



O CONFLITO DE NAGORNO-KARABAKH DE 2020: LIÇÕES APRENDIDAS PARA A DEFESA ANTIAÉREA DO SÉCULO XXI

Maj Art QEMA GEORGE KOPPE EIRIZ¹

O presente artigo tem por objetivo apresentar os argumentos que contribuíam para a evolução doutrinária da Defesa Antiaérea (DAAe) da Força Terrestre, a partir das lições aprendidas da Segunda Guerra de Nagorno-Karabakh, região disputada pela Armênia e pelo Azerbaijão, que ocorreu no período de setembro a novembro de 2020. Considerado o primeiro conflito da era pós-moderna, revelou-se um marco nos assuntos militares em âmbito mundial, pois evidenciou, de forma inédita, a conquista da vitória através da campanha aérea

empreendida por Sistemas de Aeronaves Remotamente Pilotadas (SARP) e por munições de vagueamento (conhecidas como “loitering munitions”) contra meios terrestres convencionais. A eficácia obtida na supressão de sistemas de DAAe armênios, a partir do emprego de SARP armados de origem turca Bayraktar TB-2 e de plataformas remotamente pilotadas do tipo “kamikazes” Harop, pelo Azerbaijão, estabeleceu um ponto de inflexão na doutrina de emprego dos meios de DAAe nos teatros de operações (TO) do Século XXI. Além disso, ressaltou a

¹Curso de Formação de Oficiais de Artilharia – AMAN 2002; Curso de Artilharia de Costa e Antiaérea – EsACosAAe 2006; Curso de Comando e Estado-Maior do Exército – ECEME 2017/18; Curso Avançado de Inteligência – ESIMEx 2019.



relevância da utilização de sistemas de guerra eletrônica pelos azeris para localizar sensores do sistema de controle e alerta das Forças Armadas da Armênia, o que permitiu a destruição pontual de numerosos sistemas de radares e de meios terrestres por munições de precisão lançadas por SARP. Por outro lado, os ensinamentos colhidos do conflito em tela contribuíram para a reflexão de outros temas atuais e desafiadores para a DAAe da atualidade, a saber: a necessidade do desenvolvimento de capacidades de DAAe de amplo espectro (com destaque para a integração de tecnologias anti-SARP), a importância da defesa passiva na sobrevivência dos sistemas desdobrados no terreno e a relevância do fator humano no conflito armado. Por fim, este artigo deixa como legado os ensinamentos colhidos para a DAAe da Força Terrestre brasileira diante das lições aprendidas decorrentes do conflito de Nagorno-Karabakh, de modo a fomentar a realização de estudos mais profundos em cada assunto apresentado neste trabalho.

1. INTRODUÇÃO

Em 1920, a União Soviética (URSS) estabeleceu Nagorno Karabakh como uma região autônoma no interior do território do Azerbaijão. A composição étnica da população daquela área era de 95% de armenos cristãos. A região se manteve

relativamente estável até o fim da União Soviética (1988), quando eclodiu uma guerra civil entre armenos e azeris para o controle da área (RUBIN, 2020).

A situação de crise escalou para o conflito armado por parte de ambos os contendores no ano de 1992, quando declararam a renovação de sua independência, após cessar a submissão à URSS. A Primeira Guerra de Nagorno Karabakh teve fim em 1994, com a vitória da Armênia. O Exército do Azerbaijão retraiu da região em disputa e dos seus distritos periféricos.

Os armenos de Nagorno Karabakh declararam um Estado independente, a República de Artsakh, a qual reivindicou a soberania sobre toda a área antes ocupada pelas forças de defesa azeris. Artsakh continua não reconhecida oficialmente pelos demais países do mundo – incluindo a própria Armênia – até os dias atuais.

Novos confrontos militares ao longo da linha de cessar-fogo tem surgido praticamente a cada ano, desde 2010, intensificando-se tanto em frequência como na letalidade das ações. Em 23 de setembro de 2020, tropas do Azerbaijão lançaram uma ofensiva de grande escala contra Artsakh, o que caracterizou o início da chamada “Segunda Guerra de Nagorno-Karabakh”,



com duração de 44 dias. O conflito resultou em uma vitória decisiva de Baku, a retomada do controle de quase um terço do território de área em litígio e das regiões adjacentes por parte dos azeris e o desdobramento de uma força de paz russa para estabilizar Nagorno-Karabakh.

O fato de o Azerbaijão ter vencido o conflito não consistiu em algo extraordinário, considerando a correlação de forças com a Armênia. O que se traduziu como inédito foi a peculiaridade da Segunda Guerra de Nagorno-Karabakh ter sido a primeira que foi praticamente decidida por plataformas remotamente pilotadas. O SARP armado de origem turca Bayraktar TB-2 e a munição de voo israelense Harop (Figura 1) dominaram o TO e possibilitaram ao Azerbaijão alcançar uma situação vantajosa que o conduziria à vitória (ANTAL, 2021).



Figura 1 - SARP armado Bayraktar TB-2
(Fonte: www.defenceblog.com)



loitering munition HAROP
(Fonte: www.defenceblog.com)

A seguir, serão apresentadas as características e a sequência das ações ocorridas durante o Conflito de Nagorno-Karabakh de setembro de 2020, com foco nas lições aprendidas para a Defesa Antiaérea da Força Terrestre neste início de século.

2. DESENVOLVIMENTO

2.1 NECESSIDADE DE DESENVOLVIMENTO DE CAPACIDADES DA DEFESA ANTIAÉREA DE AMPLO ESPECTRO

Os SARP azeris se tornaram os protagonistas do conflito em análise. Tais equipamentos militares proporcionaram vantagens significativas às forças de defesa de Baku, tanto nas tarefas IRVA (Inteligência,



Aquisição de Alvos) como na capacidade de ataque de alcance profundo. Eles permitiram às tropas do Azerbaijão encontrar, detectar, monitorar e destruir alvos de alto valor (AAV) armenos, com elevada precisão e distantes da frente de batalha (RUMBAUGH, SHAIKH, 2020).

Um estudo da perda de meios terrestres para ambos os contendores, obtidos a partir da análise meticulosa dos diversos vídeos divulgados pelo Ministério da Defesa do Azerbaijão, revela a eficiência das surtidas do SARP Bayraktar TB-2 a partir do lançamento dos mísseis de precisão Roketsan MAM-L e MAM-C, e das munições “suicidas” Harop do Azerbaijão contra as forças armenas, as quais resultaram na destruição da seguinte quantidade de equipamentos: 185 tanques principais de combate (a maioria, T-72); 89 VBC (veículos blindados de combate); 182 peças de artilharia; 73 lançadores de foguetes, 451 caminhões, 26 sistemas de defesa antiaérea e 14 radares. O número real de perdas pode ser ainda maior, contudo, essas anteriormente apresentadas representam uma significativa quantidade de equipamentos terrestres da Armênia (MITZER, OLIEMANS, 2020).

As perdas armenas foram ainda piores no que se refere às baterias de DAAe móveis: de uma estimativa de 40 sistemas existentes no arsenal armeno antes do início

do conflito, apenas um terço daquela quantidade sobreviveu (RUBIN, 2020).

Rumbaugh e Shaikh (2020, p. 7) afirmam que, embora os SARP tenham desempenhado um papel relevante na Segunda Guerra de Nagorno-Karabakh, suas capacidades não devem ser exacerbadas. Essas plataformas remotamente pilotadas são vulneráveis aos sistemas de DAAe destinados a contrapô-los – defesas que a Armênia não possuía em quantidade adequada.

A maior parte da DAAe armena consistia de sistemas obsoletos da época da antiga URSS, a saber: 2K11 Krug, 9K33Osa, 2K12 Kub e 9K35 Strela-10. Estes sistemas de DAAe teriam sido úteis na proteção da Armênia contra a concepção antiga da Aviação azeri (MILACIC, 2020).

O sistema de DAAe mais valioso e de maior alcance das forças armenas era o S-300, que possuía mais de 40 anos de fabricação e foi concebido para lidar com ameaças aéreas de nível mais elevado, tais como aeronaves tripuladas de maior seção reta radar (as quais tiveram participação inexpressiva no conflito) (HO, 2021).

Contudo, o S-300PS não é vocacionado para se contrapor às ARP de pequenas dimensões, tais como o Harop e o TB-2. De fato, sete radares e 5 lançadoras pertencentes ao Sistema de DAAe S-300PS



foram destruídos por mísseis de precisão lançados pelo TB-2 ou pelo impacto direto em mergulho dos Harop em sua missão típica de supressão de defesa antiaérea inimiga (SEAD) (Figura 2).



Figura 2 - HAROP azeri destruindo um S-300 PS armeno
(Fonte: @TheDeadDistrict / Twitter)

Portanto, a primeira lição aprendida do Segundo Conflito de Nagorno-Karabakh foi a importância em possuir uma DAAe de amplo espectro. O Manual de Campanha EB70-MC-10.223 (p. 2-16, 2017) apresenta o conceito de “amplo espectro dos conflitos” da seguinte forma: “...tendo como premissa maior a combinação, simultânea ou sucessiva, de operações ofensivas, defensivas e de cooperação e coordenação com agências, ocorrendo em situação de guerra e não guerra”.

De forma análoga, mas aplicada para o seu caso, a DAAe de amplo espectro refere-se à capacidade de proteger os bens de um país nas diversas faixas do espaço aéreo, em situação de conflito ou de normalidade,

diante de um complexo ambiente de ameaças numerosas e variadas em tipos, velocidades, precisão, formas de ataque, letalidade, dentre outros fatores.

Nesse contexto, visualiza-se que as futuras guerras demandarão um sistema defensivo esférico, em todas as direções, uma espécie de “bolha protetora móvel”, configurando-se em uma DAAe ativa, vocacionada para proteger veículos e tropa de ataques por baixo, na lateral e por cima. Isso exigirá o desenvolvimento e adaptação de novos sistemas e representará um investimento significativo por parte das forças militares (ANTAL, 2021).

Meios militares de alto valor devem ser capazes de interromper, desviar ou iludir as munições de fogo direto ou de ataque de cima para baixo a partir de sistemas embarcados ou complementares que os acompanhem. Portanto, inúmeros sistemas de DAAe estão recebendo adaptações para cumprir o requisito em questão.

Dessa forma, por exemplo, o Exército dos Estados Unidos da América (EUA) tem por objetivo mobilizar quatro batalhões com o veículo Stryker A1 (IM-SHORAD) (Figura 3), que reúne, em uma só plataforma, sensores e armamentos *hard-kill* e *soft-kill* (futuramente), a saber: torre de plataforma de armas integradas reconfigurável (RIwP), composta por um



lançador M299 de dois mísseis *Longbow Hellfire*, por um lançador universal veicular Raytheon com quatro mísseis *Stinger*, um canhão *Bushmaster XM914* de 30 mm, metralhadora M240 de 7,62 mm e sistema

estabilizado ótico e infravermelho MX; além de quatro radares MHR setoriais de 90° e da previsão para instalação de um canhão de energia dirigida.

MISSION EQUIPMENT PACKAGE (MEP)



Figura 3 - Veículo blindado Stryker A1 IM-SHORAD
(Fonte: defenseworld.net)

2.1.1 Retomada da importância dos Sistemas de DAAe de Curto Alcance (SHORAD)

A Segunda Guerra de Nagorno-Karabakh evidenciou que tanto a Armênia quanto o Azerbaijão possuíam um arsenal de sistemas de DAAe de curto alcance limitados em quantidade e qualidade. As forças militares

azeris foram capazes de explorar essa vulnerabilidade a partir do emprego de sofisticadas plataformas remotamente pilotadas (RUMBAUGH, SHAIKH, 2020).

Um confiável sistema de DAAe de curto alcance é necessário para diminuir a probabilidade de sucesso de um ataque por SARP. O inventário de sistemas SHORAD armenos era baseado principalmente no obsoleto



sistema soviético 9K33 Osa (HO, 2021).

Em vez de adquirir sistemas de guerra eletrônica (GE) e de sistemas de DAAe mais avançados, a Armênia investiu em antigos sistemas Osa-AK, tendo, inclusive, comprado 27 unidades de “segunda mão” daqueles Sistema de DAAe da Jordânia, em janeiro de 2020, a um custo questionável de 35 milhões de dólares. E foi justamente esse sistema defensivo o mais destruído pelos TB-2 e Harop (MILACIC, 2020).

O Coronel Mark A. Holler, comandante da Escola de Artilharia de Defesa Antiaérea do Exército dos EUA, traduziu em algumas palavras o esforço de retomada da importância do emprego de sistemas SHORAD naquela Força Armada: “É parte do esforço para defender as Unidades de manobra da ameaça de aeronaves, SARP e mísseis de cruzeiro” (SHEFTICK, 2019).

Holler afirmou que a maioria dos batalhões SHORAD do componente ativo haviam sido desativados há mais de uma década atrás porque o Exército dos EUA precisou dessa estrutura de força para aumentar as Equipes de Combate das Brigadas de Manobra para realizar operações de contrainsurgência.

Aquele Oficial também declarou que o *US Army* está recompondo sua

competência e capacidade de conduzir operações de combate em larga escala contra prováveis adversários no futuro, tais como a Rússia e China. Nesse contexto, as Unidades de SHORAD serão novamente necessárias. Segundo ele, o conflito da Ucrânia foi um “alarme do despertador” para o fato em tela (SHEFTICK, 2019).

2.1.2 Desenvolvimento de capacidades anti-SARP

O Conflito de Nagorno-Karabakh de setembro de 2020 descortinou a quase nula capacidade anti-SARP da Armênia diante das ameaças latentes dos TB-2 e Harop. Não somente as grandes potências militares, como os EUA, a Rússia e a China, mas as principais forças armadas em âmbito mundial tem desenvolvido e empregado uma gama de equipamentos e tecnologias integradas para repelir a ameaça de SARP inimigos, a saber: interceptadores cinéticos, interferidores eletrônicos e até plataformas remotamente pilotadas anti-SARP (RUMBAUGH, SHAIKH, 2020).

Sistemas de GE de origem russa Polye-21 empregados pelos armenos interromperam as operações de SARP azeris por apenas quatro dias. Os sistemas de DAAe



Buk e Tor-M2KM provavelmente destruíram mais alguns drones do Azerbaijão. Porém, tais equipamentos foram empregados tardiamente, em número limitado e ficaram vulneráveis aos ataques das plataformas remotamente pilotadas inimigas (THOMAS et al, 2021).

Inúmeras reportagens na mídia argumentam que o fator decisivo para o sucesso dos SARP azeris

contra os sistemas de DAAe armênios foi o emprego do sistema de GE de fabricação turca Koral (Figura 4), cuja função é bloquear radares e canais de comunicação sem fio. Cabe ressaltar que a Turquia havia se sobreposto às defesas antiaéreas sírias anteriormente através do desdobramento de um sistema Koral próximo à localidade de Idlib (RUBIN, 2020).



Figura 4 – Sistema de GE KORAL

(Fonte: o autor)



Vídeos postados em fontes abertas mostram que mísseis terra-ar disparados por sistemas de DAAe 9K33 Osa foram desviados por ações de supressão eletrônica antes dos ataques bem sucedidos dos SARP armados Bayraktar TB-2, o que indica a presença de um provável sistema interferidor pró-armeno existente nas proximidades (Global Defense Corporation, 2020).

Tal fato pode explicar a vulnerabilidade dos sistemas SHORAD da Armênia, nos quais se observou que seus radares ainda giravam no momento da sua destruição. O Azerbaijão não admitiu formalmente a utilização de qualquer forma de guerra eletrônica, mas as evidências registradas em imagens contrariam tal declaração. Além disso, provavelmente apenas um bloqueio eletrônico nos radares de busca dos sistemas de DAAe armenos impediria esses sensores de detectar os TB-2, os quais não possuem tecnologia furtiva (*stealth*).

Aqui reside então mais uma lição aprendida do conflito em análise: a GE contribui para a construção de uma defesa anti-SARP confiável. A GE pode “chutar a porta abaixo” da defesa antiaérea inimiga (HO, 2021).

2.1.3 Fomento de uma DAAe integrada e com fusão de sensores

A Segunda Guerra de Nagorno-Karabakh reiterou que o emprego de sistemas de DAAe isolados não agregam valor diante da necessidade de uma defesa antiaérea distribuída em várias faixas do espaço aéreo e integrada, a qual demanda sistemas de alcance operacional curto, médio e longo, com um cenário operativo comum e com densidade suficiente. Em alguns países, a defesa antiaérea baseada em solo (GBAD) integra-se com a Aviação tática (KOFMAN, 2020).

A realidade observada sobre a não integrada e obsoleta defesa antiaérea armena reafirma a prudência das forças militares mundiais em estruturar um sistema de DAAe sofisticado, que cubra todas as faixas do espaço aéreo e sob uma concepção centrada em redes. Um Sistema de Defesa Antiaérea Integrada (IADS) é multicamada, integrado em redes e inteligente. Além disso, integra sensores avançados, sistemas de armas eficientes, elementos de comando e controle e ferramentas de apoio à decisão. Uma sofisticada rede de combate composta por esses fatores funde a IADS em um contexto integral, capaz de neutralizar uma vasta gama de ameaças e de proteger os céus de um país diuturnamente (HO, 2021).

A implementação de sistemas de defesa antiaérea cada vez mais integrados



e responsivo às crescentes demandas diante da evolução de ameaças aéreas complexas redundará na crescente fusão de sensores. Este conceito relaciona-se à necessidade de obtenção da consciência situacional permanente, através da combinação de dados de múltiplas fontes para produzir informação mais precisa, confiável e completa em comparação com a análise das fontes individualmente (GETHING, 2011).

Observa-se que diversos sistemas de defesa antiaérea em desenvolvimento, particularmente aqueles vocacionados para neutralizar SARP, foguetes, projéteis de artilharia, morteiros e outras ameaças de natureza complexa, apresentam novos sensores que interagem em uma arquitetura integrada para repelir os prováveis alvos. Assim, verifica-se a tendência das novas plataformas de canhões apresentarem sensores e atuadores de finalidades específicas integradas na sua própria estrutura, como, por exemplo, o Oerlikon Skyranger 30 (Figura 5).



Figura 5 – Torre de defesa antiaérea Skyranger 30
(Fonte: edrmagazine.eu)

2.2 IMPORTÂNCIA DA DEFESA PASSIVA

O Manual de Campanha EB70-MC-10.231 Defesa Antiaérea (2017, p. 2-1) define a defesa passiva como parte integrante da defesa aeroespacial (D Aepc): “A D Aepc compreende a defesa aeroespacial ativa (aérea e antiaérea) e a **passiva**”.

Adicionalmente, a mesma publicação doutrinária elenca a defesa passiva como um fundamento de emprego das unidades de DAAe:

A defesa passiva consiste no conjunto de ações e medidas tomadas antes, durante e depois de um ataque, reduzindo seus efeitos sem, contudo, hostilizar o inimigo. Pode ser obtida por meio da simulação, da camuflagem, da camuflagem da utilização de cobertas e abrigos, da dispersão dos meios, de posições falsas da disciplina de luz e da utilização das comunicações, do desenfioamento e do controle das emissões eletromagnéticas (radar) (BRASIL, 2017).

Os vídeos e imagens disponíveis na Internet sugerem que nem as forças da Armênia ou do Azerbaijão possuíam recursos adequados ou treinamento em defesa passiva. Tal constatação foi observada continuamente, com ambos os contendores operando a céu aberto, de forma estática ou se movimentando lentamente, fracamente camuflados e aglomerados em dispositivos maciços e apertados (RUMBAUGH, SHAIKH, 2020).

Por outro lado, as forças azeris empregaram aeronaves An-2 Colt como alvo aéreo para induzir o sistema de controle e alerta da defesa antiaérea armena a emitir sinais no espectro eletromagnético. Portanto,



tal ação colaborou para o levantamento da Ordem de Batalha Eletrônica inimiga por parte do Azerbaijão e a localização precisa da posição de radares de vigilância e busca das forças militares da Armênia.

A camuflagem física dos armenos foi ineficiente. Um soldado armeno relatou: “Nós não podemos nos ocultar e não conseguimos reagir”. Incapazes de se camuflar dos sensores e ataques precisos do inimigo, as tropas da Armênia foram desmoralizadas. Se a camuflagem não é mais o bastante, então um novo conceito de ocultação é necessário (ANTAL, 2021).

A ocultação é a habilidade de se tornar difícil de detectar e de ser atacado. Refere-se a um esforço de amplo espectro para empregar todos os meios ativos e passivos para confundir, desagregar, impedir, interferir e iludir os sensores e as redes de engajamento de alvos do inimigo. Nesse contexto, relaciona-se com a busca de novas táticas, técnicas e procedimentos (TTP). No moderno campo de batalha do atual século, oculta-se ou morre (ANTAL, 2021).

Em uma era de elevada proliferação de sensores e atuadores, forças militares devem considerar novas formas de camuflar e dificultar a exposição de seus meios. Táticas terrestres de dispersão e dissimulação devem ser reaplicadas. Os soldados devem treinar constantemente para

limitar suas assinaturas termais e eletrônicas por períodos de tempo prolongados e a grandes distâncias.

2.3 O FATOR HUMANO É CRUCIAL

A máxima “o fator humano é o mais decisivo em um conflito” deve sempre ser trazido à memória. Em última análise, a capacidade militar mais requintada é tão boa quanto seu manipulador. Uma força armada pode possuir, na teoria, os melhores sistemas de GE, de defesa antiaérea ou qualquer outra capacidade, mas de nada adianta se os operadores carecerem de competência profissional (HO, 2021).

O conflito de Nagorno-Karabakh do fim de 2020 revelou numerosos exemplos de como as forças armenas frequentemente se mostraram taticamente ineptas e desorganizadas no TO. Essa evidência foi ratificada por uma fonte de informação encarregada de tarefas nos sítios de mísseis terra-ar da Armênia:

Durante a guerra, os Bayraktar TB-2 literalmente voaram em círculos no entorno de três sítios de S-300 enquanto aguardavam por mísseis balísticos e munições de vagueamento direcionados para atacá-los antes de executarem uma avaliação tática de danos e irem embora. Surpreendentemente, as lançadoras de alguns daqueles sistemas não estavam nem mesmo em modo de utilização, como se, prioritariamente, não estivesse ocorrendo um conflito ali (MITZER, OLIEMANS, 2020).



Um comentarista armeno também especulou que a tropa GBAD de seu país poderia estar sofrendo de uma completa falta de consciência situacional (HO apud ELBEKIAN, 2021). A incompetência no campo de batalha armeno em termos de defesa antiaérea também pode ser visto pelo fato dos sistemas de mísseis terra-ar haverem sido empregados em posições fixas relativamente expostas, em uma região montanhosa onde a localização de uma defesa antiaérea é até mais difícil em virtude do tipo de terreno (HO apud KOFMAN e NERSISYAN, 2020).

A Armênia poderia ter explorado lições aprendidas anteriores ao Segundo Conflito de Nagorno-Karabakh em relação às falhas de operação em sistemas de defesa antiaérea. Por exemplo, poderia ter levado em consideração a falta de tempo de treinamento das forças sírias em sistemas de mísseis terra-ar russos recentemente. Um outro caso seria explorar as lacunas de operação do Sistema estadunidense Patriot pelos sauditas nas surtidas combinadas de SARP e mísseis de cruzeiro por parte dos rebeldes houthis. Seria proveitoso ter avaliado os “gaps” de acionamento progressivo do sistema de média altura russo Tor-M1 que resultou na queda da aeronave civil de passageiros da Malaysian Airlines (HO, 2021).

3. CONCLUSÃO

Conclui-se que, consideradas as particularidades das ações militares dos contendores durante da Segunda Guerra de Nagorno-Karabakh, o conflito em análise ofereceu às forças armadas mundiais um valioso rol de lições aprendidas em relação às capacidades da DAAe. Essas considerações deverão ser estudadas, avaliadas e implementadas gradativamente, sempre visando à melhoria da eficiência dos sistemas empregados e dos recursos humanos dedicados à proteção dos ativos de um país contra as ameaças aéreas que venham a surgir em futuros conflitos.

Com relação à necessidade do estabelecimento de uma DAAe de amplo espectro, verificou-se a relevância do investimento dos recursos da Defesa para a obtenção e/ou desenvolvimento de sistemas com elevado grau de desenvolvimento tecnológico e de alta confiabilidade diante de ameaças aéreas progressivamente mais complexas e possuidoras de decisões autônomas. A título de exemplo presente, já visualizando o futuro, podem ser elencados os “enxames” de drones, a combinação de meios tripulados e remotamente pilotados e ataques de saturação compostos de vetores de naturezas distintas.



Deverá haver uma proliferação e integração de sistemas SHORAD em blindados, veículos e defesa de ponto próxima às instalações que constituam AAV, de modo a atuarem imediatamente contra ataques precisos de SARP armados e de munições de vagueamento oriundas de cima. Além disso, o nível de resiliência às ações de bloqueio e medidas de ataque eletrônico do inimigo deverá ser aumentado em todos os sistemas de DAAe, tudo com o objetivo de manter a máxima eficiência do nosso sistema de controle e alerta, dificultando, assim, a livre ação de ataque por parte das plataformas remotamente pilotadas hostis.

Relativamente à integração e fusão de sensores dos sistemas de DAAe, urge que todos os “sistemas de sistemas” possuam uma arquitetura comum de comunicação, das redes de alerta e de tráfego de dados seguros a altas velocidades e assistidos por inteligência artificial, de modo a facilitar o processo decisório e de conferir-lhe a mais alta probabilidade de acerto. No que tange à defesa passiva, TTP de controle de emissão e de redução de assinaturas deverão ser disseminadas a todos os escalões e recursos humanos participantes da DAAe.

O investimento no fator humano deve ser alvo de dedicados estudos na direção do desenvolvimento de competências profissionais inerentes à operação de

equipamentos e de sistemas de elevado nível tecnológico agregado, bem como da difusão de atributos que estimulem a liderança em todos os níveis, estimulando-se continuamente o autoaperfeiçoamento e a motivação própria dos “soldados do primeiro minuto do combate”.

Por fim, recomenda-se o aprofundamento dos estudos das lições aprendidas dos conflitos recentes em que há a demanda por meios de defesa antiaérea por parte dos especialistas em Artilharia Antiaérea da Força Terrestre, dada a vasta bibliografia eletrônica disponível em fontes abertas, pois a velocidade avassaladora de transformação dos assuntos militares impõe uma responsabilidade ainda maior para que, futuramente, “asas estranhas não imponham a sua vontade aos nossos horizontes”.

REFERÊNCIAS

ANTAL, John. **The First War Won Primarily with Unmanned Systems – Ten Lessons from the Second Nagorno-Karabakh War**. Disponível em: <https://higherlogicdownload.s3.amazonaws.com/AUVSI/7bc57aaa-ae26-4c7a-93f9-512dc4a1bca0/UploadedImages/Ten_Lessons_from_the_2d_Nagorno-Karabakh_War_by_John_Antal_2021-03-08F.pdf>. Acesso em: 14 de novembro de 2021.



BRASIL. Exército Brasileiro. **Manual de Campanha EB70-MC-10.223 Operações**. 5ª Edição, 2017.

_____. Exército Brasileiro. **Manual de Campanha EB70-MC-10.231 Defesa Antiaérea**. 1ª Edição, 2017.

ELBEKIAN, Alek. **The Second NK War: Lessons Learned and Future Expectations**. Armenian Weekly, 17 dez 2020. Disponível em: < <https://armenianweekly.com/2020/12/17/the-second-nk-war-lessons-learned-and-future-expectations/>>. Acesso em: 15 de novembro de 2021.

GETHING; Michael. **Sensor Fusion: situational awareness at its very best**. Jane's International Defence Review. Abr 2011, p. 66-72.

GLOBAL DEFENSE CORP. **Video shows how Armenian Missile Systems were disrupted by Electronic Attacks**. Disponível em: < https://www.globaldefensecorp.com/2020/11/24/video-shows-how-armenian-missile-systems-were-disrupted-by-electronicattacks/?relatedposts_hit=1&relatedposts_origin=793634&relatedposts_position=0>. Acesso em: 14 de novembro de 2021.

HO, Ben. **The Second Nagorno-Karabakh War: Takeaways for Singapore's Ground-Based Air Defense**. The Journal of Indo-Pacific Affairs, Air University Press. Montgomery, 2021.

KOFMAN, Michael. **A Look at the Military Lessons of the Nagorno-Karabakh Conflict**. Russian Matters. Disponível em: < <https://www.themoscowtimes.com/2020/12/21/a-look-at-the-military-lessons-of-the-nagorno-karabakh-conflict-a72424>>. Acesso em: 14 de novembro de 2021

KOFMAN, M; NERSISYAN, L. **The Second Nagorno-Karabakh War: Two Weeks In**. War on the Rocks, 14 out 2020. Disponível em: < <https://warontherocks.com/2020/10/the-second-nagorno-karabakh-war-two-weeks-in/>>. Acesso em: 15 de novembro de 2021.

MILACIC, Slavisa. **The Lessons for Armenia from the Defeat in Nagorno Karabakh**. World Geostrategic Insights. Disponível em: < <https://wgi.world/the-lessons-for-armenia-from-the-defeat-in-nagorno-karabakh/>>. Acesso em: 14 de novembro de 2021.

MITZER, Stijn; OLIEMANS, Joost. **The Fight for Nagorno-Karabakh: Documenting Losses on The Sides of Armenia and Azerbaijan**. The Oryx Blog. Disponível em: < <https://www.oryxspioenkop.com/2020/09/the-fight-for-nagorno-karabakh.html>>. Acesso em: 15 de fevereiro de 2021.

_____. **Aftermath: Lessons of the Nagorno-Karabakh War are paraded through the streets of Baku**. The Oryx Blog. Disponível em: < <https://www.oryxspioenkop.com/2021/01/aftermath-lessons-of-nagorno-karabakh.html>>. Acesso em: 15 de novembro de 2021.

RUBIN, Uzi. **The Second Nagorno-Karabakh War: a Milestone in Military Affairs**. The Begin-Sadat Center for Strategic Studies. Mideast Security and Policy Studies nº 184. Ramat Gan, dezembro de 2020.

RUMBAUGH, Was; SHAIKH, Shaan. **The Air and Missile War in Nagorno-Karabakh: Lessons for the Future of Strike and Defense**. Center for Strategic & International Studies (CSIS). Washington DC, 2020.

SHEFTICK, Gary. **Army rebuilding short-range air defense**. Disponível em: < https://www.army.mil/article/224074/army_rebuilding_short_range_air_defense>. Acesso em: 15 de novembro de 2021.

THOMAS, N; JAMISON, M; GOMBER, K; WALTON, D. **What the United States Military Can Learn from the Nagorno-Karabakh War**. Small Wars Journal. Disponível em: < <https://smallwarsjournal.com/jrnl/art/what-united-states-military-can-learn-nagorno-karabakh-war>>. Acesso em: 14 de novembro de 2021.