

ATUALIZAÇÃO DA VIATURA BLINDADA DE COMBATE DE DEFESA ANTIAÉREA (VBC D AAe) GEPARD 1 A2

GABRIEL DIOGENES **TONETO** BRAVIM – 1º Ten

A VBC D AAe Gepard 1A2 foi adquirida com o fim próximo de realizar a defesa antiaérea (DAAe) das instalações, por ocasião dos grandes eventos no país, e das Brigadas Blindadas do Exército Brasileiro. No entanto, a viatura foi projetada para fazer frente às ameaças da época da Guerra Fria, particularmente aos helicópteros de origem soviética. Para contrapor-se às ameaças hodiernas, algumas atualizações fazem-se necessárias.

1 Breve histórico da VBC D AAe Gepard 1A2

Com a realização dos grandes eventos no Brasil, como a Copa do Mundo de Futebol de 2014 e as Olimpíadas de 2016, a necessidade de meios de Artilharia Antiaérea tornou-se maior que a disponibilidade. Além disso, as Baterias de Artilharia Antiaérea orgânicas das Brigadas Blindadas não possuíam meios que pudessem proporcionar liberdade de manobra ao elemento apoiado, uma vez que o material existente – canhões antiaéreos Bofors 40 mm C 70 e mísseis 9K38 IGLA – não tinham a capacidade de acompanhar as viaturas blindadas, o que contrariava o princípio de emprego da flexibilidade e o fundamento de emprego da mobilidade (BRASIL, 2017a, p. 4–2 e 4–4).

No ano de 2003, as Forças Armadas da República Federal da Alemanha (Bundeswehr) adotaram o padrão da Organização do Tratado do Atlântico Norte (OTAN): a defesa antiaérea ficara a cargo da Força Aérea (Luftwaffe). Por conta disso, as VBC D AAe GEPARD 1A2, ora empregadas pelo Exército Alemão (Heer), foram substituídas por outros meios e colocados à venda no mercado internacional (DIAS, 2015).

O projeto da viatura data da Guerra Fria: uma torre, destinada à finalidade de DAAe, foi montada sobre o chassi de uma VBC CC Leopard 1A2 com algumas modificações. O primeiro protótipo foi construído em 1968 e a primeira versão entrou em serviço nas Forças Armadas Alemãs em 1973 (MILITARY-TODAY, 2022).

Algumas atualizações foram feitas ao longo do seu tempo de serviço na Bundeswehr:

- a) em 1988 - adição de telêmetro laser sobre o radar de tiro;
- b) à partir de 1997 – repotencialização, com a denominação A2;
- c) possibilidade da utilização de munições pré-fragmentadas (FAPDS – Frangible Armour-Piercing Discarding Sabot); e

d) possibilidade da utilização de munições perforantes contra alvos terrestres de blindagem leve (HVAPDS-T – High Velocity Armour-Piercing Discarding Sabot-Tracer) (DIAS, 2015).

No entanto, face às novas possibilidades do inimigo aéreo – destacadamente, o emprego de Sistema de Aeronave Remotamente Pilotada (SARP) contra viatura blindada, evidenciado nas guerras entre a Armênia e o Azerbaijão, em 2020, e entre a Ucrânia e a Rússia, em 2022 - ainda existem melhorias a serem feitas para contrapor-se adequadamente às ameaças atuais.

Figura 1: SARP Bayraktar TB2 ucraniano destrói sistema antiaéreo Buk M2 russo



Fonte: (MALYASOV, 2022)

2 Atualizações para contrapor-se às ameaças hodiernas

2.1 Adaptação de míssil superfície-ar ou inclusão de Unidade de Tiro (U Tir) míssil na Unidade de Emprego (U Emp)

A adaptação de mísseis superfície-ar (surface to air missiles - SAM), ou ainda a inclusão de U Tir míssil na U Emp, combina as vantagens dos canhões e dos mísseis antiaéreos, de forma que um cubra as limitações do outro, atendendo ao fundamento da combinação de armas. Além disso, como os mísseis possuem um alcance maior que o do canhão, é mais provável que o inimigo aéreo seja engajado antes que ele empregue seu armamento contra o objetivo defendido ou que proceda ao reconhecimento aéreo, atendendo ao fundamento do engajamento antecipado (BRASIL, 2017a, p. 4–4).

Como podemos ver na Figura 2, um lançador de míssil, como o FIM-92 Stinger ou SA7 Strela, pode ser simplesmente adaptado à parte externa do canhão e integrado ao

sistema de controle de tiro. O alvo é apreendido pelo sistema de radar e o míssil é ativado quando o canhão aponta para o alvo, conforme afirma KMW, [S.d.].

Figura 2: míssil acoplado à parte externa do canhão



Fonte: (KMW, 2022)

2.2 Sistema de imageamento termal, câmera de visão diurna e acompanhamento óptico de alvos

Segundo KMW, [S.d.], um sistema de imageamento termal, como o utilizado na Viatura Blindada de Combate de Fuzileiros (VBC Fuz) Puma, além de uma câmera de visão diurna e um sistema de acompanhamento óptico de alvos podem ser integrados aos sistemas da VBC D A Ae Gepard 1A2. Tais equipamentos tornam muito mais fácil à guarnição da viatura encontrar e acompanhar os alvos, tanto de dia como à noite, bem como no caso do emprego de medidas de ataque eletrônico (MAE) aos radares de tiro e de busca, quando seria obrigada a utilizar o modo de designação óptico. Cabe ressaltar que sistemas de armas muito mais simples, como o RBS 70 NG, recentemente adquirido pelo Exército Brasileiro, já contam com tais artifícios.

Figura 3: visão termal do atirador de RBS 70 NG



Fonte: (SAAB, 2016)

Para a condução da viatura durante a noite, um intensificador de imagem pode ser colocado no lugar do periscópio central do compartimento do motorista. No entanto, uma vez que este funciona com irradiação infravermelha (IR), faz-se necessária a substituição de um dos faróis da viatura por um que emite nessa faixa do espectro eletromagnético (ALEMANHA, 2009). Por emitir radiação eletromagnética, tal forma de funcionamento pode denunciar a posição da viatura, caso o inimigo possua meios de Medidas de Apoio à Guerra Eletrônica (MAGE) com essa finalidade. Dessa forma, seria prudente a substituição do equipamento por um intensificador de imagem residual – o qual não emite radiação, apenas amplifica a já existente – ou por um imageador termal.

2.3 Utilização de munição com granada pré-fragmentada

O sucesso no combate contra alvos aéreos de alta velocidade deve-se não somente ao automatismo do canhão telecomandado pelos seus radares de busca e tiro, com uma elevada cadência de tiro, mas também ao emprego de um tipo de munição apropriada (BRASIL, 2014, p. 8–1).

Cabe ressaltar que a munição antiaérea adquirida pelo Exército Brasileiro, 35x228 DM21-13A1, é acionada por espoleta de impacto, o que diminui a probabilidade de acerto e, conseqüentemente, aumenta o consumo de munição, uma vez que esta deve atingir o alvo para ser acionada.

A munição pré-fragmentada, por sua vez, utiliza espoleta tempo ou espoleta de proximidade. Portanto, não precisa acertar o alvo para ser acionada, o que aumenta a probabilidade de acerto e, conseqüentemente, diminui o consumo de munição. São exemplos de munições pré-fragmentadas a munição 35 mm Advanced Hit Efficiency And Destruction (AHEAD) e a munição pré-fragmentada auto-explosiva com espoleta de proximidade (PFAE) do Canhão Automático 40 mm L/70.

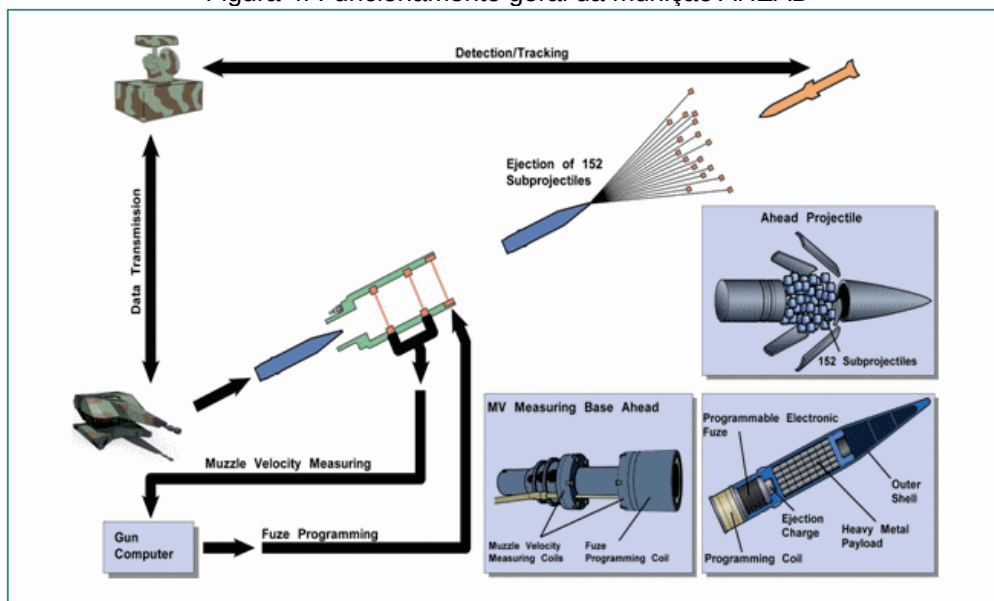
2.3.1 Munição AHEAD

Segundo KMW, [S.d.], a VBC D AAe Gepard 1A2 pode utilizar a munição 35 mm AHEAD, contendo 152 sub-munições de tungstênio que são lançadas em direção ao alvo.

Consiste de uma unidade de medida, de uma unidade de programação, de eletrônica de controle e de uma munição programável. A unidade de medida determina a velocidade inicial (V_0) de cada munição. À partir disso, a eletrônica de controle calcula o tempo de ejeção dos sub-projéteis, o qual é transmitido através da unidade de

programação à espoleta tempo do projétil, que por sua vez lançará as sub-munições no tempo determinado (RHEINMETALL, 2022).

Figura 4: Funcionamento geral da munição AHEAD



Fonte:(R&M TEK, 2022)

2.3.2 Munição PFAE

Uma solução ainda mais interessante seria o desenvolvimento de uma versão no calibre 35 x 228 mm da munição PFAE, utilizada no Canhão Automático 40 mm L/70, a qual já é fabricada no Brasil pela Empresa Gerencial de Projetos Navais (Emgepron) (EMGEPRON, 2022).

A munição foi desenvolvida especialmente para o emprego contra alvos aéreos a baixa altura, podendo, se necessário, ser empregada contra alvos de superfície. Possui, envolvendo o corpo central da granada, o qual é composto por uma carga de arrebatamento auto-explosiva, cerca de 640 balins de tungstênio, que aumentam o poder destrutivo da granada. A espoleta de proximidade, do tipo MK2, tem um raio máximo de acionamento de 6,5 m. Além disso, conta com dispositivos de segurança, para evitar a detonação prematura da granada, e mecanismo de autodestruição, caso a munição não acerte o alvo dentro de 8,5 s +/- 1,5 s, evitando efeitos colaterais (BRASIL, 1996).

2.4 Aumento do alcance útil do armamento

Segundo ALEMANHA (2009), o alcance útil da munição 35x28 DM21-13A1 é de 4300 m. No entanto, como pudemos observar no conflitos entre a Ucrânia e a Rússia e no conflito entre a Armênia e o Azerbaijão, os principais meios aéreos empregados contra blindados possuíam um alcance maior que esse, como por exemplo o Drone Bayraktar

TB2, que utiliza o Míssil MAM-L com alcance útil de até 15 km. Por conta disso, seria prudente que o alcance útil do armamento da VBC D AAe Gepard 1A2 fosse, no mínimo, maior que o de tais ameaças.

2.5 Painéis em tela única

Como podemos ver na Figura 5, a VBC D AAe Gepard 1A2 possui 5 painéis e diversos mostradores espalhados pelo interior da torre, o que dificulta em muito a leitura de certos dados, como por exemplo o da elevação das armas, que se encontra à retaguarda do assento do Cmt U Tir.

Figura 5: Painéis da VBC D AAe Gepard 1A2



Fonte: o autor

A visualização de dados seria bastante facilitada se fossem reunidos em uma tela única, nos moldes dos aviônicos das aeronaves, como podemos ver na Figura 6.

Figura 6: Aviônicos do F - 39 Gripen



Fonte: (GALANTE, 2022)

2.6 Troca dos computadores

Os computadores da VBC D AAe Gepard 1A2 possuem um tamanho avantajado, tendo em vista a tecnologia da época de sua fabricação. A substituição destes por computadores recentes, cujo desempenho é superior, ocasionaria a liberação de espaço no interior da viatura, o qual poderia ser utilizado para outra finalidade.

2.7 Troca do conjunto rádio ou instalação de antena repetidora

Para o funcionamento da Artilharia Antiaérea (AAE), as comunicações são essenciais, tendo em vista que, uma vez que ela falhe, não é possível que o COAAe controle as suas U Tir.

A VBC D AAE Gepard 1A2 é dotada de dois conjuntos rádio Falcon III veicular (EB RF 7800V-VV). No entanto, por ocasião do Exercício de Certificação da 5ª Brigada de Cavalaria Blindada (5ª Bda C Bld), realizado entre os dias 19 de junho de 2021 e 3 de julho de 2021 no Campo de Instrução Marechal Hermes (CIMH), localizado na cidade de Três Barras- SC, foi observado que o Rádio Falcon III Veicular não transmitia entre as U Tir e o COAAe entre os quais houvesse elevações. Para solucionar tal problema, deveriam ser instaladas antenas repetidoras nas elevações.

2.8 Integração com um Centro de Operações Antiaéreas (COAAe) eletrônico: controle remoto, transmissão de dados e voz

Segundo KMW, [S.d.], existe a possibilidade de que a VBC D AAE Gepard 1A2 seja controlada remotamente por um COAAe, o que pressupõe a transmissão de dados via rádio. Podemos inferir que tal capacidade implica:

- a) na redução do tempo de resposta da DAAE: uma vez que os dados de direção, distância horizontal e desnível (altitude de voo) da ameaça aérea incursora podem ser passadas diretamente do COAAe para a Unidade de Tiro (U Tir), bastando à guarnição realizar a apreensão e engajamento do alvo;
- b) na possibilidade de transmissão de dados de alvos detectados pelas U Tir para outras U Tir ou para o COAAe; e
- c) na possibilidade de transmissão automática da posição da U Tir (coordenadas) e da direção para a qual os canhões estão apontados, obtidas pelo FNA ou pelo GPS para o COAAe.

2.9 Capacidade de detecção de alvos de pequena RCS (*Radar Cross Section* – Seção Reta Radar)

Conforme podemos observar no Quadro 1: Exemplo de RCS, seria interessante que os radares de tiro e de busca da VBC D AAE Gepard 1A2 pudessem detectar alvos de pelo menos 0,5 m², como forma de contrapor-se a SARP, os quais vem causando grandes baixas aos blindados no conflito recente entre a Ucrânia e a Rússia, bem como causaram no conflito entre a Armênia e o Azerbaijão.

Quadro 1: Exemplo de RCS

Tipo de objeto	RCS (m²)
Pássaros	0,01
Míssil convencional de cruzeiro	0,1
Míssil antirradiação	0,2
Aeronaves Stealth	0,4
Veículo aéreo não tripulado (SARP)	0,5
Helicóptero	1,3
Aeronave de caça	2
Aeronave de médio porte	20
Aeronave de grande porte	40

Fonte: (BRASIL, 2017b, p. 79)

3 Conclusão

Das atualizações supracitadas, constata-se que algumas demandam empenho para aquisição ou desenvolvimento:

- a) Aumento do alcance útil do armamento;
- b) Painéis em tela única;
- c) Troca dos computadores;
- d) Troca do conjunto rádio ou instalação de antena repetidora; e
- e) Capacidade de detecção de alvos de pequena RCS (Radar Cross Section – Seção Reta Radar).

No entanto, podem ser adquiridas facilmente, uma vez que já encontram-se disponíveis no mercado internacional, as que seguem:

- a) Adaptação de míssil superfície-ar ou inclusão de Unidade de Tiro (U Tir) míssil na Unidade de Emprego (U Emp);
- b) Sistema de imageamento termal, câmera de visão diurna e acompanhamento óptico de alvos;
- c) Utilização de munição com granada pré-fragmentada; e
- d) Integração com um Centro de Operações Antiaéreas (COAAe) eletrônico: controle remoto, transmissão de dados e voz.

Uma vez que que demandam pouco esforço e são de implementação imediata, tais atualizações trariam como resultado o aumento do alcance útil, da probabilidade de detecção, da probabilidade de acerto e da precisão das informações sobre os alvos, bem como a redução do tempo de reação VBC D AAe Gepard 1 A2.

REFERÊNCIAS

- ALEMANHA. Exército. **GE-A-LCDP-00-PFlakPz** – Beschreibung. [S.l: s.n.], 2009.
- BRASIL. Exército Brasileiro. **C44-70: Serviço da peça 40mm L/70**. 1. ed. Brasília: EGGCF, 1996. Disponível em: <<https://bdex.eb.mil.br/jspui/handle/123456789/416>>. Acesso em: 22 abr 2022. (Manual de Campanha).
- BRASIL. Exército Brasileiro. **EB60-ME-23.016: Operação do Sistema Gepard**. 1. ed. Brasília: EGGCF, 2014.
- BRASIL. Exército Brasileiro. **EB70-MC-10.231: Defesa Antiaérea**. 1. ed. Brasília: EGGCF, 2017.
- BRASIL. Comando da Aeronáutica. Primeira Brigada de Defesa Antiaérea. **MCA 355-1: Defesa Antiaérea**. Brasília: [s.n.], 2017.
- DIAS, Haryan Gonçalves. **Bateria de Artilharia Antiaérea Blindada Gepard: novas possibilidades de emprego**. Publicação Científica, Informativo Antiaéreo. n. 09/2015, p. 21–35, 2015.
- EMGEPRON. **40 mm L/70**. Disponível em: <<https://www.marinha.mil.br/emgepron/pt-br/40mm-l70>>. Acesso em: 22 abr 2022.
- GALANTE, Alexandre. **POWER ON! Caça Gripen brasileiro é energizado pela primeira vez**. Disponível em: <<https://www.aereo.jor.br/2019/06/19/power-on-caca-gripen-brasileiro-e-energizado-pela-primeira-vez/>>. Acesso em: 25 abr 2022.
- KMW. **Gepard 1A2 - KMW**. Disponível em: <<https://www.kmweg.com/systems-products/tracked-vehicles/air-defence-systems/gepard-1-a2/>>. Acesso em: 18 abr 2022.
- KMW. **Gepard: Air Defence**. . [S.l: s.n.], [S.d.]
- MALYASOV, Dylan. **Ukrainian Army strikes Russian Buk missile launchers**. Disponível em: <<https://defence-blog.com/ukrainian-army-strikes-russian-buk-missile-launchers/>>. Acesso em: 19 abr 2022.
- MILITARY-TODAY. **Gepard: 35 mm self-propelled anti-aircraft gun**. Disponível em: <<http://www.military-today.com/artillery/gepard.htm>>. Acesso em: 17 abr 2022.
- RHEINMETALL. **Rheinmetall's family of medium calibre ammunition**. Disponível em: <https://www.rheinmetall-defence.com/en/rheinmetall_defence/systems_and_products/weapons_and_ammunition/direct_fire/mittelkalibermunition/index.php>. Acesso em: 22 abr 2022.
- R&M TEK. **Weapon system**. Disponível em: <<http://www.rnmtek.co.kr/product/eng/weapon-system.html>>. Acesso em: 22 abr 2022.
- SAAB. **RBS 70 NG - Transforming the battlefield**. . [S.l: s.n.]. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=uGqAcYyy4cM>>. Acesso em: 19 abr 2022. , 17 Mar 2016