



## **A Bateria *Avenger* na Defesa Antiaérea de baixa altura/Muito curto alcance de uma Brigada em 1º Escalão: ensinamentos colhidos no Curso de Aperfeiçoamento de Capitães de Artilharia Antiaérea dos Estados Unidos da América.**

Maj Art RAFAEL FERRAZ PINTO<sup>1</sup>

O propósito do presente artigo é apontar os ensinamentos do *Air Defense Artillery Captains Career Course* (ADA CCC), que é o Curso de Aperfeiçoamento para capitães da Arma de Artilharia Antiaérea dos Estados Unidos da América (EUA). Dois aprendizados que valem para os oficiais de qualquer arma, quadro ou serviço da linha bélica são a ferramenta *Military Decision Making Process* (MDMP), que se assemelha ao processo de Exame de Situação de Comandante; e o conceito de *Mission*

*Command*, um estilo de comando que auxilia a condução das operações de maneira adequada. O modelo de ensino-aprendizagem do curso também foi retratado neste artigo. Foram abordados aspectos da estrutura e missão das Brigadas modulares e expedicionárias do Exército estadunidense, as *Brigade Combat Team* (BCT). As possibilidades, limitações e características do material *Avenger* foram levantadas. A recente valorização e a importância da Artilharia Antiaérea de baixa altura e curto alcance dos

<sup>1</sup>Curso de Formação de Oficiais de Artilharia – AMAN 2006; Curso de Artilharia de Costa e Antiaérea – EsACosAAe 2009; Curso de Aperfeiçoamento de Capitães de Artilharia Antiaérea – *Fort Sill*-OK, EUA 2018, Aluno do Curso de Estado Maior - ECEME 2021/2022.



EUA também são aspectos retratados no presente artigo. Por fim, concluiu-se sobre a relevância da AAAe de baixa altura curto e muito curto alcance ( Very Short-Range Air Defence - VSHORAD/ Short Range Air Defense - SHORAD) para os elementos de manobra na vanguarda das operações terrestres, sobre a necessidade de integração entre AAAe e elemento apoiado, sobre a mobilidade tática e a capacidade de missão de superfície da AAAe que apoia os elementos de manobra, e sobre as lacunas de capacidade de defesa antiaérea que serão trabalhadas pelo Exército norte-americano nos próximos anos.

## 1. INTRODUÇÃO

A Artilharia Antiaérea (AAAe) do Exército Brasileiro (EB) tem experiência na Defesa Antiaérea (DA Ae) de Pontos Sensíveis (P Sen), desenvolvida ao longo de anos de exercícios de dupla ação entre Força Aérea e EB, exercícios de Planejamento de DA Ae de infraestrutura crítica e estratégica do Território Nacional (TN), bem como operações reais de proteção de grandes eventos, como a Copa da Confederações de 2013, Copa do Mundo de 2014 e Jogos Olímpicos de 2016. Esses acontecimentos de envergadura trouxeram grandes ganhos para a doutrina e preparo da AAAe brasileira.

De outro lado, a DA Ae de tropas em combate, especialmente aquelas em primeiro escalão, é tarefa essencial da AAAe

de baixa altura/muito curto e curto alcance, como ocorre nos países considerados como potências bélicas no cenário internacional, como os Estados Unidos da América (EUA) e a Rússia. No caso da AAAe do EB, percebe-se que há uma lacuna entre as possibilidades das tropas brasileiras e as capacidades dos sistemas de armas antiaéreas a serem utilizados para a sua proteção, em caso de emprego no TO. É o caso do sistema de armas *Bofors* 40mm C/70, RBS-70 e IGLA-S.

Portanto, verifica-se que, numa situação de emprego no TO ou Área de Operações (A Op), as tropas motorizadas e mecanizadas geralmente têm maior mobilidade e proteção blindada que as frações de AAAe utilizadas para protegê-las – à exceção das brigadas blindadas, as quais foram dotadas com as VBC DAAe Gepard 1A2 entre 2014 e 2015.

Sabendo dessa limitação, cabe analisar como países considerados potências bélicas utilizam a sua AAAe de muito curto alcance para mitigar essa deficiência que porventura também ocorre na proteção de tropas em 1º escalão nas suas operações militares. Dessa forma, o principal objetivo deste trabalho é apontar os ensinamentos colhidos no Curso de Aperfeiçoamento de Capitães de Artilharia Antiaérea nos EUA sobre a DAAe de baixa altura/muito curto alcance de elementos de manobra em 1º escalão realizada com o material *Avenger*.



Para tanto, é necessário explicar como uma Brigada em 1º Escalão é estruturada e empregada de acordo com a doutrina do Exército dos EUA e explicar a AAAe estadunidense de muito curto alcance com o material *Avenger* e a sua importância para a DAAe dos elementos de manobra.

Ainda, o curso no exterior traz uma abordagem diferente de como implementar o processo de ensino-aprendizagem e também aponta conteúdos que possam ser pertinentes e ainda pouco trabalhados no EB. Desse modo, cabe ressaltar conhecimentos relevantes no que diz respeito à doutrina e ao ensino.

## 2. DESENVOLVIMENTO

### 2.1 O CURSO DE APERFEIÇOAMENTO PARA CAPITÃES DE AAAe NOS EUA

O EB envia anualmente um Capitão da arma de Artilharia, especializado em Artilharia Antiaérea, para realizar o Curso de Aperfeiçoamento de Capitães de Artilharia Antiaérea no *Fort Sill*, Lawton, Oklahoma, EUA.

O período de estada no exterior pode ser dividido em sete fases, ao longo de cerca de seis meses. As duas fases iniciais se aplicam somente aos Estudantes Militares Internacionais e consistem numa ambientação e num Curso Preparatório. As

próximas etapas consistem no Curso de Aperfeiçoamento propriamente dito.

Conhecido como ADA CCC, o curso conta com aproximadamente 30 alunos por turma, entre Norte-americanos e estudantes internacionais. Normalmente, cinco turmas se formam por ano, em datas distintas ao longo do ano. As fases do ADA CCC são: Núcleo Comum (*Common Core*) e Exercício de Estado Maior (*Staff Ride*) – etapas comuns em todos os CCC – seguidos de: módulo de Planejamento da Artilharia Antiaérea da Brigada (*ADA Planning Brigade Module*), fase de Planejamento do Apoio ao Time de Combate da Brigada (*Brigade Combat Team – BCT, Support Planning Module*) e, por último, o Exercício de Artilharia Antiaérea de Conclusão de Curso (*ADA Capstone Exercise*) – etapas específicas da Artilharia Antiaérea.

A meta do ADA CCC é formar, tecnicamente e taticamente, líderes proficientes numa gama de sistemas de armas antiaéreas, capazes de empregar pensamento crítico e criativo em conjunção com fundamentos doutrinários, por meio do *Military Decision-Making Process* (MDMP). A intenção é que o instruendo, ao final do curso, produza ordens sincronizadas que permitam aos comandantes de todos os níveis exercitar efetivamente sua liderança e comando. Os instruendos são ativamente



encorajados a buscar todas as oportunidades de aprendizado, com a finalidade de evoluir ao longo do curso. O plano de estudos visa formar líderes ágeis e flexíveis, capazes de operar como elementos do Estado Maior em ambientes complexos. (EUA, 2018d).

As avaliações do curso visam três principais aspectos: o atitudinal, o cognitivo e o trabalho em equipe. O instruendo realiza algumas provas individuais, apresenta trabalhos sobre os mais variados temas, como materiais militares,

planejamento de operações ou princípios de liderança. Além disso, produz dissertações e acumula pontos de participação e notas coletivas geradas pelos trabalhos em equipe. Todas essas avaliações somam pouco mais de 3100 pontos, dos quais o instruendo deve obter, pelo menos, 80% para ser aprovado, ou grau 8 nas avaliações a que for sujeito. E o treinamento físico militar é exigência constante e diária do curso (EUA, 2018c).

O quadro 1 resume a distribuição dos pontos das avaliações do ADA CCC:

Módulos do ADA CCC	Participação em sala	Apresentações de tarefas individuais ou em grupo	Dissertações / Papers	Avaliações escritas
<i>Common Core</i>	225	120	205	300
<i>Staff Ride</i>	---	75	---	---
<i>ADA Planing Brigade</i>	200	700	100	---
<i>BCT Support</i>	100	600	100	200
<i>ADA Capstone Exercise</i>	75	75	50	---
Total Parcial	600	1570	455	500

Quadro 1 – Distribuição da pontuação da matéria acadêmica do ADA CCC.

Fonte: *Individual Student Assessment Plan* (Plano de Avaliação Individual do Aluno), 12 Jul 2018.

Pelo estudo do quadro acima constata-se que o foco das avaliações do ADA CCC é voltado para participação em sala de aula e para as apresentações de tarefas individuais ou trabalhos em grupo. É uma abordagem diferente da proposta apresentada pelos estabelecimentos de ensino do EB, onde as avaliações evidenciam, basicamente, os graus obtidos nas provas escritas.

Alguns ensinamentos são extraídos do método estadunidense. Ao se

ênfatar a participação e a apresentação de tarefas, o instruendo é forçado a: falar e portar-se adequadamente em público; pesquisar; trabalhar bem em equipe e possuir grande inteligência interpessoal; e conhecer os meios auxiliares informatizados e digitais. Para obter bons graus, não basta apenas memorizar e saber expressar conhecimentos na escrita, deve-se acima de tudo, ser influente nos trabalhos em grupo e ser comunicativo.



### 2.1.1 Ensino e uso constante do MDMP

O uso intensivo do MDMP é outra grande lição do curso. Trata-se do principal processo de tomada de decisão utilizado incessantemente pelos Estados-Maiores do Exército Norte-americano. É uma metodologia de planejamento interativa para entender a situação e a missão, desenvolver Linhas de Ação, e produzir um Plano ou Ordem de Operações (EUA, 2016b).

O MDMP ajuda os líderes a aplicar rigor, clareza, bom senso, lógica e conhecimento profissional para entender situações, desenvolver opções para resolver problemas e tomar decisões. O processo ajuda os comandantes e as equipes a pensar de forma crítica e criativa ao planejar. Em muito se assemelha ao Exame de Situação do Comandante retratado no manual EB20-MC-10.211 (BRASIL, 2014b).

Key inputs	Steps	Key outputs
<ul style="list-style-type: none"> <li>Higher headquarters' plan or order or a new mission anticipated by the commander</li> </ul>	<p>Step 1: <b>Receipt of Mission</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Commander's initial guidance</li> <li>Initial allocation of time</li> </ul>
	Warning order	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Higher headquarters' plan or order</li> <li>Higher headquarters' knowledge and intelligence products</li> <li>Knowledge products from other organizations</li> <li>Army design methodology products</li> </ul>	<p>Step 2: <b>Mission Analysis</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Problem statement</li> <li>Mission statement</li> <li>Initial commander's intent</li> <li>Initial planning guidance</li> <li>Initial CCIRs and EEFls</li> <li>Updated IPB and running estimates</li> <li>Assumptions</li> </ul>
	Warning order	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Mission statement</li> <li>Initial commander's intent, planning guidance, CCIRs, and EEFls</li> <li>Updated IPB and running estimates</li> <li>Assumptions</li> </ul>	<p>Step 3: <b>Course of Action (COA) Development</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>COA statements and sketches</li> <li>Tentative task organization</li> <li>Broad concept of operations</li> <li>Revised planning guidance</li> <li>Updated assumptions</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Updated running estimates</li> <li>Revised planning guidance</li> <li>COA statements and sketches</li> <li>Updated assumptions</li> </ul>	<p>Step 4: <b>COA Analysis (War Game)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Refined COAs</li> <li>Potential decision points</li> <li>War-game results</li> <li>Initial assessment measures</li> <li>Updated assumptions</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Updated running estimates</li> <li>Refined COAs</li> <li>Evaluation criteria</li> <li>War-game results</li> <li>Updated assumptions</li> </ul>	<p>Step 5: <b>COA Comparison</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Evaluated COAs</li> <li>Recommended COAs</li> <li>Updated running estimates</li> <li>Updated assumptions</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Updated running estimates</li> <li>Evaluated COAs</li> <li>Recommended COA</li> <li>Updated assumptions</li> </ul>	<p>Step 6: <b>COA Approval</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Commander-selected COA and any modifications</li> <li>Refined commander's intent, CCIRs, and EEFls</li> <li>Updated assumptions</li> </ul>
	Warning order	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Commander-selected COA with any modifications</li> <li>Refined commander's intent, CCIRs, and EEFls</li> <li>Updated assumptions</li> </ul>	<p>Step 7: <b>Orders Production, Dissemination, and Transition</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Approved operation plan or order</li> <li>Subordinates understand the plan or order</li> </ul>
<p>CCIR commander's critical information requirement COA course of action</p>	<p>EEFl essential element of friendly information IPB intelligence preparation of the battlefield</p>	

INSUMOS	FASE	PRODUTOS
<ul style="list-style-type: none"> <li>Recebimento da ordem escrita ou verbal do escalão superior.</li> <li>Conhecimentos e EEI do Escalão Superior.</li> <li>Produtos da MCOE.</li> <li>Informações de outras organizações.</li> </ul>	<p>01 <b>Análise da Missão e Considerações Preliminares</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diretriz inicial do comandante.</li> <li>PJ inicial da utilização de tempo.</li> <li>Sumário do problema.</li> <li>Encucado da Missão.</li> <li>Intenção inicial do Comandante.</li> <li>Levantamento dos EEI.</li> <li>Conclusões</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Definição da missão.</li> <li>Intenção inicial do Comandante.</li> <li>Diretriz inicial do comandante.</li> <li>EEI.</li> <li>Conclusões</li> </ul>	<p>02 <b>A situação e sua compreensão</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Consciência Situacional do Ambiente Operacional.</li> <li>Novas Nec EEI.</li> <li>Diretriz Cmt Atualizada.</li> <li>Composição Inicial dos Meios</li> <li>Linhas de ação e esquemas de manobra.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Abordagem Operativa, linhas de operação/forças, EFD e Pontos de Decisivos (MCOE).</li> <li>Estimativas correntes atualizadas.</li> <li>Atualização das diretrizes do Cmt</li> </ul>	<p>03 <b>Possibilidades do Inimigo, Linhas de Ação e Confronto (Jogo da Guerra)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Composição dos meios.</li> <li>Conceito geral da operação.</li> <li>Atualização das diretrizes do Cmt.</li> <li>Confirmação dos Pontos Decisivos.</li> <li>Linhas de ação aperfeiçoadas.</li> <li>Resultados do Jogo da Guerra.</li> <li>Conclusões atualizadas.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Estimativas correntes atualizadas.</li> <li>Linhas de ação aperfeiçoadas.</li> <li>Critérios de avaliação.</li> <li>Resultados do Jogo da Guerra.</li> <li>Conclusões atualizadas</li> </ul>	<p>04 <b>Comparação das Linhas de Ação</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estimativas correntes atualizadas.</li> <li>Linhas de ação avaliadas e suas variantes.</li> <li>Linha de ação recomendada.</li> <li>Conclusões atualizadas.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Estimativas correntes atualizadas.</li> <li>Linhas de ação avaliadas e suas variantes.</li> <li>Linha de ação recomendada.</li> <li>EEI atualizados</li> <li>Conclusões atualizadas</li> </ul>	<p>05 <b>Decisão</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Linha de ação escolhida pelo comandante e modificações.</li> <li>Intenção do Comandante atualizada.</li> <li>Diretriz de Planejamento.</li> <li>EEI atualizados.</li> <li>Conclusões atualizadas.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Linha de ação escolhida pelo comandante e modificações.</li> <li>Intenção do Comandante atualizada.</li> <li>Conceito Final da Operação.</li> <li>EEI atualizados.</li> <li>Conclusões atualizadas</li> </ul>	<p>06 <b>Plano/Ordem de Operações</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aprovação dos planos e ordens.</li> <li>Emissão dos planos e ordens</li> <li>Compreensão completa pelos subordinados dos planos e ordens</li> </ul>

Figura 1 – Semelhança entre as etapas do MDMP e do Exame de Situação do Comandante.  
Fontes: adaptado dos manuais *Field Manual* (FM) 6-0, página 9-3; e EB20-MC-10.211, p. 5-4.



O MDMP não é um procedimento exclusivo do planejamento de missão da Artilharia Antiaérea, pelo contrário, é processo fundamental para todas as armas, utilizado para todos os tipos de missão, especialmente para as missões de combate. Por isso, o MDMP é ensinado na fase do Núcleo Comum (*Common Core*), e cobrado em todas as fases subsequentes.

A aplicação do MDMP por parte dos instruendos se deu, primeiramente, durante a fase do Núcleo Comum, onde ocorreram os primeiros exercícios práticos de Estado Maior. Em outras ocasiões, O MDMP foi aplicado pelos alunos de maneira individual, quando planejaram e apresentaram uma DA Ae de uma instalação ou elemento de manobra. Em verdade, o uso do MDMP facilita a criação de Linhas de Ação, a respectiva comparação entre elas e adoção de um plano para cumprir as missões recebidas (EUA, 2016b).

Exercitar o processo de tomada de decisão é algo muito importante para Oficiais, ainda mais para aqueles que comporão Estados Maiores. A frequente execução do processo de tomada de decisão é uma lição de grande valia, podendo ser implementada na Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais (EsAO), escola do EB que prepara os Oficiais para compor Estados Maiores.

### **2.1.2 Mission Command - uma Função de Combate e uma Filosofia do Comando**

*Mission Command*, cuja tradução *ipsis litteris* é Comando da Missão, é encarado como uma Função de Combate e, ao mesmo tempo, é uma Filosofia de Comando. Sua tradução literal não corresponde ao seu real significado. Trazendo para termos militares do EB, *Mission Command* consiste na ideia de comando baseado na missão, ou comandar tendo a “missão pela finalidade”.

De acordo com o *Army Doctrine Reference Publication 6-0 (ADRP)*, *Mission Command* é o exercício da autoridade e da direção pelo Comandante, utilizando as ordens da missão para permitir a iniciativa disciplinada e em conformidade com a intenção do Comandante, com a finalidade de capacitar líderes ágeis e adaptáveis na condução de operações terrestres conjuntas. O conceito enfatiza a ideia de que a intenção do Comandante seja compartilhada por todos os envolvidos, ao mesmo tempo que permite a execução descentralizada por meio da iniciativa disciplinada. Este preceito guia os líderes em direção ao cumprimento da missão (EUA, 2012a).

Devido à natureza complexa, em constante mudança e incerta das operações militares, *Mission Command* é o método preferido do Exército Norte-americano para



exercer o comando e controle. O *Mission Command* é constantemente abordado em todos os discursos de comandantes de variados escalões e sintetiza alguns princípios relevantes para todas as Forças Armadas ao redor do mundo, como a construção de equipes coesas por meio da confiança mútua, a criação de um entendimento compartilhado, o exercício da iniciativa disciplinada, o claro entendimento da intenção do comandante e a aceitação do risco calculado (EUA, 2012a).

O estudo desse conceito durante o ADA CCC recorda ao ensino da Liderança Militar na Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN). Do mesmo modo que *Mission Command* é fundamental para o cumprimento de missão das tropas Norte-americanas, a Liderança Militar é o alicerce em que os comandantes em todos os níveis do EB se amparam quando procuram realizar suas tarefas.

O ADRP 6-22 esclarece que a Liderança se trata do processo de influenciar pessoas, fornecendo propósito, direção e motivação para cumprir a missão. Como elemento do poder de combate, a Liderança unifica os outros elementos (Informação, *Mission Command*, Movimento e Manobra, Inteligência, Fogos, Logística e Proteção). Liderança confiante, competente e informada

intensifica a eficácia de outros elementos do poder de combate (EUA, 2012b).

Pelos estudos e apresentações realizadas em sala, em todos os fatos históricos onde se teve exercício adequado do *Mission Command* pelos comandantes nos diversos escalões, houve resultados positivos em prol das frações ou vitórias em combate. De fato, o entendimento que se tem é que o Comandante que exerce *Mission Command* de maneira eficiente tende a se tornar o líder da tropa, além de cumprir a missão recebida. Assim, cresce de valor o estudo mais detalhado e o amplo entendimento deste conceito e sua adequação para a doutrina militar brasileira, caso se constate a importância que lhe é devida.

## 2.2 A Brigada em 1º escalão

Primeiramente, cabe apresentar a Brigada do Exército Norte-americano. Denominada de *Brigade Combat Team* (BCT), ou Equipe de Combate Brigada, trata-se da unidade de manobra modular básica mobilizável do Exército dos EUA. Uma BCT consiste numa Brigada de arma base, e suas unidades de apoio responsáveis por sustentar suas operações. A BCT deve ser capaz de se sustentar sozinha, como uma pequena Divisão. Os soldados designados para uma BCT lá permanecerão por três anos visando aumentar a prontidão e coesão da unidade.



As BCT são organizadas para conduzir ações decisivas, que são as contínuas e simultâneas combinações de tarefas Ofensivas, Defensivas, de Estabilização ou de Apoio à Defesa de Autoridades Cíveis. A BCT é a tropa primária de armas combinadas e de combate aproximado do Exército dos EUA. Ela frequentemente opera como parte de uma Divisão ou Força Tarefa Conjunta (EUA, 2015).

A modularidade e flexibilidade de organização das BCT permite que cumpram missões dentre os variados tipos de operações militares. Os três tipos de BCT são a *Infantry* BCT (IBCT), a *Stryker* BCT (SBCT) e a *Armored* BCT (ABCT), ou BCT de Infantaria, BCT de material *Stryker* e a BCT Blindada, respectivamente.

A IBCT trata-se de uma formação otimizada para operações desembarcadas (ou à pé) em terrenos complexos, como centros urbanos maiores que uma vila ou locais com dois ou mais tipos de terrenos restritivos ocupando o mesmo espaço. (EUA, 2015). A título de comparação, as IBCT seriam algo semelhante às Brigadas Leves (Aeromóvel, Paraquedista ou Selva) do Brasil.

Já a SBCT é constituída basicamente pela Infantaria embarcada. A título de esclarecimento, uma SBCT não é uma Brigada Mecanizada do EB. A SBCT é

uma Brigada de Infantaria em que o meio de transporte básico é a viatura *Stryker*, existindo mais de oito variações deste tipo de viatura destinadas a atender as especificidades das missões da Brigada SBCT. (EUA, 2015).

Quanto à ABCT, trata-se da Brigada que está organizada para concentrar poder de combate esmagador. Esta brigada conduz tarefas ofensivas para derrotar, destruir ou neutralizar o inimigo. A ABCT é composta por três Batalhões de armas combinadas, cada um a duas Companhias de Infantaria Mecanizada e duas Companhias de Cavalaria Blindada. Esta brigada não necessita de poder de combate adicional, podendo ser reorganizada conforme as especificidades de suas missões, e se destacando no esforço expedicionário Norte-americano.

Em síntese, os três tipos de brigadas modulares e expedicionárias do Exército estadunidense cumprem uma variada gama de missões, por meio da correta adequação das especificidades das brigadas aos requerimentos de cada tarefa. Entender a finalidade e a composição da BCT é fundamental para melhor planejar a sua DAAe.

### **2.3 A AAAe de muito curto alcance na proteção da BCT**





As unidades de AAAe em solo executam a maioria das operações antiaéreas e antimísseis do Exército dos EUA, embora os meios de defesa antiaérea e antimísseis das BCT possam ser limitados (EUA, 2015). O elemento do Exército dos EUA encarregado de conduzir missões típicas de Defesa Antiaérea é a *Air Defense Artillery*, ou ADA (Artilharia Antiaérea). O papel da ADA é, por meio do fogo, proteger a força e os alvos geopolíticos de ataques aéreos, ataques de mísseis e atividades de reconhecimento (EUA, 2013).

A *Short Range Air Defense Artillery*, ou SHORAD (Artilharia Antiaérea de Curto Alcance/baixa altura) é aquela que é empregada em apoio aos elementos de manobra para defesa do pessoal e dos meios contra ataques de plataformas aéreas. Podem ainda ser empregados na retaguarda para defender bases aéreas, tropas, P Sen e outras instalações vitais (EUA, 2000). Ressalta-se que, pela doutrina da AAAe do EB, o *Avenger* é classificado como baixa altura/muito curto alcance, já que o alcance do seu armamento não ultrapassa o limite dessa faixa, que é 6.000 metros (BRASIL, 2017b).

### 2.3.1 O sistema de armas *Avenger*

O *Avenger* é o primeiro sistema de armas de DAAe de tiro em movimento norte-americano a entrar em produção em grande

escala. Ele saiu das linhas de montagem da *Boeing*, pela primeira vez, no outono de 1988 (EUA, 1987). Desde então, o sistema passou por diversas atualizações para manter sua interoperabilidade e sua efetividade no combate (MISSILE DEFENSE ADVOCACY ALLIANCE, 2020).

A missão do *Avenger* é neutralizar Sistemas de Aeronaves Remotamente Pilotadas (SARP) de baixa altitude, aeronaves de asa fixa e rotativa de alta velocidade e os meios de reconhecimento, inteligência, vigilância e busca de alvos. O *Avenger* é um sistema versátil organizado em Batalhões de Guarda Nacional ou como parte de uma Batalhão *Patriot* ou IFPC. No Exército dos EUA não há mais batalhões que possuam somente o sistema de armas *Avengers*. (EUA, 2016a).



Figura 2 – *Avenger* estacionado.  
Fonte: *Air and Missile Defense (AMD) Organizations and Weapons System* (instrução do ADA CCC), slide 9.



O *Avenger* é o sistema SHORAD mais adequado para fornecer DAAe à baixa altura/muito curto alcance às armas base. Embora possam compor um Batalhão independente, as Baterias de *Avengers* são organizadas para o combate com outros sistemas de ADA. Um exemplo é o emprego do *Avenger* para proteger a área operacional do *Patriot* diante das ameaças contra as quais este não pode se defender (EUA, 2016a).

Os alvos do *Avenger* são adquiridos utilizando a mira ótica, o FLIR, e um telêmetro *laser* aliado a um rastreador automático de vídeo, ou o *Avenger* pode receber os seus alvos por meio do HTU, que é a unidade terminal portátil. O HTU exibe o rastreamento e informações de comando e controle da rede digital de alerta antecipado. (EUA, 2018a). Nesse caso, a sequência de tiro é totalmente automatizada, bastando ao Atirador apenas puxar o gatilho, mesmo que o veículo esteja em movimento. (EUA, 1987).

Devido à pouca proteção blindada do *Avenger* e sua consequente vulnerabilidade ao fogo direto inimigo, a guarnição pode operar o sistema de armas de uma unidade de controle remoto, denominada RCU, a até 50 metros de distância da linha de fogo (MISSILE DEFENSE ADVOCACY ALLIANCE, 2020).

As Baterias *Avengers* normalmente defendem o nível Divisão ou Brigada. O Grupo de Comando da Bateria ligar-se-á com o Estado Maior do elemento apoiado e com o Elemento de Defesa Aérea para planejar, integrar e empregar os meios *Avenger* para proteger as prioridades de DA Ae. As relações de comando e apoio para cada nível irão determinar o apoio logístico para as Baterias *Avenger* (EUA, 2016a). Essas relações podem ser entendidas na doutrina do EB como as Missões Táticas.

- **PC do Pel**
- **1ª Esquadra**
- **2ª Esquadra**
- **Sec *Sentinel***

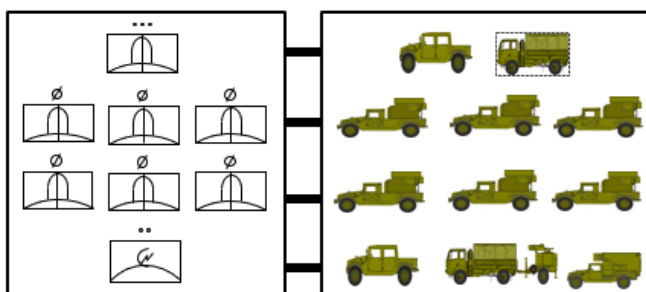


Figura 3 – Composição normal de um Pel *Avenger*.

Fonte: *Air and Missile Defense (AMD) Organizations and Weapons System* (instrução do ADA CCC), slide 6.



A composição da Bateria *Avenger* pode variar. Caso, a Bateria pertença a um Batalhão misto *Patriot*, ela possuirá quatro pelotões; caso ela seja orgânica de um Batalhão unicamente SHORAD da Guarda Nacional, ela possuirá três pelotões, e se ela

for orgânica de um Batalhão misto IFPC, ela possuirá apenas dois pelotões. Os pelotões de *Avengers* geralmente são empregados destacados de sua Bateria e passados em reforço para a BCT ou Batalhão de arma base (EUA, 2018a).



Figura 4 – *Avenger* com posição camuflada.

Fonte: *Air and Missile Defense (AMD) Organizations and Weapons System* (instrução do ADA CCC), slide 9.

A maioria dos *Avengers* norte-americanos estão na Guarda Nacional, responsável pela DA Ae do território dos EUA, enquanto o Exército tem cerca de três Batalhões ativos. O *Avenger* foi implantado na OTAN em 1991 durante a Operação Tempestade no Deserto, e

também foi empregado na Bósnia e na Coreia do Sul. Em 2003, apoiou a Operação *Iraqi Freedom*, com a missão de DA Ae e missão de tiro de superfície (MISSILE DEFENSE ADVOCACY ALLIANCE, 2020). O quadro a seguir foi elaborado para esclarecer as possibilidades e limitações do sistema *Avenger*:



<i>Avenger</i>	Possibilidades	Limitações
Viatura HMMWV	- Operações continuadas (24 horas) - Autonomia de 560 km - Velocidade de 88 km/h	- Centro de gravidade elevado, facilitando a viatura tombar em terrenos inclinados - Altura de 2,66 m – veículo difícil de esconder
Torre (Posto do Atirador)	- Giro de 360° em direção - Elevação de -10° a 68°	- Unidade de Controle Ambiental pode causar o superaquecimento do Posto do Atirador
Armamento principal	- 8 mísseis <i>Stinger</i> prontos para disparo - Atira em movimento	- Muito curto alcance – cerca de 4 km - Entre 6 e 7 minutos para recarregar - Deixa rastro de fumaça após o disparo
Armamento Secundário	- Metralhadora M3P calibre .50, com alcance efetivo de 1500 m - Cadência de tiro de 1025 tiros por minuto	- Capacidade de somente 250 cartuchos - Cerca de 8 minutos para recarregar - Recarregamento expõe a tripulação
Controle Remoto	- RCU possibilita o controle remoto da U Tir a 50 metros de distância - Aumenta a segurança da tripulação	- Instalação da RCU requer 3 minutos - Ajustes do FLIR não podem ser feitos pela RCU
FLIR	- Capacita a operação diuturna - Capacita operar em condições climáticas adversas (névoa, fumaça e chuva) - Ressalta o contorno do alvo no plano de fundo - O rastreador automático de vídeo possibilita o acompanhamento automático de alvos do FLIR	- Alcance aproximado de 10 km
Telêmetro Laser	- Fornece dados precisos da aeronave a ser engajada - Facilita o engajamento do alvo no alcance máximo - Não oferece risco aos olhos humanos	- Pode denunciar a posição do <i>Avenger</i>
Operação	- Pode funcionar inteiramente por meio de suas baterias para manter a disciplina de ruídos - O Computador de Controle de Tiro automatiza e simplifica diversas tarefas do Atirador - Em caso de pane do Computador de Controle de Tiro, os mísseis <i>Stinger</i> podem se tornar MANPADS - O <i>Avenger</i> pode operar de maneira autônoma, quando as comunicações são perdidas	- Apesar das modernizações e atualizações, o sistema possui uma certa idade, o que lhe confere maior probabilidade de panes e defeitos de operação
Segurança das Anv	- Uso de IFF <sup>1</sup> auxilia a identificação dos vetores aéreos	- Pode denunciar a posição do <i>Avenger</i>
Mobilidade	- Elevada velocidade – Vtr sobre rodas 4x4 - Aerotransportado por C-130 / 141 / 5 / 17 e por helicóptero CH-47	- Não tem a mesma mobilidade de uma viatura sobre lagartas
Proteção Blindada	- Viatura torna-se mais leve	- Pouca proteção blindada - Maior vulnerabilidade a tiros tensos
Sistema Com EPLRS <sup>1</sup>	- Fornece comunicações resistentes às interferências - Dá o posicionamento do <i>Avenger</i> em tempo real - Amplia a consciência situacional do usuário e seu Cmt - Possibilita aos Cmt o gerenciamento preciso da batalha - Compartilha informações de amigos e inimigos. - Integração com o sistema de comando e controle FAAD C3I <sup>2</sup> que permite receber informações da localização de alvos aéreos por outros radares, não-orgânicos	- Necessita o estabelecimento de uma rede digital EPLRS - Necessita de uma viatura estação de controle para criar a rede digital - Alcance aproximado de 10 km
Sistema Com SINGARS <sup>3</sup>	- Não necessita o estabelecimento de uma rede digital - Sistema rádio que permite o envio de mensagens a voz ou dados - Emprega medidas de proteção eletrônica	- Não integra com o sistema FAAD C3I - Rádio SINGARS portátil com alcance voz entre 5 e 10 km e dados entre 3 e 5 km - Rádio SINGARS embarcado com alcance voz entre 10 e 40km e dados entre 5 e 25 km



No decorrer do estudo e com a finalidade de mostrar as capacidades do *Avenger*, viu-se então a necessidade de tecer comparações entre os sistemas de armas

comparados podem atirar sem dados dos radares de tiro. Os tempos de reação dos armamentos *Bofors* e *Gepard* dependem do modo de operação em que estão trabalhando.

Sistemas de Armas	Armamento principal	Armamento secundário	Tempo para entrar em posição	Tempo de reação	Capacidade de atirar em movimento	Capacidade de visão termal (FLIR)
Sistema <i>Bofors</i> 40mm	Can Au AAe 40mm C70 AR <i>Bofors</i>	Não possui	20 min	-	Não	Não
IGLA-S	Missil IGLA (guiado por IR)	Não possui	13 seg	6 seg	Não	Não
RBS-70	Missil RBS-70 Mk2 (guiado por <i>laser</i> )	Não possui	30 seg	4 seg	Não	Não
VBC DAAe <i>Gepard</i> 1A2	Can Au AAe Geminado 35mm AP	Missil <i>Stinger</i> (guiado por IR)	1 a 6 min	-	Sim	Sim
<i>Avenger</i>	Missil <i>Stinger</i> (guiado por IR)	Mtr M3P (calibre .50)	Até 3 min	-	Sim	Sim

*Enhanced Position Location Reporting System* (EPLRS) é um dispositivo de comunicações. O nome significa Sistema de Retransmissão do Localização Aprimorada da Posição (EUA, 2016a, p. 2-3)

*Forward Area Air Defense Command, Control, Communications, Computer and Intelligence* (FAAD C3I) significa Sistema de Comando, Controle, Comunicações e Inteligência da Área Avançada de Defesa Antiaérea. É um sistema de comando e controle que permite executar as funções de engajamento das operações de um determinado elemento de manobra. Assemelha-se ao C2 em Combate do EB.

*Single-Channel Ground And Airborne Radio System* (SINCGARS) é um dispositivo de comunicações. O nome significa Sistema Rádio Terrestre e Aéreo de Canal Único (EUA, 2016a, p. 2-4)

Cabe esclarecer que, dentre os sistemas de armas acima, o único com proteção blindada e sobre lagartas é o *Gepard*, o que lhe confere capacidades ímpares. Todos os sistemas de armas empregados pela AAAe brasileira e o sistema norte-americano, levando em conta alguns quesitos, conforme dispostos no quadro abaixo:

comparados podem atirar sem dados dos radares de tiro. Os tempos de reação dos armamentos *Bofors* e *Gepard* dependem do modo de operação em que estão trabalhando. Normalmente, este tempo é de poucos segundos quando o canhão funciona no modo automático (recebendo dados dos radares para o tiro preciso). Corresponde ao tempo gasto pelo atirador realizar o disparo, pressionando um botão ou pedal para isso.

De maneira semelhante, o tempo para o *Avenger* entrar em posição e o seu tempo de reação dependem de como será a aquisição dos dados do alvo. O uso da rede EPLRS ou do SINCGARS permitem às U Tirreecer dados dos alvos adquiridos pelos radares orgânicos ou não orgânicos (EUA, 2016a). Nessas situações, o tempo de reação é pequeno, pois se assemelha ao modo automático dos canhões.

Caso o *Avenger* possa ocupar posição, o tempo para tanto corresponde aos 3 minutos para a instalação e a operação da



RCU a uma distância segura do *Hum-vee*. Normalmente, o engajamento antecipado e a situação de movimento preterem a instalação da RCU, obrigando ao Atirador disparar o quanto antes, assim que receber o sinal de que a cabeça de guiamento do míssil adquiriu a ameaça aérea em questão.

Se a fração *Avenger* (Batalhão, Bateria ou Pelotão) não estiver em posição, com os sensores instalados, vai gastar entre 15 e 30 minutos para que o radar *Sentinel* seja instalado e esteja pronto para operação. O radar *Sentinel* transmite os dados dos vetores aéreos para a U Tir por meio da EPLRS ou pelo SINGARS (EUA, 2018a).

Os *Avengers* devem ser sempre empregados em operações de combate e são mais eficazes quando trabalhando em pares (EUA, 2018a).

Tal premissa pode ocasionar a reorganização do Pel de forma que passe a ter três

esquadras (e não apenas duas), com a esquadras a duas U Tir cada ao invés de três.

Quando possível, o Cmt Pel deve planejar os locais das U Tir de maneira que pelo menos 2/3 do alcance do Stinger estejam à frente do meio defendido – o desejável são 3 km. O setor de tiro dos *Avengers* deve ser sempre voltado para as rotas de aproximação aéreas inimigas mais prováveis. Mesmo que o *Avenger* podendo engajar alvos a 360°, o setor de tiro deve ser restrito entre 45 e 60 graus à esquerda e à direita da PTL (EUA, 2018a).

O Cmt Pel ou fração *Avenger* deve sempre seguir os princípios e fundamentos de emprego da AAAe para garantir a máxima eficácia do sistema de armas. Outra condição é que as U Tir devem estar a menos de 40 km do centro nodal mais próximo, que via de regra é a viatura de *Mission Command* orgânica do Pel. Devem também ter linha de visada direta para este centro nodal. (EUA, 2018a).

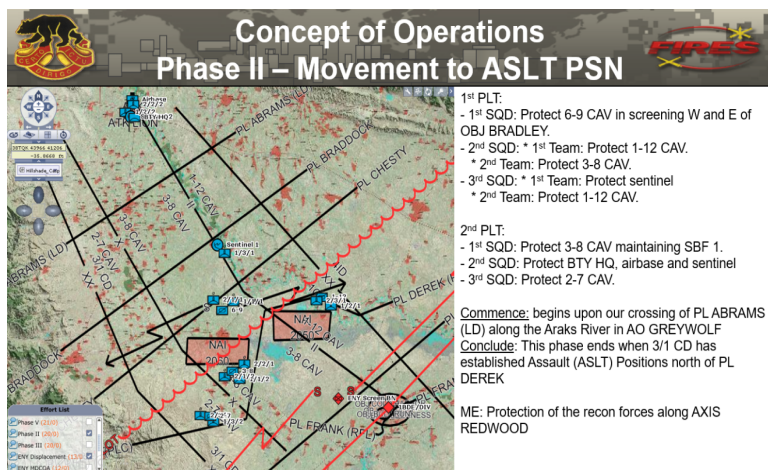


Figura 5 – Apresentação de slides sobre a 2ª fase do Conceito da Operação da DAAe realizada pela E/2-43 BTY.  
Fontes: E 2-43 AD OPORD *Brief* (material produzido em sala de aula), slide 25.



Dependendo da disponibilidade de DA Ae a média e grande altura/médio e longo alcance (*Patriot*), do terreno e do inimigo aéreo, dentre outros fatores, os meios SHORAD podem ser mais descentralizados, respeitando a distância de estabelecimento de comunicações. Isso pode ser visto na figura 5, que retrata a segunda fase do exercício *Greywolf Strike*, durante a última etapa do curso. Nessa fase, as U Tir das 2ª e 3ª esquadras do 1º Pelotão teriam missões distintas e atuariam separadamente.

Todas essas considerações denotam as capacidades e limitações do sistema *Avenger*. As observações levantadas por ocasião da estada no ADA CCC permitem estabelecer comparações com a doutrina e material brasileiro e possibilitam extrair relevantes ensinamentos sobre a DA Ae de baixa altura/muito curto alcance.

### 2.3.2 A importância do *Avenger* e da SHORAD para o Exército dos EUA

Atualmente, a superioridade aérea nas operações dos EUA é contestada por aeronaves de combate altamente sofisticadas, como o Chengdu J-20 e o Su-57, que se aliam a tecnologia de guerra eletrônica e cibernética, permitindo à China e à Rússia negar o uso e o acesso a determinados locais do campo de batalha. Isto afeta sobremaneira a habilidade da ADA detectar e engajar os

vetores aéreos hostis, especialmente os sistemas de armas que necessitam de dados dos radares.

Neste caso, o *Avenger* se sobressai em relação aos outros sistemas de armas dos EUA para a DA Ae de baixa altura/muito curto alcance de elementos de manobra em 1º escalão. Isto se dá pelo fato de que os outros sistemas de armas requerem o emprego do radar para detectar, identificar e engajar os vetores aéreos, enquanto o *Avenger* pode engajar seus alvos por meio de aquisição visual. O emprego do radar incrementa a capacidade do *Avenger*; mas a sua falta não o inabilita. (WIGGINS JR., 2015).

De outro lado, as futuras ameaças aéreas serão um adversário sofisticado de capacidades múltiplas e assimétricas e, diante disso, a DA Ae assume diferentes formas, sendo essencial para proteger a arma base. A evolução da ameaça aérea obrigou o Exército dos EUA a reverter a eliminação da SHORAD (BEARD, 2019).

Sob outro ponto de vista, percebe-se a importância da SHORAD na obtenção de uma iniciativa agressiva da BCT. O Exército norte-americano está mudando sua concepção em relação à importância da DA Ae de baixa altura/curto e muito curto alcance dos elementos em 1º escalão. Essa afirmação se justifica, em parte, pelo fato de:



Os comandantes normalmente buscam manter um maior Ritmo Operativo do que o inimigo. Um Ritmo Operativo elevado pode sobrepujar a habilidade inimiga de combater as ações aliadas. É a chave para obter vantagem temporal durante as manobras de armas combinadas. (WIGGINS JR., 2015, p. 56, tradução nossa)

Esse é o segundo motivo que coloca o *Avenger* na vanguarda da defesa da BCT em 1º escalão. É o fato de possuir mobilidade tática e capacidade de atirar em movimento, a qual inexistente em sistemas como o HIMAD e o sistema IFPC Inc 2-I. O HIMAD requer muito tempo para ser posicionado e preparado, enquanto o IFPC Inc 2-I, ainda em fase de desenvolvimento, não foi projetado para promover um Ritmo Operativo agressivo, pois carece de mobilidade tática. (WIGGINS JR., 2015).

Ainda, a combinação da M3P e do FLIR permite ao *Avenger* proficiência na identificação de posições inimigas e dispositivos explosivos improvisados (IED). Tal experiência foi relevante no apoio à arma base no combate irregular, durante as operações norte-americanas no Iraque. (WIGGINS JR., 2015).

Para diminuir a janela de tempo entre a exposição da BCT às ameaças aéreas e a efetiva realização da DA Ae, Wiggins Jr. (2015) afirma que a DA Ae de muito curto

alcance precisa estar modernizada, com grande quantidade de meios e integrada à BCT. Nesse sentido, o 5º Batalhão do 4º Regimento de ADA (5-4 ADAR) foi ativado na Alemanha em novembro de 2018. Esse regimento é subordinado ao 10º Comando de Defesa Aérea e de Mísseis do Exército dos EUA. O ideal é que se atinja a proporção de um Batalhão de ADA para cada Divisão de elementos de manobra.

Contudo, a reativação de Batalhões *Avenger* é uma solução paliativa, pois o *Avenger* é vulnerável aos tiros tensos. A solução mais adequada será o surgimento de um sistema de médio e curto alcance baseado em plataforma *Striker*, nos moldes da Brigada SBCT, resolvendo o problema da sobrevivência do material no campo de batalha. A vantagem da reativação dos Batalhões *Avengers* é que, à medida que o novo sistema de armas na plataforma *Stryker* for produzido, será diretamente recebido nos Batalhões reativados (MISSILE DEFENSE ADVOCACY ALLIANCE, 2020).

### 3. CONCLUSÃO

O principal objetivo deste artigo é ressaltar os ensinamentos do Curso de Aperfeiçoamento de Capitães de Artilharia Antiaérea nos EUA sobre a DAAe de baixa altura/muito curto alcance de elementos de manobra em 1º escalão realizada com o *Avenger*. Os objetivos secundários consistem





em explicar como uma Brigada em 1º escalão é estruturada e empregada e em explicar como ocorre a DAAe de muito curto alcance com o material *Avenger* e a sua importância para a os elementos de manobra.

Ainda, o curso no exterior traz uma abordagem diferente de como implementar o processo de avaliação do ensino-aprendizagem. As avaliações do ADA CCC estão voltadas para participação em sala de aula e para as apresentações de tarefas individuais ou trabalhos em grupo. Desse modo, infere-se que o bom rendimento nas provas escritas depende de o instruoendo ser influente nos trabalhos em grupo e ser comunicativo. Tal metodologia, apesar de gerar resultados mais subjetivos, possibilita o desenvolvimento de áreas atitudinais importantes para o militar.

Quanto aos conhecimentos pertinentes aos oficiais de carreira da linha bélica, conclui-se que os conceitos de *Mission Command* e MDMP são extremamente importantes. Pela relevância dada ao *Mission Command* durante o curso, infere-se que possui grande importância para o Exército dos EUA. Assim, sugere-se que o estudo deste conceito seja aprofundado pelos elaboradores da doutrina militar do EB.

Em relação ao aprendizado do MDMP, infere-se que o método de Exame de Situação do EB está alinhado com o do

Exército dos EUA por conta das similaridades entre o referidos processos, conforme se vê no manual EB20-MC-10.211. Isso pode ser visto positivamente no sentido de que a doutrina militar brasileira busca se espelhar na doutrina do país considerado potência militar global.

Quanto aos tipos de brigadas norte-americanas, verifica-se que existem três distinções, a IBCT, a SBCT e ABCT. Cada uma delas tem uma composição e missões específicas. Verifica-se que os três tipos de brigadas carecem de DAAe de baixa altura/muito curto alcance, o que lhes é garantida com a distribuição de meios de AAAe *Avenger*.

Como exemplos de qualidades, o *Avenger* tem a capacidade de atirar em movimento o que lhe confere mobilidade tática essencial para acompanhar os elementos de manobra apoiados, assegurando a obtenção de Ritmo Operativo à campanha executada. Essa qualidade do *Avenger* assegura que a BCT obtenha a agressividade e a iniciativa desejadas, que não podem ser obtidas caso o a DAAe seja realizada com o *Patriot* ou com IFPC.

Além disso, o *Avenger* também é capaz de detectar e adquirir os seus alvos por meio de FLIR com o auxílio do telêmetro *laser* e do rastreador automático de vídeo. Pode também ser operado remotamente através da RCU, o que confere maior segurança



à guarnição da U Tir. Pode ainda receber os dados de alvos por meio da rede EPLRS ou do SINGARS, o que lhe confere vantagem no ambiente operacional.

Ainda, o uso do sistema FAAD C3I (Forward Area Air Defense Command, Control, Communications And Inteligence) permite ao *Avenger* efetivar sua integração ao esquema de manobra do elemento apoiado. Ambos, AAAe e tropa apoiada ampliarão sua consciência situacional, exercendo um melhor gerenciamento do campo de batalha, e compartilhando informações das tropas amigas e inimigas em tempo próximo do real. É aspecto a ser almejado pelo EB, e sugere-se que o preenchimento dessa lacuna seja uma das prioridades no âmbito da AAAe brasileira.

Com uma Bateria composta normalmente por dois pelotões a seis U Tir cada, totalizando doze U Tir, o *Avenger* é empregado na dosagem de uma Bateria para uma BCT. Por meio de sua metralhadora FN M3P (.50 pol /12.7x99mm) aliada ao FLIR, os *Avengers* aumentam consideravelmente o poder de combate das Brigadas que apoiam, pois permitem visão termal diurna e em condições climáticas adversas.

Nos tempos atuais, diferentes atuadores podem negar o uso do espectro eletromagnético. O *Avenger* está no rol de sistemas de armas que podem operar em ambiente de sinal negado pela guerra eletrônica ou cibernética inimiga, tendo em vista a sua capacidade de operar isoladamente e conseguir engajar ameaças

aéreas sem o uso de radares de busca ou de tiro. Ainda, o míssil *Stinger* tem guiamento passivo, pela emissão de infravermelho (IR) da ameaça aérea. Significa que o míssil não emite sinais, tornando-o menos suscetível às interferências eletrônicas.

O Exército dos EUA tem atuado para minimizar as lacunas de capacidades críticas por meio da reativação de Batalhões de SHORAD, onde o *Avenger* assume importante papel. Por fim, conclui-se que o sistema de armas *Avenger* apresenta qualidades que tornam expressivo o seu uso na atualidade. Sugere-se que as vantagens do *Avenger* sejam estudadas por ocasião da aquisição de futuros sistemas de armas de baixa altura/muito curto alcance, podendo-se constituir em requisitos operacionais.

Cabe destacar, que a DA Ae deve ser planejada em camadas sobrepostas, desde o muito curto alcance até o longo alcance. É fundamental a existência de um plano integrado de DA Ae, evitando que os elementos de manobra sejam atacados pelas ameaças aéreas. Neste caso, sugere-se que a AAAe do EB invista primeiramente na aquisição de meios de médio e longo alcance/média altura e grande altura.

## REFERÊNCIAS

BEARD, Gary. *Maneuver Air and Missile Defense in multi-domain operations*. **Fires**, Fort Sill-OK, EUA, p. 3 a 5, Set-Out 2019. Disponível em: <<http://sill-www.army.mil/firesbulletin>>. Acesso em: 30 de setembro de 2019.



BRASIL. Exército Brasileiro. **Manual de Campanha EB20-MF-10.211**: Processo de Planejamento e Condução das Operações Terrestres. 1ª ed. Brasília, 2014b.

\_\_\_\_\_. Exército Brasileiro. **Manual de Ensino EB60-ME-11.401**: Manual de Ensino Dados Médios de Planejamento Escolar (DAMEPLAN). 1ª ed. Brasília, 2017a.

\_\_\_\_\_. Exército Brasileiro. **Manual de Ensino EB70-MC-10.231**: Manual de Campanha Defesa Antiaérea. 1ª ed. Brasília, 2017b.

ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA. Exército dos EUA. ***Air and Missile Defense (AMD) Organizations and Weapons System***. Instrução ministrada durante a fase *Brigade Combat Team Support– BCT Support* (Apoio à Equipe de Combate da Brigada) do ADA CCC, turma 003-18. Fort Sill-OK, EUA, 2018a.

\_\_\_\_\_. Exército dos EUA. ***Army Doctrine Reference Publication 3-09: Fires*** (Publicação de Referência de Doutrina do Exército Norte-americano 3-09: Fogos). Washington, DC, EUA: Quartel General do Exército Norte Americano, 08 de fevereiro de 2013.

\_\_\_\_\_. Exército dos EUA. ***Army Doctrine Reference Publication 6-0: Mission Command*** (Publicação de Referência de Doutrina do Exército Norte-americano 6-0:

Comando da Missão). Washington, DC, EUA: Quartel General do Exército Norte Americano, 17 de maio de 2012a.

\_\_\_\_\_. Exército dos EUA. ***Army Doctrine Reference Publication 6-22: Army Leadership*** (Publicação de Referência de Doutrina do Exército Norte-americano 6-22: Liderança do Exército). Washington, DC, EUA: Quartel General do Exército Norte Americano, 10 de setembro de 2012b.

\_\_\_\_\_. Exército dos EUA. ***Army Techniques Publication 3-01.64: Avenger Battalion and Battery Techniques*** (Publicação de Técnicas do Exército Norte-americano 3-01.64: Técnicas dos Batalhões e Baterias de *Avenger*). Washington, DC, EUA: Quartel General do Exército Norte Americano, 10 de março de 2016a.

\_\_\_\_\_. Exército dos EUA. ***FAAD News – A 'First Big Step'***. ***Air Defense Artillery***, Fort Bliss-TX, EUA, Vol. 1, nº 101, p. 9 a 15, Nov-Dez 1987.

\_\_\_\_\_. Exército dos EUA. ***Field Manual 3-01.11: Air Defense Artillery Reference Handbook*** (Manual de Campanha 3-01.11: Manual de Referência de Artilharia Antiaérea). Washington, DC, EUA: Quartel General do Exército Norte Americano, 31 de outubro de 2000.



\_\_\_\_\_. Exército dos EUA. **Field Manual 3-96: Brigade Combat Team** (Manual de Campanha 3-96: Equipe de Combate Brigada). Washington, DC, EUA: Quartel General do Exército Norte Americano, 08 de outubro de 2015.

\_\_\_\_\_. Exército dos EUA. **Field Manual 6-0: Command and Staff Organization and Operations** (Manual de Campanha 6-0: Organização e Operações do Comandante e do Estado Maior). Washington, DC, EUA: Quartel General do Exército Norte Americano, 22 de abril de 2016b.

\_\_\_\_\_. Exército dos EUA. **Individual Student Assessment Plan** (Plano de Avaliação Individual do Aluno). Fort Sill-OK, EUA, 12 de julho de 2018c.

\_\_\_\_\_. Exército dos EUA. **Memorandum for the Air Defense Artillery Captain's Career Course** (Memorando para o Curso de Capitães de Carreira de Artilharia Antiaérea). Fort Sill-OK, EUA, 25 de junho de 2018d.

MISSILE DEFENSE ADVOCACY ALLIANCE. **Avenger Air Defense System. US – Air Defense, Intercept.** 2 de julho de 2020. Disponível em: <<https://missiledefenseadvocacy.org/defense-systems/avenger-air-defense-system/>>. Acesso em: 07 de agosto de 2020.

MIZOKAMI, Kyle. **The U.S. Army Plans to Field The Most Powerful Laser Weapon Yet.**

7 Ago 2019. Disponível em: <<https://www.popularmechanics.com/military/weapons/a28636854/powerful-laser-weapon/>>. Acesso em: 29 de fevereiro de 2020.

TURMA 003-18 DO ADA CCC. **E 2-43 AD OPORD Brief** (apresentação de slides produzida em sala de aula). Fort Sill-OK, EUA, 2018.

WIGGINS JR, Vincent R. **Balancing Air and Missile Defense do Better Support Maneuver. Military Review**, Fort Leavenworth-KS, EUA, Vol. 95, nº 6, p. 55 a 63, Nov-Dez 2015. Disponível em: <[https://www.armyupress.army.mil/Portals/7/military-review/Archives/English/MilitaryReview\\_20151231\\_art011.pdf](https://www.armyupress.army.mil/Portals/7/military-review/Archives/English/MilitaryReview_20151231_art011.pdf)>. Acesso em: 30 de setembro de 2019.