, sem restringir suas possibilidades de emprego por limitação dos materiais.

2.3 RADARES DE BUSCA

2.3.1 – Radar SABER M60

O principal radar de busca utilizado pelo Exército Brasileiro é o Radar SABER M60 (Sensor de Acompanhamento de Alvos Aéreos Baseado na Emissão de Radiofrequência). Ele é destinado a integrar um sistema de DAAe de baixa altura. Possui baixo peso e grande capacidade de mobilidade, possibilitando o emprego em

todos os climas do continente sul-americano e em diversas tarefas, como defesa externa, garantia da lei e da ordem e manutenção da paz. Além disso, pode ser integrado a um sistema de armas de mísseis ou canhões e a sistemas de interesse como o Sistema de Defesa Aeroespacial Brasileiro (SISDABRA) e ao Sistema de Controle de Espaço Aéreo Brasileiro (BRASIL, 2016).

De acordo com Brasil (2016, p.2-1), “O Radar SABER M60 possui uma concepção modular, visando facilitar sua operação, manutenção e transportabilidade”. Desta forma, foi construído para ser acondicionado em caixas distintas, que comportem os seis módulos para serem transportados protegidos em viaturas, aeronaves e outros meios.

Segundo Barbosa (2012, p.92 e 93), o Radar SABER M60 atende aos requisitos operacionais básicos (ROB) de um radar, pois é capaz de realizar busca de alvos de 12m² até 5000m de altura, com alcance nominal de 60km em todas as direções, permitindo acompanhar até 40 aeronaves simultâneas fornecendo dados nas três dimensões, permite a identificação IFF, possui software que permite a inserção de medidas de coordenação e controle e recursos para operar em ambiente de guerra eletrônica. Sua flexibilidade de emprego e transporte conferidos por sua concepção modular um fator positivo em vários tipos de operação. No entanto, em uma situação de movimento, esse aspecto é um fator limitante pois não permite realizar varredura radar durante seu deslocamento.

Logo, o ideal para uma Bia AAAe Mec seria um radar de busca que pudesse realizar a varredura enquanto se desloca, garantindo assim uma cobertura radar contínua de uma coluna de marcha. Contudo, esse aspecto não impossibilita o emprego do Radar SABER M60 em uma marcha para o combate de uma Bda Inf Mec (BARBOSA, 2012).

Outra limitação do material foi relatada pelo 2º GAAe (2015) em uma experimentação doutrinária da utilização do Radar SABER M60, apoiando operações no SISFRON em 2015. Nesta ocasião o radar foi testado com vários Sistemas Aéreos Remotamente Pilotados (SARP) disponíveis nas Forças Armadas e outros órgãos governamentais e não foi capaz de detectar esses SARP em virtude de suas baixas seção reta radar. Esse fato é coerente com a capacidade de detecção do Radar SABER M60 que possui uma seção reta radar de 20m², conforme BRASIL (2016).

Além desta limitação, o meio de transporte mais utilizado para conduzir o Radar SABER M60 em operações é a Vtr 5 Ton, que apesar de sua boa capacidade de deslocamentos rodoviários, não possui as capacidades da plataforma base da Bda Inf Mec, o Guarani, que possui proteção blindada, maior mobilidade, capacidade de transposição de trincheiras, degrau vertical e vão livre, e transposição de cursos d'água, conforme coloca Carneiro (2011, p.36).

2.3.2 – Radares de busca de outros países

Foram analisados os radares GIRAFFE 1X da Suécia, AN/MPQ-64 Sentinel e SkyChaser On-The-Move dos Estados Unidos, ELM-2106 NG de Israel e o 1L121 da Rússia. Suas principais características podem ser visualizadas e comparadas no quadro 1:

	GIRAFFE 1X	ELM-2106 NG	1L121	SkyChaser On-The-Move
Capacidade de detecção de pequenas ameaças	X	X	X	X
Vigilância em movimento	X		X	X
Mobilidade compatível com tropas mecanizadas	X	X	X	X
Proteção blindada	X	X	X	X

Quadro 01: Comparação entre radares utilizados por outros países

Fonte: O autor, adaptado de SAAB, U.S. ARMY ACQUISITION SUPPORT CENTER, IAI ELTA SYSTEMS, REDSTAR e SRC

É possível afirmar sobre suas características técnicas em comum, que todos possuem capacidade de detecção similares ou superiores ao Radar SABER M60, e possuem tecnologias em comum como detecção em 3D, medidas de proteção eletrônica, IFF, operar em ambientes desfavoráveis. Logo, em termos de capacidade de detecção e operação em ambientes desfavoráveis, é concebível afirmar que são equipamentos aptos para realizar a vigilância do espaço aéreo a distâncias compatíveis com as operações realizadas pela Bda Inf Mec.

Ademais, esses equipamentos são dotados de grande flexibilidade pois podem ser montados em diversas plataformas como viaturas mecanizadas, garantindo assim, a mobilidade e proteção blindada necessários para compor os meios de uma Bia AAAe Mec.

Já a capacidade de realizar a vigilância do espaço aéreo durante os deslocamentos identificada no Girrafe 1x, ELM-2106 e SkyChaser On-The-Move, proporciona um grande ganho na mobilidade pois não é necessário despende tempo no desdobramento do radar para colocá-lo em operação, favorecendo assim, o emprego em operações com amplos movimentos que demandam velocidade nas ações.

Por fim, quanto à possibilidade de detecção de pequenas ameaças identificada nos quatro radares, trata-se de uma tecnologia recente que surgiu em resposta à crescente utilização de drones no mundo atual, sendo uma capacidade desejável para dotar todos os radares de busca, independentemente da peculiaridade da tropa defendida por uma DAAe.

2.4 PROPOSTA DE RADAR DE BUSCA

A comparação das características da Bda Inf Mec com o Radar SABER M60 permite concluir que o Radar SABER M60 não possui a mobilidade e proteção blindada demandados para a atuação em proveito de uma tropa Mec, além de outros fatores importantes como capacidade de realizar varredura em movimento e detecção de pequenas ameaças.

A restrição de mobilidade e de proteção blindada está diretamente relacionada à plataforma de transporte mais utilizada para conduzir o Radar SABER M60, viatura 5 ton. Este fato poderia ser amenizado caso o Radar SABER M60 utilizasse uma plataforma mecanizada.

Neste sentido, a adaptação de uma plataforma para suportar o Radar SABER M60 como a viatura Guarani, que é a mais utilizada pelas tropas mecanizadas do Exército Brasileiro, acarretaria ganhos significativos em mobilidade, proteção blindada e comunicações, agregando capacidades que o tornariam apto para compor

os meios de uma Bia AAAe Mec e operar em proveito de uma Bda Inf Mec sem restrições.

Desta forma, a adaptação entre o Guarani e o Radar SABER M60 aumentaria a capacidade de acessar certas posições em relevos acidentados e de transitar por estradas em condições adversas, diminuiria o tempo para entrar e sair de posição, proporcionaria um aumento da segurança orgânica da guarnição e do material pela proteção blindada e facilitaria o estabelecimento das comunicações entre o Radar e o COAAe.

Uma outra proposta remete à aquisição de radares de outros países que se mostraram aptos a compor os meios de uma Bia AAAe Mec, dotados de todas as características comparadas como mobilidade adequada, capacidade de realizar varredura em movimento, proteção blindada e capacidade de detecção de pequenas ameaças foram o Giraffe 1x, 1L121 e o SkyChaser On-the-Move.

Neste caso, o Giraffe 1x seria o mais indicado, pois além de reunir as características necessárias para ser utilizado em proveito de uma Bda Inf Mec, é produzido pela empresa sueca SAAB Dynamics, que é a fabricante do Míssil RBS70. Este fato resulta em facilidades para aquisição do material, haja vista os laços já existentes com esta empresa e a compatibilidade do Giraffe 1x com o Míssil RBS70, sistema de armas já utilizado pela AAAe do Exército Brasileiro.



Figura 02: Giraffe 1x e Míssil RBS 70 em plataformas mecanizadas
Fonte: SAAB

3 CONCLUSÃO

Foi identificado que o Radar SABER M60 não contempla todas as características necessárias para atuar em proveito de uma Bia AAAe Mec, concebidas pela GU à qual está enquadrada que é a Bda Inf Mec.

Para resolver o problema levantado, uma proposta inicial englobaria uma adaptação na Vtr Guarani e no Radar SABER M60, sendo que esta adequação demanda outros estudos para verificar sua viabilidade junto à Indústria Nacional e levantar seus pontos fortes, que possivelmente seriam: Economia de recursos; facilidade de manutenção; existência de pessoal capacitado, como pilotos de Vtr Guarani e operadores de Radar SABER M60; facilidade no adestramento; experiência na logística desses materiais e a prescindibilidade da contratação de um suporte logístico integrado.

Uma outra proposta remete à utilização de um radar produzido em outro país, como o GIRAFFE 1X, o que resulta em elevados custos na aquisição, contratação de suporte logístico integrado e capacitação de pessoal, além dos entraves políticos gerados no fornecimento de um material com alta tecnologia agregada. Por outro lado, são radares que possuem capacidades ainda não contempladas pela Indústria Nacional, sendo aptos para fazer frente às mais recentes ameaças aéreas, como pequenos drones.

4 REFERÊNCIAS

ARMY RECOGNITION. **SAAB unveiled its GIRAFFE 1X RADAR during Eurosatory 2016 32006163**. Disponível em: <https://www.armyrecognition.com/eurosatory_2016_official_news_online_web_tv_television_defense_security_exhibition_paris_france/saab_unveiled_its_giraffe_1x_radar_during_eurosatory_2016_32006163.html>. Acesso em 15 de abril de 2022.

BRASIL. Estado-Maior do Exército. **Portaria nº 113-EME, de 17 de outubro de 2016 -Aprova, em caráter experimental, a Base Doutrinária e a Estrutura Organizacional de Brigada de Infantaria Mecanizada**. Brasília, DF, 2016.

_____. _____. _____. **EB70-MC-10.231: Defesa antiaérea**. 1ª Edição. Brasília, 2017.

_____. _____. _____. **EB70-MC-10.367: Brigada de infantaria mecanizada**. Edição experimental, 2021.

_____. _____. _____. **2º Grupo de Artilharia Antiaérea. Relatório da missão de apoio à experimentação doutrinária e teste de adequabilidade do Radar SABER M60 ao SISFRON**. Praia Grande, 2015.

Barbosa, Gustavo Caio Noro Fernandes Barbosa. **A utilização do Radar SABER M60 na Bateria de Artilharia Antiaérea Orgânica da Brigada de Infantaria Mecanizada na marcha para o combate**. Rio de Janeiro, 2012.

Carneiro, Alex Campoy. **A Adequação de um sistema de armas à nova família de blindados na defesa antiaérea das Brigadas de Infantaria Mecanizada**. Rio de Janeiro, 2011.

FRANÇA, Filipe Lourenço. **Defesa Antiaérea na Brigada de Infantaria Mecanizada: uma proposta de material de dotação.** Rio de Janeiro, 2017.

IAI ELTA SYSTEMS. **ELM-2106NG -Tactical 3D Air Defense Radar.** Disponível em: <<https://www.iai.co.il/p/elm-2106ng>>. Acesso em 15 de abril de 2022.

MORAIS, Túlio Marco de. **A Brigada de Infantaria Mecanizada nos Movimentos Retrógrados.** Rio de Janeiro, 2020.

RED STAR. **1L121E Mobile 3-D Radar.** Disponível em: <https://www.redstar.gr/index.php?option=com_content&view=article&id=3083:1l121e-mobile-3-d-radar&catid=510&lang=en&Itemid=539#f1>. Acesso em 14 de abril de 2022.

SAAB TECHNOLOGIES. **Giraffe 1x.** Disponível em: < <https://www.saab.com/products/giraffe-1x>>. Acesso em 15 de abril de 2022.

_____. **Giraffe 1x 3D short-range radar.** Disponível em: <https://www.radartutoria.l.eu/19.kartei/04.battle/pubs/giraffe_1x.pdf>. Acesso em 15 de abril de 2022.

SPELTA, Bruno Villas Boas. **Possibilidades de detecção e neutralização de drones pela Artilharia Antiaérea do exercito brasileiro: Uma proposta de emprego em ambiente urbano.** Rio de Janeiro, 2019.

SRC. **SkyChaser ON-THE-MOVE RADAR, Target detection and tracking of low flying, slowmoving and small sized targets from moving platforms.** Disponível em <<https://www.srcinc.com/pdf/Radars-and-Sensors-SkyChaser.pdf>>. Acesso em 19 de junho de 2022.